

ỦY BAN NHÂN DÂN TP. HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SÀI GÒN

NGUYỄN LONG VŨ - 3121411228
LA HIỀU PHONG - 3121411162

**XÂY DỰNG HỆ THỐNG
E-LEARNING BẰNG NEXTJS**

NGÀNH: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
TRÌNH ĐỘ ĐÀO TẠO: ĐẠI HỌC

TP. HỒ CHÍ MINH, THÁNG 5 NĂM 2025

ỦY BAN NHÂN DÂN TP. HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SÀI GÒN

NGUYỄN LONG VŨ - 3121411228
LA HIỀU PHONG - 3121411162

**XÂY DỰNG HỆ THỐNG
E-LEARNING BẰNG NEXTJS**

KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP

NGÀNH: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
TRÌNH ĐỘ ĐÀO TẠO: ĐẠI HỌC

NGƯỜI HƯỚNG DẪN: TS. CAO THÁI PHƯƠNG THANH

TP. HỒ CHÍ MINH, THÁNG 5 NĂM 2025

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi, các số liệu và kết quả nghiên cứu nêu trong khóa luận là trung thực, được các đồng tác giả cho phép sử dụng và chưa từng được công bố trong bất kì một công trình nào khác.

Tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm về lời cam đoan này.

Tác giả khóa luận

Nguyễn Long Vũ

La Hiếu Phong

LỜI CẢM ƠN

Tôi xin chân thành cảm ơn khoa Công nghệ thông tin, trường Đại học Sài Gòn đã tạo điều kiện thuận lợi cho tôi thực hiện đề tài này.

Tôi cũng xin được gửi lời cảm ơn chân thành nhất đến TS. Cao Thái Phương Thanh, người đã tận tình chỉ bảo, định hướng đi và hướng dẫn tôi thực hiện đề tài này.

Bên cạnh đó, tôi xin gửi lời cảm ơn đến các thầy cô, những người đã giảng dạy, tạo điều kiện cho tôi tích lũy được những kiến thức quý báu trong những năm học qua.

Dù đã cố gắng hoàn thành đề tài ‘*Xây dựng hệ thống E-Learning bằng NextJS*’, nhưng do thời gian hạn hẹp và khả năng còn hạn chế nên chắc chắn sẽ có những thiếu sót không tránh khỏi. Tôi mong nhận được sự thông cảm và tận tình chỉ bảo của các thầy cô và góp ý từ các bạn.

Một lần nữa, tôi xin chân thành cảm ơn!

Tác giả khóa luận

Nguyễn Long Vũ

La Hiếu Phong

MỤC LỤC

TRANG PHỤ BÌA	i
LỜI CAM ĐOAN	ii
LỜI CẢM ƠN	iii
MỤC LỤC.....	1
DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT	3
DANH MỤC BIỂU ĐỒ	4
DANH MỤC BẢNG.....	6
DANH MỤC GIAO DIỆN.....	7
MỞ ĐẦU.....	8
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI	10
1.1 Lý do lựa chọn đề tài:	10
1.2. Mục tiêu nghiên cứu:	11
1.3 Phạm vi nghiên cứu:	12
1.4 Đối tượng nghiên cứu:	12
CHƯƠNG 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT	14
2.1 HTML, CSS và JavaScript:.....	14
2.1.1 HTML là gì?	14
2.1.2 CSS là gì?.....	14
2.1.3 JavaScript là gì?	14
2.2 TypeScript và NextJS:	15
2.2.1 TypeScript là gì?.....	15
2.2.2 NextJS là gì?	16
2.2.3 Tại sao sử dụng TypeScript và NextJS trong dự án?.....	16
2.3 Mongoose:.....	18
2.3.1 Mongoose là gì?	18
2.3.2 Tại sao sử dụng Mongoose trong dự án?	19
2.4 Các module, thư viện, kiến thức cần thiết để xây dựng mạng noron, chatbot cho sản phẩm khóa luận:	20
2.4.1 Giới thiệu về Kiến trúc Công nghệ cho Chatbot:	20
2.4.2 Công nghệ và Framework Cốt lõi:.....	21
2.4.3 Các Module, Thư viện và SDK Thiết yếu:	22

CHƯƠNG 3. PHÂN TÍCH THIẾT KẾ HỆ THỐNG	25
3.1 Phương pháp phân tích hệ thống:	25
3.2 Mô tả yêu cầu bài toán:	26
3.3.1 Biểu đồ Usecase tổng quát:.....	29
3.3.2 Phân rã và đặc tả Usecase theo hướng chức năng:	30
3.3.3 Mô tả nghiệp vụ hệ thống bằng biểu đồ hoạt động:	43
3.3.4 Phân tích hành vi bằng biểu đồ tuần tự:.....	53
3.3.5. Phân tích cấu trúc bằng biểu đồ lớp.....	61
3.4 Thiết kế kiến trúc tổng thể:	63
3.4.1 Biểu đồ gói:.....	63
3.4.2 Biểu đồ thành phần:	64
3.4.3 Biểu đồ triển khai:.....	65
3.5 Thiết kế cơ sở dữ liệu:.....	65
CHƯƠNG 4. TRIỀN KHAI THỬ NGHIỆM VÀ ĐÁNH GIÁ	74
4.1 Ứng dụng dành cho quản lý và người dùng:.....	74
4.2 Đánh giá kết quả đạt được và phương hướng phát triển:	86
4.2.1 Kết quả đạt được:	86
4.2.2 Hạn chế và phương hướng phát triển:	87
CHƯƠNG 5. KIỂM THỬ HỆ THỐNG	90
5.1 Mục tiêu Kiểm thử:	90
5.2 Chiến lược Kiểm thử:.....	90
5.3 Các Loại Kiểm thử Được Thực Hiện:.....	91
5.3.1. Kiểm thử Đơn vị (Unit Testing):	91
5.3.2 Kiểm thử Tích hợp (Integration Testing):	92
5.3.3 Kiểm thử Đầu cuối (End-to-End - E2E Testing):	92
5.3.4 Kiểm thử Hiệu năng (Performance Testing):	93
5.4 Môi trường và Công cụ Kiểm thử Tổng hợp:	94
5.5 Quy trình Kiểm thử:	94
5.6 Kết quả Kiểm thử và Phân tích (Dự kiến):	95
5.7 Hạn chế của Quá trình Kiểm thử:	96
KẾT LUẬN	97
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	98

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

Từ viết tắt	Ý nghĩa
API	Giao diện lập trình ứng dụng (Application Programming Interface)
NLP	Phát triển ứng dụng người dùng cuối (Natural Language Processing)
DOM	Mô hình Đối tượng tài liệu (Document Object Model)
ORM	Ánh xạ đối tượng – quan hệ (Object-Relational Mapping)
UI	Giao diện người dùng (User Interface)
SPA	Ứng dụng một trang (Single Page Application)
XML	Ngôn ngữ đánh dấu mở rộng (eXtensible Markup Language)
A2A	Tài khoản tới tài khoản (Account to Account)
MVC	Mô hình – Hiển thị – Điều khiển (Model – View – Controller)
NLTK	Bộ xử lý ngôn ngữ tự nhiên (Natural Language Toolkit)
JPA	Java Persistence API

DANH MỤC BIỂU ĐỒ

TT	Tên biểu đồ	Trang
1	Biểu đồ 3.1: Biểu đồ usecase tổng quát.	22
2	Biểu đồ 3.2: Biểu đồ usecase phân rã chức năng đăng nhập.	23
3	Biểu đồ 3.3: Biểu đồ usecase phân rã chức năng đăng ký.	24
4	Biểu đồ 3.4: Biểu đồ usecase phân rã chức năng tìm kiếm sản phẩm.	25
5	Biểu đồ 3.5: Biểu đồ usecase phân rã chức năng thêm sản phẩm vào giỏ hàng.	26
6	Biểu đồ 3.6: Biểu đồ usecase phân rã chức năng thanh toán trực tuyến.	27
7	Biểu đồ 3.7: Biểu đồ usecase phân rã chức năng đánh giá sản phẩm.	28
8	Biểu đồ 3.8: Biểu đồ usecase phân rã chức năng chỉnh sửa hồ sơ cá nhân.	29
9	Biểu đồ 3.9: Biểu đồ usecase phân rã chức năng quản lý sản phẩm.	30
10	Biểu 3.10: Biểu đồ usecase phân rã chức năng quản lý đơn hàng.	31
11	Biểu 3.11: Biểu đồ usecase phân rã chức năng quản lý khách hàng.	32
12	Biểu 3.12: Biểu đồ usecase phân rã chức năng quản lý đánh giá.	33
13	Biểu 3.13: Biểu đồ usecase phân rã chức năng xem báo cáo thống kê.	34
14	Biểu đồ 3.14: Biểu đồ usecase phân rã chức năng đổi mật khẩu.	35
15	Biểu đồ 3.15: Biểu đồ hoạt động chức năng đăng nhập.	36
16	Biểu đồ 3.16: Biểu đồ hoạt động chức năng đăng ký.	37
17	Biểu đồ 3.17: Biểu đồ hoạt động chức năng quản lý đánh giá.	38
18	Biểu đồ 3.18: Biểu đồ hoạt động chức năng thêm sản phẩm vào giỏ hàng.	38
19	Biểu đồ 3.19: Biểu đồ hoạt động chức năng đặt hàng.	39
20	Biểu đồ 3.20: Biểu đồ hoạt động chức năng thanh toán trực tuyến.	40
21	Biểu đồ 3.21: Biểu đồ hoạt động chức năng cập nhật hồ sơ cá nhân.	41
22	Biểu đồ 3.22: Biểu đồ hoạt động chức năng đánh giá sản phẩm.	42
23	Biểu đồ 3.23: Biểu đồ hoạt động chức năng tạo sản phẩm mới.	43
24	Biểu đồ 3.24: Biểu đồ hoạt động chức năng nhập hàng.	44

25	Biểu đồ 3.25: Biểu đồ hoạt động chức năng chỉnh sửa thông tin sản phẩm.	45
26	Biểu đồ 3.26: Biểu đồ hoạt động chức năng đổi mật khẩu.	46
27	Biểu đồ 3.27: Biểu đồ tuần tự chức năng đăng nhập.	47
28	Biểu đồ 3.28: Biểu đồ tuần tự chức năng đăng ký tài khoản.	47
29	Biểu đồ 3.29: Biểu đồ tuần tự chức năng tìm kiếm sản phẩm.	48
30	Biểu đồ 3.30: Biểu đồ tuần tự chức năng thêm sản phẩm vào giỏ hàng.	48
31	Biểu đồ 3.31: Biểu đồ tuần tự chức năng đặt hàng.	49
32	Biểu đồ 3.32: Biểu đồ tuần tự chức năng thanh toán trực tuyến.	50
33	Biểu đồ 3.33: Biểu đồ tuần tự chức năng đánh giá sản phẩm.	50
34	Biểu đồ 3.34: Biểu đồ tuần tự chức năng chỉnh sửa hồ sơ cá nhân.	51
35	Biểu đồ 3.35: Biểu đồ tuần tự chức năng thêm mới sản phẩm.	52
36	Biểu đồ 3.36: Biểu đồ tuần tự chức năng chỉnh sửa thông tin sản phẩm.	53
37	Biểu đồ 3.37: Biểu đồ tuần tự chức năng xem báo cáo thống kê.	53
38	Biểu đồ 3.38: Biểu đồ tuần tự chức năng đổi mật khẩu.	54
39	Biểu đồ 3.39: Biểu đồ lớp lĩnh vực hệ thống.	56
40	Biểu đồ 3.40: Biểu đồ gói hệ thống.	57
41	Biểu đồ 3.41: Biểu đồ thành phần của quản trị viên.	58
42	Biểu đồ 3.42: Biểu đồ thành phần của khách hàng.	58
43	Biểu đồ 3.43: Biểu đồ triển khai hệ thống.	59

DANH MỤC BẢNG

TT	Tên biểu đồ	Trang
1	Bảng 3.1: Các Tác nhân và Use Case Chính của Nền tảng Khóa học Trực tuyến.	22
2	Bảng 3.2: Bảng đặc tả usecase chức năng đăng nhập.	23
3	Bảng 3.3: Bảng đặc tả usecase chức năng đăng ký.	24
4	Bảng 3.4: Bảng đặc tả usecase chức năng tìm kiếm sản phẩm.	25
5	Bảng 3.5: Bảng đặc tả usecase chức năng thêm sản phẩm vào giỏ hàng.	26
6	Bảng 3.6: Bảng đặc tả usecase chức năng thanh toán trực tuyến.	27
7	Bảng 3.7: Bảng đặc tả usecase chức năng đánh giá sản phẩm.	28
8	Bảng 3.8: Bảng đặc tả usecase chức năng chỉnh sửa hồ sơ cá nhân.	29
9	Bảng 3.9: Bảng đặc tả usecase chức năng quản lý sản phẩm.	30
10	Bảng 3.10: Bảng đặc tả usecase chức năng quản lý đơn hàng.	31
11	Bảng 3.11: Bảng đặc tả usecase chức năng quản lý khách hàng.	32
12	Bảng 3.12: Bảng đặc tả usecase chức năng quản lý đánh giá.	33
13	Bảng 3.13: Bảng đặc tả usecase chức năng xem báo cáo thống kê.	34
14	Bảng 3.14: Bảng đặc tả usecase chức năng đổi mật khẩu.	35
15	Bảng 3.15: Bảng lưu trữ dữ liệu thông tin khách hàng.	60
16	Bảng 3.16: Bảng lưu dữ liệu các mã giảm giá trong hệ thống.	61
17	Bảng 3.17: Bảng lưu dữ liệu các khóa học trong hệ thống.	63
18	Bảng 3.18: Bảng lưu lịch sử khoá học của người dùng.	63
19	Bảng 3.19: Bảng thông tin các chương trong khoá học.	64
20	Bảng 3.20: Bảng lưu dữ liệu các bài học thuộc chương học trong hệ thống.	65
21	Bảng 3.21: Bảng lưu trữ dữ liệu các đơn hàng trong hệ thống.	65
22	Bảng 3.22: Bảng lưu trữ dữ liệu các bình luận của người dùng.	66
23	Bảng 3.23: Bảng lưu trữ dữ liệu các đánh giá của người dùng.	67

DANH MỤC GIAO DIỆN

TT	Tên biểu đồ	Trang
1	Giao diện 4.1: Giao diện trang đăng ký tài khoản.	68
2	Giao diện 4.2: Giao diện trang đăng nhập tài khoản.	69
3	Giao diện 4.3: Giao diện trang chủ khi người dùng chưa đăng nhập.	70
4	Giao diện 4.4: Giao diện trang chủ khi admin chưa đăng nhập.	70
5	Giao diện 4.5: Giao diện trang chủ đăng nhập Admin.	70
6	Giao diện 4.6: Giao diện trang tìm kiếm trang khám phá.	71
7	Giao diện 4.7: Giao diện trang chi tiết khóa học.	71
8	Giao diện 4.8: Giao diện trang học tập.	72
9	Giao diện 4.9: Giao diện trang tiếp tục học.	72
10	Giao diện 4.10: Giao diện trang săn mã giảm giá.	73
11	Giao diện 4.11: Giao diện trang thông tin cá nhân người dùng.	73
12	Giao diện 4.12: Giao diện trang quản lý khóa học.	74
13	Giao diện 4.13: Giao diện trang tìm kiếm và quản lý khóa học.	74
14	Giao diện 4.14: Giao diện trang tạo khóa học mới.	75
15	Giao diện 4.15: Giao diện trang cập nhật khóa học.	75
16	Giao diện 4.16: Giao diện trang quản lý thành viên.	76
17	Giao diện 4.17: Giao diện trang cập nhật thông tin người dùng.	76
18	Giao diện 4.18: Giao diện trang quản lý đơn hàng.	77
19	Giao diện 4.19: Giao diện trang quản lý mã giảm giá.	77
20	Giao diện 4.20: Giao diện trang tạo mã giảm giá.	78
21	Giao diện 4.21: Giao diện trang quản lý đánh giá.	78
22	Giao diện 4.22: Giao diện trang quản lý bình luận.	79
23	Giao diện 4.23: Giao diện chatbot.	79

MỞ ĐẦU

Trong bối cảnh công nghệ số đang phát triển với tốc độ vũ bão, đặc biệt là sau những biến động sâu sắc do đại dịch COVID-19 gây ra, giáo dục trực tuyến (E-Learning) đã khẳng định vị thế là một trụ cột không thể thiếu đối với nhiều tổ chức và cá nhân trên toàn cầu. Việc tiếp cận và sở hữu một nền tảng E-Learning tiên tiến, hiệu quả không chỉ là một lợi thế cạnh tranh mà còn là một yêu cầu cấp thiết. Đối với các cơ sở giáo dục, E-Learning mở ra cánh cửa tiếp cận học viên rộng lớn hơn, vượt qua những rào cản về địa lý và thời gian, đồng thời cho phép tối ưu hóa quy trình giảng dạy và quản lý. Đối với các doanh nghiệp, đây là công cụ đắc lực trong việc đào tạo và phát triển nguồn nhân lực, giúp nhanh chóng cập nhật kiến thức và kỹ năng cho đội ngũ nhân viên một cách linh hoạt và tiết kiệm chi phí. Hơn thế nữa, người học cá nhân cũng được hưởng lợi từ sự phong phú của nguồn tài liệu, khả năng tự chủ động về thời gian và không gian học tập, cũng như cơ hội tiếp cận các phương pháp giáo dục hiện đại.

Tại Việt Nam, với tỷ lệ người dùng Internet ngày càng gia tăng và sự nhận thức sâu sắc hơn về tầm quan trọng của chuyển đổi số trong giáo dục, nhu cầu về một hệ thống E-Learning được thiết kế tối ưu, thân thiện với người dùng và có khả năng tùy biến cao để đáp ứng các yêu cầu đặc thù của từng tổ chức là vô cùng lớn. Một hệ thống như vậy không chỉ cần đảm bảo các chức năng cơ bản mà còn phải tích hợp những công nghệ mới nhất để nâng cao trải nghiệm người học và hiệu quả giảng dạy.

Xuất phát từ những yêu cầu thực tiễn đó, khóa luận này đặt ra mục tiêu nghiên cứu sâu rộng và triển khai một quy trình toàn diện để xây dựng một hệ thống E-Learning hiện đại, sử dụng framework NextJS cho frontend. Hệ thống này không chỉ tập trung vào việc cung cấp các tính năng cốt lõi như quản lý khóa học một cách khoa học, quy trình đăng ký học viên thuận tiện, khả năng phân phối nội dung học tập đa dạng (video, văn bản, bài tập tương tác), và các công cụ đánh giá kết quả học tập hiệu quả, mà còn giới thiệu một tính năng đặc biệt và mang tính đột phá: một chatbot thông minh. Chatbot này được phát triển dựa trên công nghệ mạng nơ-ron và tích hợp thông qua một API nằm trong backend của hệ thống, với khả năng cung cấp thông tin chi tiết về hệ thống, giải đáp thắc mắc và hỗ trợ người dùng trong suốt quá trình tìm hiểu và tương tác với nền tảng.

Khóa luận này được kỳ vọng sẽ mang lại giá trị thực tiễn cao, không chỉ là một bài tập ứng dụng kiến thức và kỹ năng đã được tích lũy trong lĩnh vực phát triển web vào một bài toán cụ thể, mà còn là một nỗ lực đóng góp vào việc phát triển các giải pháp giáo dục trực tuyến tiên tiến tại Việt Nam. Việc lựa chọn đề tài “Xây dựng hệ thống E-Learning bằng NextJS” cho khóa luận tốt nghiệp thể hiện mong muốn khám phá và làm chủ các công nghệ mới, đồng thời giải quyết một nhu cầu cấp thiết của xã hội trong kỷ nguyên số.

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI

1.1 Lý do lựa chọn đề tài:

Sự phát triển không ngừng của công nghệ thông tin và Internet đã định hình lại cách chúng ta tiếp cận tri thức, khiến nhu cầu học tập trực tuyến (E-learning) và phát triển kỹ năng cá nhân trở thành một xu thế tất yếu. Các nền tảng E-learning không chỉ là kênh cung cấp kiến thức mà còn là môi trường học tập tương tác, cá nhân hóa, giúp người học tối ưu hóa thời gian, chi phí và tiếp cận nguồn tài liệu phong phú toàn cầu. Trong kỷ nguyên số và cuộc cách mạng công nghiệp 4.0, việc học tập suốt đời và liên tục cập nhật kỹ năng là chìa khóa thành công, làm tăng giá trị của các sản phẩm giáo dục số như khóa học trực tuyến, chương trình đào tạo chuyên sâu và các nền tảng chia sẻ tri thức.

Thị trường E-learning ngày càng cạnh tranh, đòi hỏi các nhà phát triển phải liên tục đổi mới, ứng dụng công nghệ tiên tiến để mang lại trải nghiệm tốt nhất cho người dùng. Một website cung cấp khóa học được xây dựng trên nền tảng công nghệ hiện đại, với kiến trúc vững chắc, giao diện người dùng (UI) trực quan, trải nghiệm người dùng (UX) mượt mà, và hiệu năng cao là yếu tố then chốt để thu hút và giữ chân người học.

Người học hiện đại thường mong muốn tìm kiếm thông tin khóa học một cách nhanh chóng, so sánh chất lượng, và nhận được sự hỗ trợ kịp thời. Việc xây dựng một website thương mại điện tử chuyên biệt cho các khóa học và sản phẩm giáo dục số như "ucademy-app", với các công nghệ tiên tiến, sẽ đáp ứng hiệu quả những nhu cầu này. Đề tài “Xây dựng website thương mại điện tử bán khóa học có tích hợp chatbot”, tập trung vào việc phát triển một nền tảng như vậy, là một mục tiêu có tính thời sự và thực tiễn cao.

Việc tích hợp chatbot vào nền tảng "ucademy-app" mang lại giá trị gia tăng đáng kể. Chatbot đóng vai trò trợ lý ảo, sẵn sàng 24/7 để hỗ trợ người dùng tìm kiếm khóa học, giải đáp thắc mắc về nội dung, thủ tục đăng ký, thanh toán, chính sách, hoặc các vấn đề kỹ thuật cơ bản. Điều này không chỉ cải thiện trải nghiệm người dùng mà còn tối ưu hóa nguồn lực hỗ trợ. Việc lựa chọn mô hình phù hợp cho chatbot (ví dụ: Bag of Words cho khởi đầu, hoặc các giải pháp AI tiên tiến hơn) sẽ được cân nhắc để đảm bảo hiệu quả.

Đề tài này có tính ứng dụng cao, là cơ hội để kết hợp và làm chủ các công nghệ full-stack JavaScript/TypeScript hiện đại: Next.js (React) và TypeScript cho việc xây dựng giao diện người dùng năng động, tối ưu cho SEO và hiệu suất; Node.js (ví dụ: sử dụng Express.js hoặc NestJS) cùng với TypeScript và Mongoose ODM cho việc phát triển backend API mạnh mẽ, linh hoạt, tương tác với cơ sở dữ liệu NoSQL MongoDB. Việc làm chủ các công nghệ này không chỉ giúp hoàn thành khóa luận mà còn mở ra nhiều cơ hội phát triển sự nghiệp trong ngành công nghệ phần mềm và EdTech.

1.2. Mục tiêu nghiên cứu:

- Nghiên cứu, phân tích yêu cầu để xây dựng một nền tảng E-learning ("ucademy-app") hoàn chỉnh, chuyên cung cấp các khóa học trực tuyến, đáp ứng nhu cầu đa dạng của người học và người dạy (nếu có).
- Thiết kế và phát triển một giao diện người dùng (Frontend) hiện đại, đáp ứng (responsive) bằng Next.js (React) và TypeScript. Tận dụng các tính năng ưu việt của Next.js như Server-Side Rendering (SSR), Static Site Generation (SSG), và API Routes để tối ưu hóa trải nghiệm người dùng, SEO và tốc độ tải trang. Các chức năng bao gồm: duyệt và tìm kiếm khóa học thông minh, xem chi tiết khóa học, quản lý giờ hàng, quy trình thanh toán an toàn, quản lý hồ sơ cá nhân, theo dõi tiến độ học tập, và hệ thống tương tác/đánh giá.
- Xây dựng một hệ thống backend (Backend API) mạnh mẽ và có khả năng mở rộng bằng Node.js (ví dụ: Express.js hoặc NestJS) và TypeScript. Cung cấp các RESTful APIs hoặc GraphQL endpoints (tùy chọn) an toàn và hiệu quả cho frontend, xử lý logic nghiệp vụ phức tạp.
- Thiết kế và triển khai cơ sở dữ liệu NoSQL (MongoDB) sử dụng Mongoose ODM (Object Data Modeling) để quản lý schema và tương tác dữ liệu một cách hiệu quả, phù hợp với tính chất linh hoạt của dữ liệu khóa học, người dùng và các nội dung liên quan.
- Tích hợp và triển khai chatbot (ví dụ: sử dụng các thư viện NLP cơ bản, hoặc các dịch vụ chatbot AI) để cung cấp hỗ trợ tự động cho người dùng, giải đáp thắc mắc và hướng dẫn sử dụng nền tảng.

- Tích hợp cổng thanh toán trực tuyến an toàn và tiện lợi, hỗ trợ các phương thức thanh toán phổ biến.
- Xây dựng trang quản trị (Admin Dashboard) cho phép quản lý viên (và giảng viên nếu có) quản lý nội dung khóa học, người dùng, đơn hàng, và theo dõi các số liệu thống kê quan trọng.
- Thực hiện kiểm thử (Unit, Integration, End-to-End), đánh giá và tối ưu hóa hiệu năng, độ ổn định của website "ucademy-app" trước khi triển khai.

1.3 Phạm vi nghiên cứu:

- Tập trung nghiên cứu và phát triển các module chính của website thương mại điện tử "ucademy-app" trên nền tảng Next.js, Node.js, TypeScript, và MongoDB.
- Phát triển hệ thống quản lý nội dung học tập (LMS) cơ bản: tải lên và tổ chức bài giảng (video, text, tài liệu).
- Xây dựng hệ thống quản lý người dùng (học viên, giảng viên – nếu có, admin) với cơ chế xác thực và phân quyền sử dụng TypeScript xuyên suốt.
- Nghiên cứu cách xây dựng chatbot: từ việc thiết kế luồng hội thoại, xây dựng cơ sở tri thức (ví dụ: intents, entities cho mô hình Bag of Words hoặc các mô hình khác), đến tích hợp vào giao diện Next.js.
- Tích hợp cổng thanh toán: tập trung vào API của một nhà cung cấp thẻ, đảm bảo luồng thanh toán an toàn và ghi nhận giao dịch vào MongoDB thông qua backend Node.js.
- Phạm vi đối tượng người dùng: những người có nhu cầu học tập và giảng dạy trực tuyến.
- Hoàn thành dự án theo quy trình phát triển phần mềm Agile (hoặc Waterfall tùy lựa chọn): từ lên ý tưởng, thiết kế, phát triển, kiểm thử đến triển khai.

1.4 Đối tượng nghiên cứu:

- Người dùng cuối (End-users):
 - Học viên: Nhu cầu học tập, hành vi tìm kiếm khóa học, trải nghiệm tương tác trên nền tảng Next.js.
 - Giảng viên (nếu có vai trò riêng): Nhu cầu về công cụ tạo và quản lý khóa học.

- Quản trị viên: Yêu cầu về công cụ quản lý tổng thể nền tảng.
- Hệ thống (System):
 - Frontend (Next.js, TypeScript, React): Nghiên cứu các tính năng của Next.js (SSR, SSG, API Routes, Image Optimization), kiến trúc component trong React, quản lý state (ví dụ: Redux Toolkit, Zustand, Context API), routing, lazy loading, và các kỹ thuật tối ưu hiệu năng cho ứng dụng Next.js sử dụng TypeScript.
 - Backend (Node.js, TypeScript, Mongoose, ví dụ: Express.js/NestJS): Nghiên cứu cách xây dựng API hiệu quả và bảo mật với Node.js (và các framework phổ biến), ứng dụng TypeScript để tăng cường chất lượng code, sử dụng Mongoose để định nghĩa schema, thực hiện các thao tác CRUD, và quản lý quan hệ dữ liệu với MongoDB. Nghiên cứu các pattern thiết kế, middleware, xác thực (ví dụ: JWT).
 - Cơ sở dữ liệu (MongoDB, Mongoose): Nghiên cứu về mô hình dữ liệu document-based của MongoDB, cách thiết kế schema linh hoạt với Mongoose, các kỹ thuật đánh index, aggregation framework, và tối ưu hóa truy vấn cho MongoDB.
 - Chatbot: Nghiên cứu các kỹ thuật xử lý ngôn ngữ tự nhiên (NLP) cơ bản hoặc các API dịch vụ chatbot, cách thu thập và chuẩn bị dữ liệu huấn luyện, tích hợp chatbot với backend Node.js và hiển thị trên frontend Next.js.
 - Công thanh toán: Nghiên cứu API và quy trình tích hợp của một hoặc nhiều nhà cung cấp dịch vụ thanh toán.

CHƯƠNG 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1 HTML, CSS và JavaScript:

HTML, CSS và JavaScript là những khái niệm không hề xa lạ với những người lập trình website chuyên nghiệp. Chúng chính là nền tảng không thể thiếu để xây dựng, tô vẽ và làm sống động cho chính những trang web. Và vì lẽ đó mà HTML, CSS, JavaScript là những khái niệm mà bắt buộc ai cũng phải có khi muốn bước chân vào con đường phát triển website.

2.1.1 HTML là gì?

HTML là viết tắt của HyperText Markup Language (ngôn ngữ đánh dấu siêu văn bản) dùng mô tả cấu trúc của các trang Web và tạo ra các loại tài liệu có thể xem được trong trình duyệt

HTML là cốt lõi của mọi trang web. Mỗi trang web được tạo thành từ một loạt các thẻ HTML mà chúng biểu thị từng loại nội dung trên trang. Mỗi loại nội dung trên trang được "bọc", tức là được bao quanh bởi các thẻ HTML.

HTML không phải là ngôn ngữ lập trình, đồng nghĩa với việc nó không thể tạo ra các chức năng "động" được. Nó chỉ giống như Microsoft Word, dùng để bố cục và định dạng trang web

2.1.2 CSS là gì?

CSS (viết tắt của Cascading Style Sheets) là một ngôn ngữ định dạng được sử dụng để mô tả trình bày các trang Web, bao gồm màu sắc, cách bố trí và phông chữ. Nó cho phép hiển thị nội dung tương thích trên các loại thiết bị có kích thước màn hình khác nhau, chẳng hạn như màn hình lớn, màn hình nhỏ, hoặc máy in.

Trong khi HTML là cấu trúc cơ bản của trang web, CSS mang lại cho trang web của bạn phong cách mà bạn muốn. CSS gần như tạo nên bộ mặt của một website.

Cũng giống như HTML, CSS không phải là một ngôn ngữ lập trình.

2.1.3 JavaScript là gì?

JS (viết tắt của Javascript) là một nền tảng (cross-platform), ngôn ngữ kịch bản hướng đối tượng (object-oriented). Nó là một ngôn ngữ nhỏ và nhẹ. Chạy trong môi

trường máy chủ lưu trữ (ví dụ: trình duyệt web). JavaScript có thể được kết nối với các đối tượng của môi trường để cung cấp kiểm soát chương trình đối với chúng.

JavaScript là ngôn ngữ lập trình dựa trên logic. Nó có thể được sử dụng để sửa đổi nội dung trang web. Và khiến nó hoạt động theo nhiều cách khác nhau để đáp ứng với hành động của người dùng. Các cách sử dụng phổ biến cho JavaScript bao gồm các hộp xác nhận, kêu gọi hành động và thêm các đánh dấu mới vào thông tin hiện có.

2.2 TypeScript và NextJS:

2.2.1 TypeScript là gì?

TypeScript là một ngôn ngữ lập trình mã nguồn mở, được phát triển bởi Microsoft, ra mắt lần đầu vào năm 2012. Nó là một superset của JavaScript, nghĩa là mọi mã JavaScript hợp lệ đều có thể chạy trong TypeScript, nhưng TypeScript bổ sung thêm hệ thống kiểu tĩnh (static typing) và một số tính năng nâng cao khác. TypeScript được biên dịch (transpile) thành JavaScript để chạy trên các trình duyệt hoặc môi trường Node.js.

❖ Đặc điểm chính của TypeScript:

- Hệ thống kiểu tĩnh (Static Typing): TypeScript cho phép định nghĩa kiểu dữ liệu (types) cho biến, tham số, và giá trị trả về của hàm.
- Điều này giúp phát hiện lỗi về kiểu dữ liệu ngay trong quá trình phát triển, trước khi mã được chạy.
- Hỗ trợ các tính năng hiện đại của JavaScript: TypeScript hỗ trợ các tính năng mới nhất của JavaScript (ES6, ES7, v.v.) và biên dịch chúng thành mã JavaScript tương thích với các trình duyệt cũ hơn.
- Công cụ hỗ trợ mạnh mẽ: TypeScript tích hợp tốt với các IDE như Visual Studio Code, cung cấp tính năng gợi ý mã (IntelliSense), kiểm tra lỗi, và refactor code dễ dàng.
- Hỗ trợ lập trình hướng đối tượng (OOP): TypeScript cung cấp các tính năng như interface, class, abstract class, access modifiers (public, private, protected), giúp viết mã theo phong cách OOP.

2.2.2 NextJS là gì?

Next.js là một framework mã nguồn mở được xây dựng trên React, được phát triển bởi Vercel, ra mắt lần đầu vào năm 2016. Next.js giúp phát triển các ứng dụng web React với hiệu suất cao, hỗ trợ cả client-side rendering (CSR) và server-side rendering (SSR), đồng thời cung cấp các tính năng tối ưu hóa SEO và trải nghiệm người dùng.

❖ Đặc điểm chính của Next.js:

- Server-Side Rendering (SSR) và Static Site Generation (SSG):
 - SSR: Next.js cho phép render trang trên server và gửi HTML đã hoàn thiện đến trình duyệt, cải thiện hiệu suất và SEO.
 - SSG: Next.js hỗ trợ tạo các trang tĩnh tại thời điểm build, phù hợp với các trang không thay đổi thường xuyên, như trang blog.
- App Router (Next.js 13 trở lên):
 - Next.js 15 sử dụng App Router (thư mục app/), cho phép tổ chức các route theo cấu trúc thư mục, hỗ trợ server components, và cải thiện hiệu suất.
- API Routes:
 - Next.js cho phép tạo các API endpoints trong cùng ứng dụng, giúp xây dựng ứng dụng full-stack.
- Tối ưu hóa hiệu suất:
 - Next.js cung cấp các tính năng như lazy loading, code splitting, và tối ưu hóa hình ảnh với next/image, giúp giảm thời gian tải trang.
- Hỗ trợ SEO:
 - Next.js hỗ trợ pre-rendering (SSR/SSG), giúp các công cụ tìm kiếm dễ dàng thu thập dữ liệu, cải thiện thứ hạng SEO.
- Triển khai dễ dàng:
 - Next.js tích hợp tốt với Vercel, cho phép triển khai ứng dụng chỉ với vài lệnh, với CI/CD tự động từ GitHub.

2.2.3 Tại sao sử dụng TypeScript và NextJS trong dự án?

❖ Lý do sử dụng TypeScript:

- Tăng tính an toàn và giảm lỗi:

Trong một hệ thống bán khóa học, có nhiều kiểu dữ liệu phức tạp như thông tin người dùng (User), khóa học (Course), lịch sử mua hàng (Purchase), v.v. TypeScript giúp định nghĩa các kiểu dữ liệu rõ ràng, giảm lỗi khi làm việc với dữ liệu.

- Cải thiện khả năng bảo trì:

Dự án có nhiều thành phần như giao diện người dùng, API routes, và quản lý trạng thái. TypeScript giúp các thành viên trong nhóm (Nguyễn Long Vũ và La Hiếu Phong) hiểu rõ cấu trúc dữ liệu và cách sử dụng các hàm, nhờ vào hệ thống kiểu và gợi ý mã trong IDE.

- Hỗ trợ phát triển ứng dụng lớn:

Hệ thống bán khóa học có thể mở rộng với nhiều tính năng như quản lý khóa học, thanh toán, và quản trị. TypeScript giúp tổ chức mã tốt hơn, đặc biệt khi làm việc với các thư viện như Mongoose, Clerk, và Zustand, vốn đều có type definitions sẵn.

- Tích hợp tốt với Next.js:

Next.js hỗ trợ TypeScript ngay từ đầu, với các file cấu hình như tsconfig.json được tạo tự động khi khởi tạo dự án. Điều này giúp nhóm phát triển tận dụng TypeScript mà không cần cấu hình phức tạp.

❖ Lý do sử dụng Next.js

- Hỗ trợ phát triển full-stack:

Hệ thống bán khóa học yêu cầu cả frontend (giao diện người dùng) và backend (API để quản lý khóa học, thanh toán, v.v.). Next.js cho phép xây dựng cả hai trong cùng một dự án, với API routes trong app/api/.

- Tối ưu hóa hiệu suất:

Hệ thống bán khóa học cần tải nhanh để giữ chân người dùng. Next.js cung cấp các tính năng như:

- Server Components: Render dữ liệu trên server, giảm tải cho client, ví dụ: render danh sách khóa học trực tiếp từ MongoDB.
- Lazy Loading: Chỉ tải các thành phần cần thiết, ví dụ: hình ảnh khóa học được tải bằng next/image.
- Code Splitting: Chia nhỏ mã JavaScript, chỉ tải mã cần thiết cho từng trang.

- **Tối ưu SEO:**

Một hệ thống bán khóa học cần thu hút người dùng qua công cụ tìm kiếm. Next.js hỗ trợ pre-rendering (SSR/SSG), giúp các trang như danh sách khóa học (app/courses/page.tsx) được thu thập dễ dàng bởi Google.

- **Hỗ trợ xác thực và bảo mật:**

Dự án sử dụng Clerk cho xác thực, và Next.js tích hợp tốt với Clerk thông qua middleware (middleware.ts). Next.js cho phép bảo vệ các route quan trọng, ví dụ: chỉ cho phép người dùng đã đăng nhập truy cập trang hồ sơ (app/profile/page.tsx).

- **Triển khai dễ dàng trên Vercel:**

Đề cao đề cập đến việc triển khai trên Vercel. Next.js được phát triển bởi Vercel, nên việc triển khai rất đơn giản, với CI/CD tự động từ GitHub. Điều này giúp nhóm tiết kiệm thời gian trong giai đoạn triển khai (tuần 14-15).

- **Cộng đồng và tài liệu phong phú:**

Next.js có cộng đồng lớn và tài liệu chính thức chi tiết (Next.js Documentation), giúp nhóm dễ dàng tìm kiếm giải pháp khi gặp vấn đề trong quá trình phát triển.

2.3 Mongoose:

2.3.1 Mongoose là gì?

Mongoose là một thư viện Object Data Modeling (ODM) mã nguồn mở, được thiết kế để làm việc với MongoDB trong môi trường Node.js. Mongoose cung cấp một tầng trừu tượng (abstraction layer) giúp lập trình viên tương tác với MongoDB một cách dễ dàng và có cấu trúc hơn, thay vì sử dụng các truy vấn MongoDB thô (raw queries). Mongoose được phát triển bởi Automattic, ra mắt lần đầu vào năm 2010, và hiện là một trong những thư viện phổ biến nhất để làm việc với MongoDB.

❖ **Đặc điểm chính của Mongoose:**

- **Schema và Model:**

Mongoose cho phép định nghĩa schemas (cấu trúc dữ liệu) và models (đối tượng đại diện cho một collection trong MongoDB). Schema định nghĩa các trường, kiểu dữ liệu, và các ràng buộc (constraints) cho dữ liệu. Model là một lớp (class) được tạo từ schema, dùng để tương tác với collection.

- Tích hợp với TypeScript:

Mongoose hỗ trợ TypeScript thông qua các type definitions (@types/mongoose hoặc các type tích hợp từ phiên bản Mongoose 6 trở lên). Điều này cho phép định nghĩa schema và model với kiểu dữ liệu rõ ràng, giúp giảm lỗi trong quá trình phát triển.

- Validation (Xác thực dữ liệu):

Mongoose cung cấp các cơ chế xác thực dữ liệu ngay tại schema, như yêu cầu trường bắt buộc (required), giá trị mặc định (default), hoặc các validator tùy chỉnh.

- Middleware (Hooks):

Mongoose hỗ trợ middleware (còn gọi là pre/post hooks) để thực hiện các tác vụ trước hoặc sau một số thao tác như save, update, remove.

- Query Building:

Mongoose cung cấp một API mạnh mẽ để xây dựng truy vấn, với các phương thức như find, findOne, update, delete, v.v.

- Population (Tham chiếu tài liệu):

Mongoose hỗ trợ tham chiếu (referencing) giữa các collection thông qua ref và populate, giúp lấy dữ liệu liên quan từ các collection khác.

2.3.2 Tại sao sử dụng Mongoose trong dự án?

- Cung cấp cấu trúc cho dữ liệu:

MongoDB là một cơ sở dữ liệu NoSQL, không có cấu trúc cố định (schemaless). Tuy nhiên, trong một hệ thống bán khóa học, dữ liệu cần có cấu trúc rõ ràng (ví dụ: mỗi khóa học phải có title, price, v.v.). Mongoose giúp định nghĩa schemas, đảm bảo dữ liệu được lưu trữ đúng định dạng và có các ràng buộc cần thiết.

- Dễ dàng tương tác với MongoDB:

Mongoose cung cấp một API đơn giản và dễ sử dụng để thực hiện các thao tác CRUD (Create, Read, Update, Delete). Điều này giúp nhóm tiết kiệm thời gian trong việc xây dựng các tính năng như quản lý khóa học, quản lý người dùng, và lịch sử mua hàng.

- Hỗ trợ xác thực và xử lý lỗi:

Mongoose cho phép thêm các ràng buộc và validation ngay tại schema, giúp giảm lỗi khi lưu dữ liệu.

- Tích hợp tốt với TypeScript:

Dự án sử dụng TypeScript, và Mongoose hỗ trợ TypeScript thông qua type definitions. Điều này giúp nhóm định nghĩa các kiểu dữ liệu rõ ràng, giảm lỗi khi làm việc với dữ liệu từ MongoDB. Ví dụ: Khi lấy danh sách khóa học, TypeScript đảm bảo dữ liệu trả về đúng kiểu ICourse[].

- Hỗ trợ các tính năng nâng cao:

Mongoose cung cấp các tính năng như populate (tham chiếu dữ liệu), middleware (pre/post hooks), và query building, rất hữu ích trong hệ thống bán khóa học.

- Tích hợp với Next.js:

Mongoose hoạt động tốt trong môi trường Node.js, và Next.js (với API routes) cũng chạy trên Node.js. Điều này cho phép nhóm sử dụng Mongoose để xây dựng các API routes trong app/api/, ví dụ: API để lấy danh sách khóa học, thêm khóa học mới, v.v.

- Cộng đồng và tài liệu phong phú:

Mongoose có cộng đồng lớn và tài liệu chính thức chi tiết (Mongoose Documentation), giúp nhóm dễ dàng tìm kiếm giải pháp khi gặp vấn đề trong quá trình phát triển.

2.4 Các module, thư viện, kiến trúc cần thiết để xây dựng mạng noron, chatbot cho sản phẩm khóa luận:

2.4.1 Giới thiệu về Kiến trúc Công nghệ cho Chatbot:

- Tổng quan về các thành phần chính:

Để hiện thực hóa sản phẩm chatbot trong khuôn khổ của khóa luận này, một kiến trúc công nghệ bao gồm các thành phần chủ chốt đã được lựa chọn và tích hợp. Nền tảng của hệ thống là mô hình ngôn ngữ lớn (Large Language Model - LLM) Gemini do Google phát triển, chịu trách nhiệm xử lý và hiểu ngôn ngữ tự nhiên, cũng như sinh phản hồi cho người dùng. Framework Next.js được sử dụng để xây dựng giao diện người dùng (User Interface - UI) và quản lý logic phía máy chủ (backend). Bên cạnh đó, các thư viện và SDK hỗ trợ chuyên biệt cũng đóng vai trò quan trọng trong việc kết nối và tối ưu hóa hoạt động của toàn hệ thống. Mục tiêu tổng thể là xây dựng một chatbot có khả năng

tương tác một cách tự nhiên, thông minh và đáp ứng hiệu quả các yêu cầu nghiệp vụ đặt ra trong đề tài.

- Lý do lựa chọn:

Quyết định lựa chọn Gemini làm nền tảng xử lý ngôn ngữ xuất phát từ những khả năng vượt trội của mô hình này trong việc hiểu sâu sắc ngữ nghĩa, duy trì ngữ cảnh hội thoại dài và sinh ra các phản hồi chất lượng cao, phù hợp với nhiều loại tương tác khác nhau. Hơn nữa, việc lựa chọn phiên bản Gemini 1.5 Flash, vốn được biết đến với tốc độ xử lý nhanh và hiệu quả về chi phí, cùng với Next.js, nổi tiếng về hiệu năng và trải nghiệm phát triển tốt, cho thấy một sự cân nhắc kỹ lưỡng. Đối với một dự án khóa luận, nơi thời gian và tài nguyên thường có giới hạn, việc chatbot có khả năng phản hồi nhanh chóng là yếu tố then chốt để đảm bảo trải nghiệm người dùng tích cực. Gemini 1.5 Flash đáp ứng yêu cầu này với độ trễ thấp, đồng thời có chi phí vận hành hợp lý. Next.js, với các tính năng như Server Actions, giúp đơn giản hóa việc phát triển backend và tăng tốc độ hoàn thiện sản phẩm. Do đó, sự kết hợp này là một lựa chọn chiến lược, nhằm đạt được một sản phẩm chất lượng cao trong điều kiện hạn chế của một dự án học thuật.

2.4.2 Công nghệ và Framework Cốt lõi:

2.4.2.1 Mô hình Ngôn ngữ Lớn Gemini:

- Giới thiệu mô hình Gemini:

Gemini là một dòng mô hình ngôn ngữ lớn đa phương thức (multimodal) được phát triển bởi Google AI. Các mô hình Gemini được xây dựng để có khả năng hiểu và xử lý thông tin từ nhiều loại dữ liệu đầu vào khác nhau, bao gồm văn bản, hình ảnh, âm thanh và video, từ đó đưa ra các phản hồi văn bản hoặc mã lệnh. Điểm mạnh của Gemini nằm ở khả năng hiểu ngữ cảnh sâu rộng và thực hiện các tác vụ phức tạp đòi hỏi suy luận.

- Phiên bản được lựa chọn (ví dụ: gemini-1.5-flash-latest) và Lý do:

Trong dự án này, phiên bản gemini-1.5-flash-latest được lựa chọn làm mô hình ngôn ngữ nền tảng. Đây là một biến thể của Gemini 1.5 Flash, được tối ưu hóa cho tốc độ, hiệu quả và khả năng mở rộng trên nhiều tác vụ đa dạng.

Các đặc điểm nổi bật của gemini-1.5-flash bao gồm:

- Tốc độ xử lý cao và độ trễ thấp: Điều này rất quan trọng cho các ứng dụng tương tác thời gian thực như chatbot, đảm bảo trải nghiệm người dùng mượt mà.
- Cửa sổ ngữ cảnh lớn: Gemini 1.5 Flash hỗ trợ cửa sổ ngữ cảnh lên đến 1,048,576 token đầu vào qua API, cho phép mô hình duy trì và hiểu các cuộc hội thoại dài và phức tạp.
- Khả năng đa phương thức: Mặc dù ứng dụng chatbot này có thể tập trung chủ yếu vào tương tác văn bản, khả năng xử lý đa phương thức của Gemini 1.5 Flash mở ra tiềm năng mở rộng trong tương lai.
- Hiệu quả chi phí: So với các mô hình lớn hơn như Gemini Pro, Gemini 1.5 Flash cung cấp một sự cân bằng tốt giữa hiệu năng và chi phí, phù hợp với các dự án có ngân sách hạn chế như khóa luận sinh viên.

2.4.2.2 Framework Web Next.js:

Vai trò trong Kiến trúc Chatbot:

- Next.js là một framework React full-stack, có nghĩa là nó có thể được sử dụng để xây dựng cả phần giao diện người dùng (frontend) mà người dùng tương tác trực tiếp, và phần logic xử lý phía máy chủ (backend) của ứng dụng chatbot.
- Frontend: Các thành phần (components) React được sử dụng để tạo ra giao diện cửa sổ chat, bao gồm khu vực hiển thị tin nhắn (của người dùng và của bot), ô nhập liệu để người dùng gõ tin nhắn, và các nút bấm hoặc yếu tố tương tác khác.
- Backend: Logic nghiệp vụ chính của chatbot, bao gồm việc nhận tin nhắn từ người dùng, tiền xử lý tin nhắn, gửi yêu cầu đến Gemini API, nhận và xử lý phản hồi từ Gemini, và có thể cả việc tương tác với cơ sở dữ liệu để lưu trữ/truy xuất lịch sử hội thoại, được triển khai thông qua một tính năng mạnh mẽ của Next.js gọi là Server Actions. Tệp chatActions.ts được đề cập trong yêu cầu của người dùng chính là nơi chứa các Server Actions này.

2.4.3 Các Module, Thư viện và SDK Thiết yếu:

Việc xây dựng một ứng dụng chatbot hiện đại như sản phẩm khóa luận này đòi hỏi sự phối hợp của nhiều module, thư viện và SDK chuyên dụng. Mỗi thành phần đóng một vai trò cụ thể, góp phần vào chức năng và hiệu quả tổng thể của hệ thống. Dưới đây là

các gói phần mềm cốt lõi có khả năng cao được sử dụng, dựa trên kiến trúc công nghệ đã thảo luận và các import thường thấy trong tệp chatActions.ts hoặc package.json của một dự án tương tự.

- `@google/genai`: Đây là thư viện JavaScript/TypeScript chính thức và tiên tiến nhất do Google cung cấp để tương tác với Gemini API từ môi trường Node.js. SDK này đơn giản hóa việc gửi yêu cầu sinh nội dung, quản lý các phiên hội thoại (chat sessions), cấu hình các tham số của mô hình (như nhiệt độ, topP, topK), và thiết lập các bộ lọc an toàn. Nó là cầu nối trực tiếp giữa logic backend của chatbot (trong chatActions.ts) và sức mạnh xử lý ngôn ngữ của mô hình Gemini.
- `next`: Là framework React full-stack nền tảng cho toàn bộ ứng dụng. Next.js cung cấp cơ sở hạ tầng cho việc rendering giao diện người dùng (frontend), routing, và quan trọng nhất trong ngữ cảnh của chatActions.ts, là cơ chế Server Actions để thực thi logic backend.
- `react` và `react-dom`: React là thư viện JavaScript để xây dựng giao diện người dùng. Next.js được xây dựng trên nền tảng React. Các thành phần React sẽ định nghĩa cách chatbot hiển thị tin nhắn, nhận đầu vào từ người dùng, và tương tác với các Server Actions.
- `mongoose` (nếu sử dụng MongoDB): Nếu dự án lựa chọn MongoDB làm cơ sở dữ liệu để lưu trữ lịch sử chat hoặc thông tin người dùng, Mongoose sẽ là thư viện ODM (Object Document Mapper) được sử dụng. Nó giúp định nghĩa các schema cho dữ liệu, thực hiện xác thực, và cung cấp một API trực quan để thực hiện các thao tác CRUD (Create, Read, Update, Delete) với MongoDB từ trong các Server Actions.
- Các thư viện phụ trợ tiềm năng khác (dự đoán dựa trên nhu cầu phổ biến của một chatbot):
 - Thư viện xử lý ngày giờ (ví dụ: `date-fns` hoặc `dayjs`): Cần thiết để quản lý và định dạng các dấu thời gian (timestamps) của tin nhắn một cách chính xác và nhất quán.

- Thư viện tạo ID duy nhất (ví dụ: uuid): Hữu ích để tạo các mã định danh duy nhất cho mỗi phiên chat, mỗi tin nhắn, hoặc mỗi người dùng, đảm bảo không có sự trùng lặp.
- Thư viện xác thực và quản lý người dùng (ví dụ: next-auth): Nếu chatbot yêu cầu người dùng đăng nhập hoặc cần quản lý phiên làm việc của người dùng.
- Thư viện quản lý trạng thái phía client (ví dụ: Zustand, Jotai, hoặc React Context API): Để quản lý trạng thái của giao diện chat, như danh sách tin nhắn hiện tại, trạng thái đang tải, v.v.

Việc sử dụng các thư viện này cho thấy sự tận dụng hiệu quả hệ sinh thái mã nguồn mở và các công cụ chuyên dụng đã được cộng đồng phát triển và kiểm thử. Thay vì phải tự xây dựng lại từ đầu các chức năng cơ bản như giao tiếp API, tương tác cơ sở dữ liệu, hay quản lý ngày giờ, việc tích hợp các thư viện sẵn có giúp tăng tốc độ phát triển, giảm thiểu lỗi tiềm ẩn, và cho phép nhà phát triển (sinh viên) tập trung vào các khía cạnh độc đáo và logic nghiệp vụ cốt lõi của sản phẩm chatbot.

CHƯƠNG 3. PHÂN TÍCH THIẾT KẾ HỆ THỐNG

3.1 Phương pháp phân tích hệ thống:

Để thực hiện xây dựng hệ thống quản lý khóa học trực tuyến với đề xuất mô hình bài toán như trên, để tài sử dụng phương pháp phân tích hệ thống bằng các sơ đồ, bảng biểu được xây dựng từ ngôn ngữ UML.

Ngôn ngữ UML (Unified Modeling Language) là một công cụ đặc biệt được dùng để mô tả, minh họa, xây dựng và tạo tài liệu cho các hệ thống phần mềm. UML cung cấp một khung cơ hội để thiết kế hệ thống, bao gồm các khái niệm về quy trình kinh doanh và các chức năng của hệ thống. Vào năm 1981, với mong muốn chuẩn hóa các hệ thống ký hiệu khác nhau và các phương pháp tiếp cận thiết kế phần mềm, UML được tạo ra ở Rational Software - doanh nghiệp thành lập bởi Paul Levvy và Mike Devlin. Đến năm 2005, UML trở nên phổ biến toàn cầu vì được Tổ chức Tiêu chuẩn hóa Quốc tế (ISO) và Ủy ban Kỹ thuật Điện Quốc tế (IEC) công bố là tiêu chuẩn ISO/IEC 19501.

Khi UML được xây dựng và phát triển, nó được thiết kế với mục tiêu và ý nghĩa cụ thể đối với người sử dụng. UML cung cấp một ngôn ngữ mô hình hóa trực quan, luôn sẵn sàng để sử dụng với những ý nghĩa sau đây:

- UML cho phép người dùng phát triển và trao đổi các mô hình với nhiều ý nghĩa khác nhau.
- Nó có khả năng cung cấp và mở rộng chuyên môn để phát triển và mở rộng các khái niệm cốt lõi.
- Nhiệm vụ của UML là khuyến khích và hỗ trợ sự phát triển của các công cụ hướng đối tượng.
- UML cũng có khả năng hỗ trợ các khái niệm phát triển ở mức độ cao như Framework, Pattern và component.
- Với những ý nghĩa trên, UML tập trung vào một số chức năng sau đây:
 - Tạo ra cơ hội để mô tả thiết kế các khái niệm, quy trình hoặc chức năng của hệ thống.
 - Sử dụng để mô tả ngôn ngữ cho việc khai báo, cấu trúc cơ sở dữ liệu và các

thành phần phần mềm có thể tái sử dụng.

- Đóng vai trò thay thế cho các ngôn ngữ mô hình hóa phổ biến như Booch OOAD, OMT, OOSE và các mô hình khác.

Một số loại biểu đồ UML phổ biến có thể kể đến như:

- Biểu đồ Use Case (Use Case Diagram): Sử dụng để mô tả các chức năng và hành vi của hệ thống từ góc độ người dùng.
- Biểu đồ lớp (Class Diagram): Biểu đồ lớp mô tả cấu trúc của hệ thống bằng cách hiển thị các lớp, thuộc tính, phương thức và mối quan hệ giữa chúng.
- Biểu đồ trình tự (Sequence Diagram): Sử dụng để mô tả các tương tác giữa các đối tượng trong hệ thống theo thứ tự thời gian.
- Biểu đồ trạng thái (State Diagram): Mô tả các trạng thái khác nhau của một đối tượng và các sự kiện mà đối tượng có thể trải qua khi chuyển từ trạng thái này sang trạng thái khác.
- Biểu đồ hoạt động (Activity Diagram): Sử dụng để mô tả các luồng làm việc hoặc quy trình trong hệ thống, bao gồm các hoạt động, quyết định và điều kiện.
- Biểu đồ giao diện (Component Diagram): Mô tả cấu trúc và tổ chức các thành phần phần mềm trong hệ thống, bao gồm các thành phần, giao diện và quan hệ giữa chúng.
- Biểu đồ Triển khai (Deployment Diagram): Mô tả cách các thành phần phần mềm được triển khai trên các nền tảng phần cứng và môi trường mạng.
- Biểu đồ gói (Package Diagram): Mô tả tổ chức và quản lý các thành phần phần mềm trong hệ thống.

3.2 Mô tả yêu cầu bài toán:

Trong bối cảnh nền tảng khóa học trực tuyến, việc xác định rõ ràng các tác nhân và các ca sử dụng tương ứng là bước đầu tiên và vô cùng quan trọng trong quá trình phân tích. Dựa trên các hệ thống e-learning phổ biến và các yêu cầu thường gặp, các tác nhân chính của nền tảng có thể được xác định bao gồm:

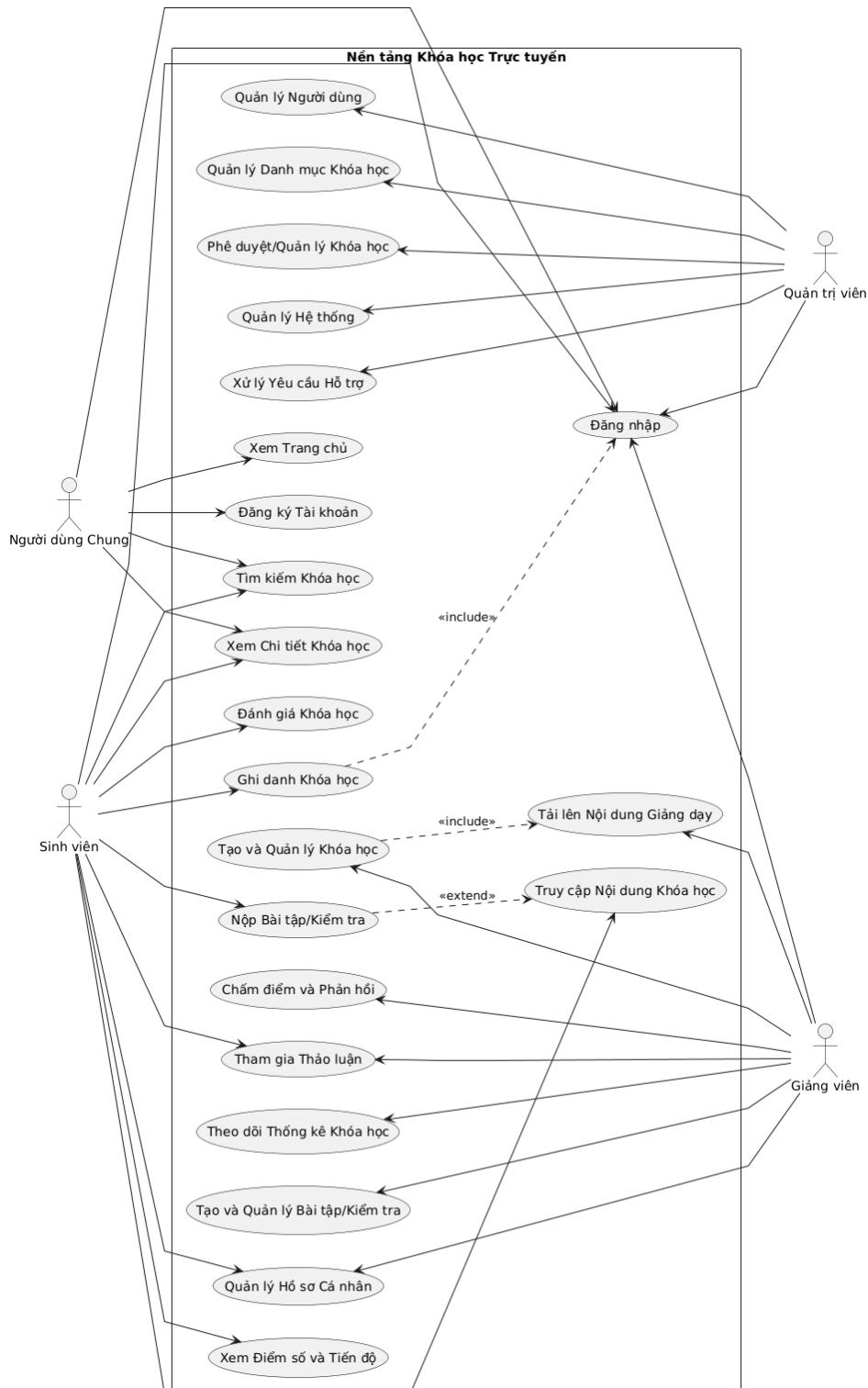
- Sinh viên (Student): Người dùng chính tham gia học tập, tìm kiếm khóa học, đăng ký, xem bài giảng, làm bài tập, và theo dõi tiến độ.

2. Giảng viên (Instructor): Người tạo và quản lý nội dung khóa học, tải lên bài giảng, tạo bài kiểm tra, chấm điểm bài tập, và tương tác với sinh viên.
3. Quản trị viên (Administrator): Người quản lý toàn bộ hệ thống, bao gồm quản lý người dùng, quản lý khóa học, cấu hình hệ thống, và xử lý các vấn đề kỹ thuật.

Mỗi tác nhân này sẽ tương tác với hệ thống thông qua một tập hợp các ca sử dụng cụ thể, phản ánh các "tính năng đã hoàn thành" của dự án.

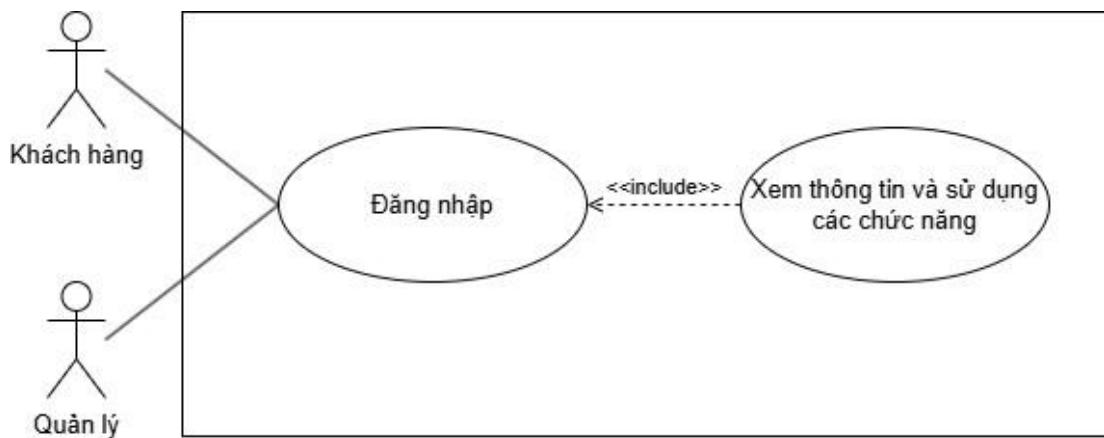
Tác nhân	Ca sử dụng (Use Case)	Mô tả Ngắn gọn	Liên kết với Tính năng đã hoàn thành (Ví dụ)
Người dùng chung (Chưa đăng nhập/Chưa xác định vai trò)	Xem Trang chủ	Truy cập trang giới thiệu chung của nền tảng.	Hiển thị thông tin chung, các khóa học nổi bật.
	Tìm kiếm Khóa học	Tìm kiếm các khóa học dựa trên từ khóa, danh mục, v.v.	Chức năng tìm kiếm cơ bản và nâng cao.
	Xem Chi tiết Khóa học	Xem thông tin chi tiết về một khóa học cụ thể (mô tả, giảng viên, đánh giá).	Trang chi tiết khóa học.
	Đăng ký Tài khoản	Tạo tài khoản mới trên hệ thống.	Form đăng ký, xác thực email.
	Đăng nhập	Truy cập vào hệ thống với tài khoản đã có.	Form đăng nhập, xác thực thông tin.
Sinh viên (Student)	Quản lý Hồ sơ Cá nhân	Cập nhật thông tin cá nhân, mật khẩu.	Trang quản lý tài khoản người dùng.
	Ghi danh Khóa học	Đăng ký tham gia một khóa học.	Chức năng ghi danh, xử lý thanh toán (nếu có).
	Truy cập Nội dung Khóa học	Xem bài giảng (video, text), tài liệu.	Trình phát video, trình xem tài liệu.
	Nộp Bài tập/Kiểm tra	Gửi bài làm cho các bài tập hoặc bài kiểm tra.	Chức năng upload bài, làm bài trắc nghiệm online.
	Xem Điểm số và Tiến độ	Theo dõi kết quả học tập và mức độ hoàn thành khóa học.	Bảng điều khiển học tập của sinh viên.

Giảng viên (Instructor)	Tham gia Thảo luận	Tương tác với giảng viên và các sinh viên khác trong khóa học.	Điển đàm khóa học, hệ thống bình luận.
	Đánh giá Khóa học	Để lại nhận xét và xếp hạng cho khóa học đã tham gia.	Chức năng đánh giá, xếp hạng.
	Quản lý Hồ sơ Cá nhân	Cập nhật thông tin chuyên môn, giới thiệu bản thân.	Trang quản lý tài khoản người dùng.
	Tạo và Quản lý Khóa học	Thiết kế cấu trúc khóa học, thêm mới, chỉnh sửa thông tin khóa học.	Giao diện quản lý khóa học cho giảng viên.
	Tải lên Nội dung Giảng dạy	Đăng tải video, bài giảng dạng văn bản, tài liệu tham khảo.	Chức năng upload file, trình soạn thảo nội dung.
	Tạo và Quản lý Bài tập/Kiểm tra	Thiết lập các bài tập, bài kiểm tra, câu hỏi.	Công cụ tạo bài tập, ngân hàng câu hỏi.
	Chấm điểm và Phản hồi	Đánh giá bài làm của sinh viên và cung cấp nhận xét.	Giao diện chấm bài, gửi phản hồi.
	Tương tác với Sinh viên	Trả lời câu hỏi, tham gia diễn đàn.	Hệ thống tin nhắn, diễn đàn.
Quản trị viên (Administrator)	Theo dõi Thông kê Khóa học	Xem số lượng sinh viên ghi danh, tiến độ học tập của lớp.	Bảng điều khiển dành cho giảng viên.
	Quản lý Người dùng	Tạo, sửa, xóa, phân quyền tài khoản người dùng.	Giao diện quản trị người dùng.
	Quản lý Danh mục Khóa học	Tạo, sửa, xóa các danh mục chủ đề cho khóa học.	Giao diện quản trị danh mục.
	Phê duyệt/Quản lý Khóa học	Kiểm duyệt nội dung khóa học do giảng viên tạo, xuất bản khóa học.	Quy trình phê duyệt khóa học.
	Quản lý Hệ thống	Cấu hình các thiết lập chung, theo dõi hoạt động hệ thống.	Bảng điều khiển quản trị hệ thống.
	Xử lý Yêu cầu Hỗ trợ	Giải quyết các vấn đề kỹ thuật hoặc thắc mắc từ người dùng.	Hệ thống ticketing, hỗ trợ.

Bảng 3.1: Các Tác nhân và Use Case Chính của Nền tảng Khóa học Trực tuyến.**3.3.1 Biểu đồ Usecase tổng quát:****Biểu đồ 3.1: Biểu đồ usecase tổng quát.**

3.3.2 Phân rã và đặc tả Usecase theo hướng chức năng:

3.3.2.1 Chức năng đăng nhập:

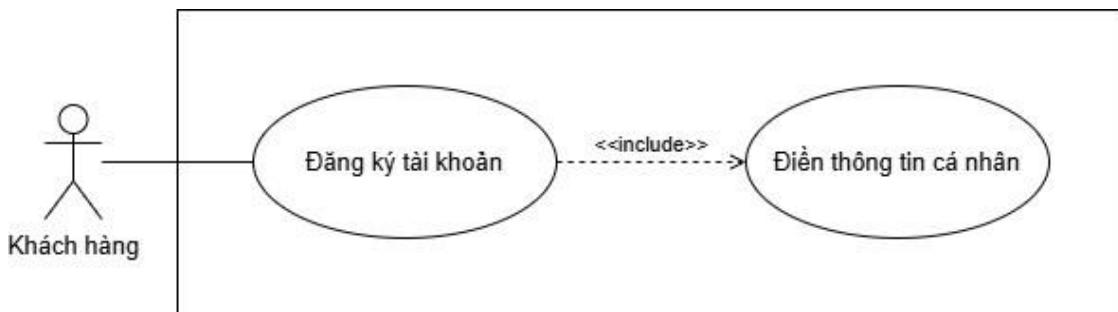


Biểu đồ 3.2: Biểu đồ usecase phân rã chức năng đăng nhập

Tên Use Case	Đăng nhập	ID	UC-AC01
Mô tả	Để thực hiện các chức năng của hệ thống, người dùng cần đăng nhập vào ứng dụng bằng cách nhập email và mật khẩu.		
Tác nhân (Actors)	Khách hàng và người quản trị.		
Sự kiện kích hoạt (Trigger)	Hệ thống yêu cầu đăng nhập.		
Điều kiện tiên quyết (Pre-Conditions)	<ul style="list-style-type: none"> Tài khoản người dùng tồn tại trong hệ thống. Thiết bị của người dùng có kết nối internet khi thực hiện. 		
Kết quả đầu ra (Post-Conditions)	<ul style="list-style-type: none"> Người dùng đăng nhập vào ứng dụng thành công. Hệ thống ghi nhận hoạt động đăng nhập của người dùng. 		

Bảng 3.2: Bảng đặc tả usecase chức năng đăng nhập.

3.3.2.2 Chức năng đăng ký tài khoản:

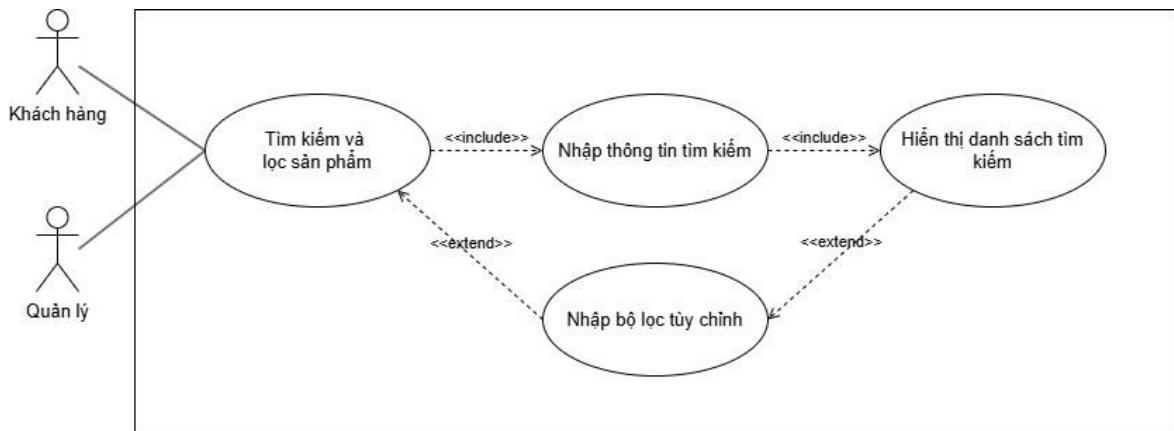


Biểu đồ 3.3: Biểu đồ usecase phân rã chức năng đăng ký.

Tên Use Case	Đăng ký	ID	UC-C01
Mô tả	Người dùng tạo tài khoản mới để đăng nhập và sử dụng hệ thống.		
Tác nhân (Actors)	Khách hàng.		
Sự kiện kích hoạt (Trigger)	Khách hàng lựa chọn đăng ký tài khoản mới.		
Điều kiện tiên quyết (Pre-Conditions)	Email người dùng chưa từng tồn tại trong hệ thống.		
Kết quả đầu ra (Post-Conditions)	<ul style="list-style-type: none"> Hệ thống thêm tài khoản mới của khách hàng thành công. Khách hàng có thể sử dụng tài khoản để đăng nhập và thực hiện các chức năng khác. 		

Bảng 3.3: Bảng đặc tả usecase chức năng đăng ký.

3.3.2.3 Chức năng tìm kiếm sản phẩm:

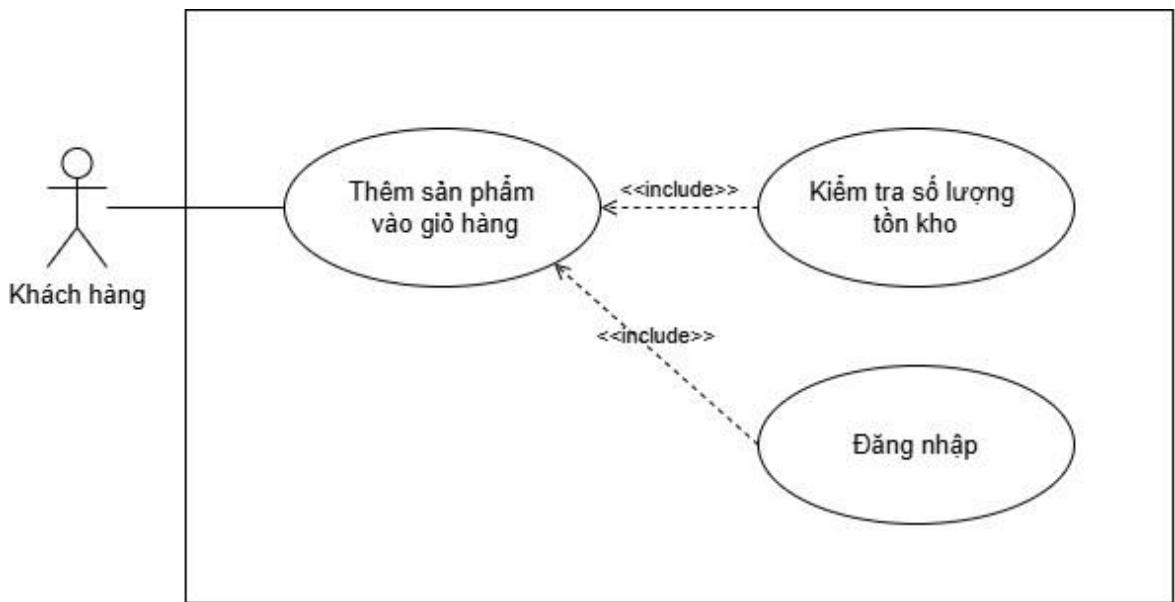


Biểu đồ 3.4: Biểu đồ usecase phân rã chức năng tìm kiếm sản phẩm.

Tên Use Case	Tìm kiếm sản phẩm	ID	UC-AC02
Mô tả	Người dùng tìm kiếm sản phẩm dựa trên từ khóa hoặc các bộ lọc.		
Tác nhân (Actors)	Khách hàng, Quản trị viên.		
Sự kiện kích hoạt (Trigger)	Người dùng nhập từ khóa hoặc áp dụng bộ lọc tìm kiếm.		
Điều kiện tiên quyết (Pre-Conditions)	Sản phẩm cần tìm tồn tại trong hệ thống.		
Kết quả đầu ra (Post-Conditions)	Hệ thống hiển thị danh sách sản phẩm phù hợp với tiêu chí tìm kiếm		

Bảng 3.4: Bảng đặc tả usecase chức năng tìm kiếm sản phẩm.

3.3.2.4 Chức năng thêm sản phẩm vào giỏ hàng:

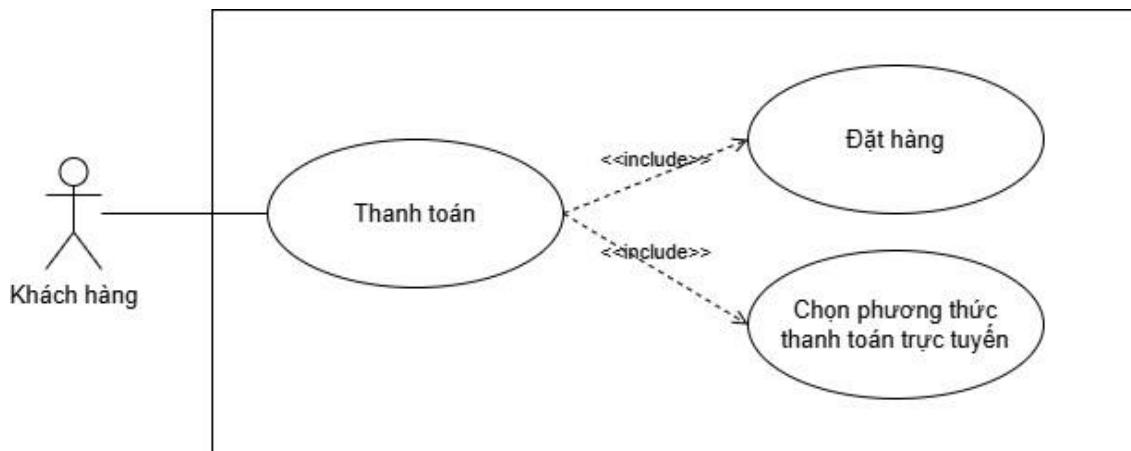


Biểu đồ 3.5: Biểu đồ usecase phân rã chức năng thêm sản phẩm vào giỏ hàng.

Tên Use Case	Thêm SP vào giỏ hàng	ID	UC-C02
Mô tả	Khách hàng thêm sản phẩm mong muốn vào giỏ hàng.		
Tác nhân (Actors)	Khách hàng.		
Sự kiện kích hoạt (Trigger)	Khách hàng chọn nút “Thêm vào giỏ” trên giao diện sản phẩm.		
Điều kiện tiên quyết (Pre-Conditions)	<ul style="list-style-type: none"> Người dùng đã đăng nhập Sản phẩm có sẵn trong kho hàng 		
Kết quả đầu ra (Post-Conditions)	Hệ thống thêm sản phẩm vào giỏ hàng của khách hàng.		

Bảng 3.5: Bảng đặc tả usecase chức năng thêm sản phẩm vào giỏ hàng.

3.3.2.5 Chức năng thanh toán:

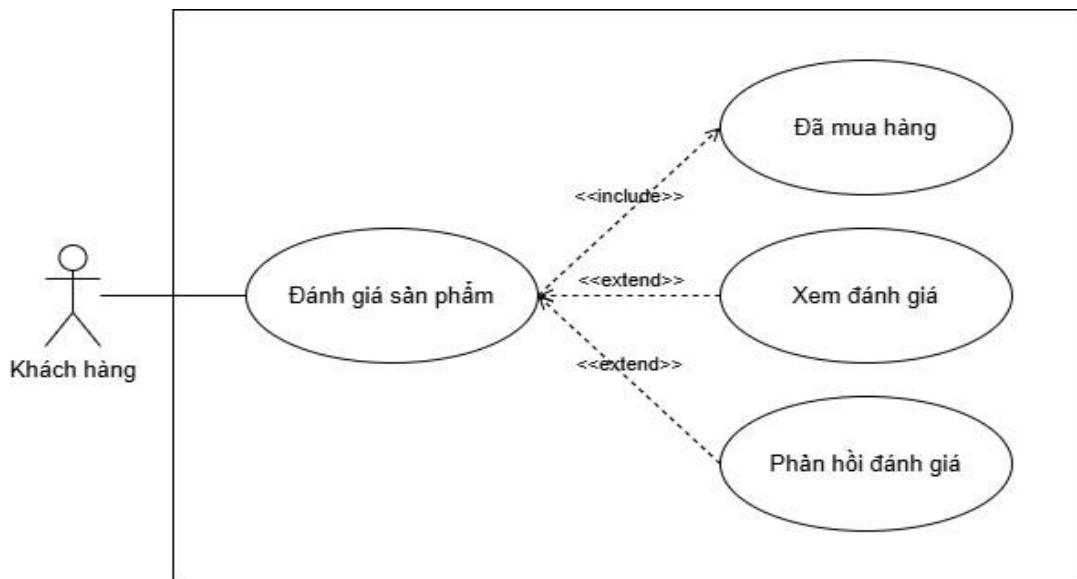


Biểu đồ 3.6: Biểu đồ usecase phân rã chức năng thanh toán trực tuyến.

Tên Use Case	Thanh toán trực tuyến	ID	UC-C04
Mô tả	Khách hàng thanh toán đơn hàng qua cổng thanh toán trực tuyến.		
Tác nhân (Actors)	Khách hàng, Ví liên kết.		
Sự kiện kích hoạt (Trigger)	Khách hàng chọn phương thức thanh toán trực tuyến.		
Điều kiện tiên quyết (Pre-Conditions)	<ul style="list-style-type: none"> Đơn hàng đã được tạo thành công. Phương thức thanh toán hợp lệ. 		
Kết quả đầu ra (Post-Conditions)	<ul style="list-style-type: none"> Thanh toán được thực hiện thành công. Hệ thống cập nhật trạng thái đơn hàng. 		

Bảng 3.6: Bảng đặc tả usecase chức năng thanh toán trực tuyến.

3.3.2.6 Chức năng đánh giá sản phẩm:

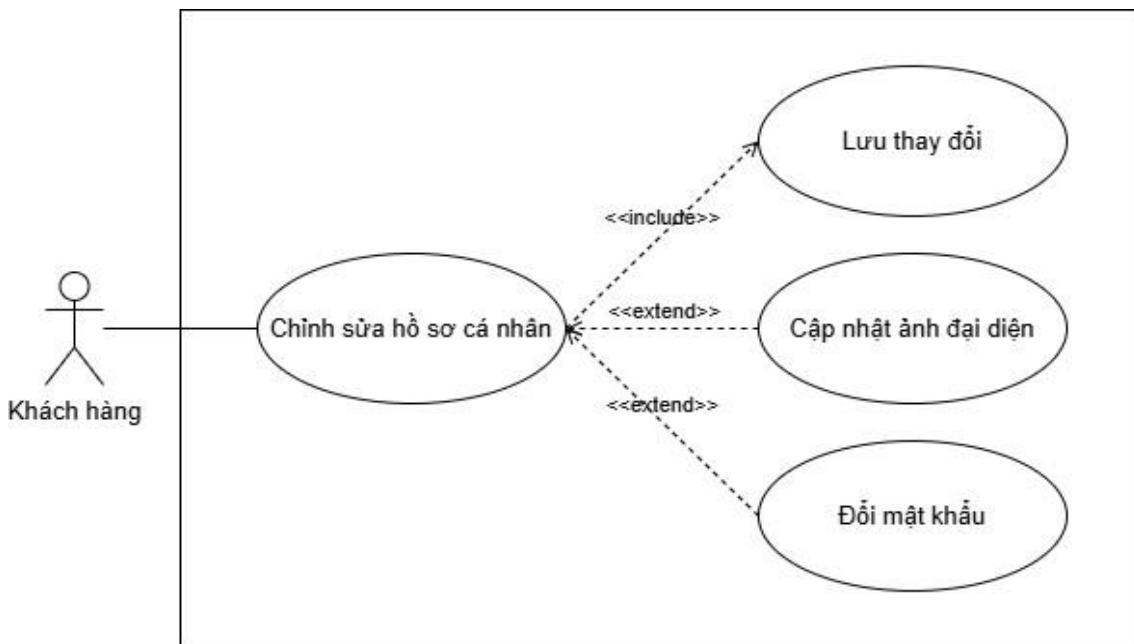


Biểu đồ 3.7: Biểu đồ usecase phân rã chức năng đánh giá sản phẩm.

Tên Use Case	Đánh giá sản phẩm	ID	UC-C05
Mô tả	Khách hàng để lại đánh giá và xếp hạng cho sản phẩm đã mua.		
Tác nhân (Actors)	Khách hàng.		
Sự kiện kích hoạt (Trigger)	Khách hàng nhấn nút “Đánh giá” trên trang sản phẩm.		
Điều kiện tiên quyết (Pre-Conditions)	Khách hàng đã mua sản phẩm và nhận hàng thành công.		
Kết quả đầu ra (Post-Conditions)	Đánh giá được lưu vào hệ thống và hiển thị trên trang sản phẩm.		

Bảng 3.7: Bảng đặc tả usecase chức năng đánh giá sản phẩm.

3.3.2.7 Chức năng chỉnh sửa hồ sơ cá nhân:

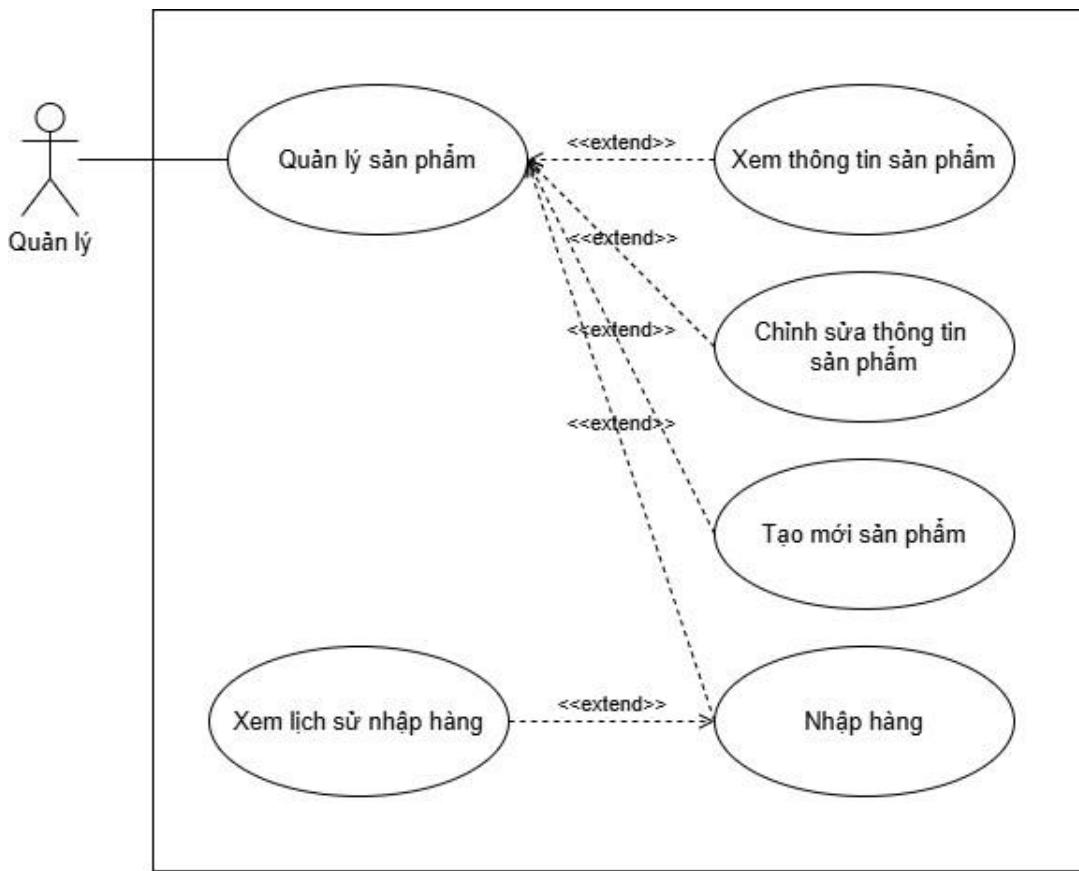


Biểu đồ 3.8: Biểu đồ usecase phân rã chức năng chỉnh sửa hồ sơ cá nhân.

Tên Use Case	Chỉnh sửa hồ sơ cá nhân	ID	UC-C06
Mô tả	Khách hàng muốn thay đổi thông tin cá nhân.		
Tác nhân (Actors)	Khách hàng.		
Sự kiện kích hoạt (Trigger)	Khách hàng chọn chức năng chỉnh sửa hồ sơ cá nhân.		
Điều kiện tiên quyết (Pre-Conditions)	Người dùng đã đăng nhập.		
Kết quả đầu ra (Post-Conditions)	Thông tin cá nhân được cập nhật thành công trong hệ thống.		

Bảng 3.8: Bảng đặc tả usecase chức năng chỉnh sửa hồ sơ cá nhân.

3.3.2.8 Chức năng quản lý sản phẩm:

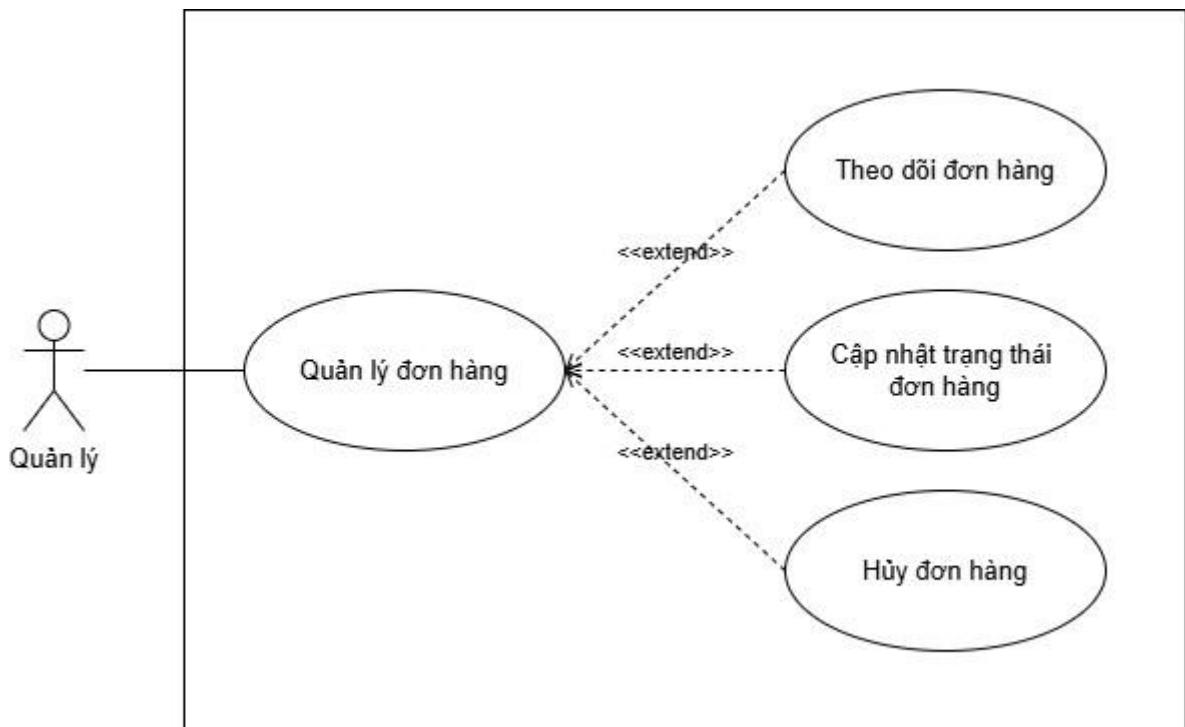


Biểu đồ 3.9: Biểu đồ usecase phân rã chức năng quản lý sản phẩm.

Tên Use Case	Quản lý sản phẩm	ID	UC-A01
Mô tả	Quản trị viên có thể thêm mới, chỉnh sửa, xóa hoặc xem thông tin sản phẩm, nhập hàng nếu cần thiết.		
Tác nhân (Actors)	Quản trị viên.		
Sự kiện kích hoạt (Trigger)	Quản trị viên thực hiện chức năng quản lý sản phẩm.		
Điều kiện tiên quyết (Pre-Conditions)	Quản trị viên đã đăng nhập vào hệ thống.		
Kết quả đầu ra (Post-Conditions)	Danh sách sản phẩm được cập nhật thành công trong hệ thống.		

Bảng 3.9: Bảng đặc tả usecase chức năng quản lý sản phẩm.

3.3.2.9 Chức năng quản lý đơn hàng:

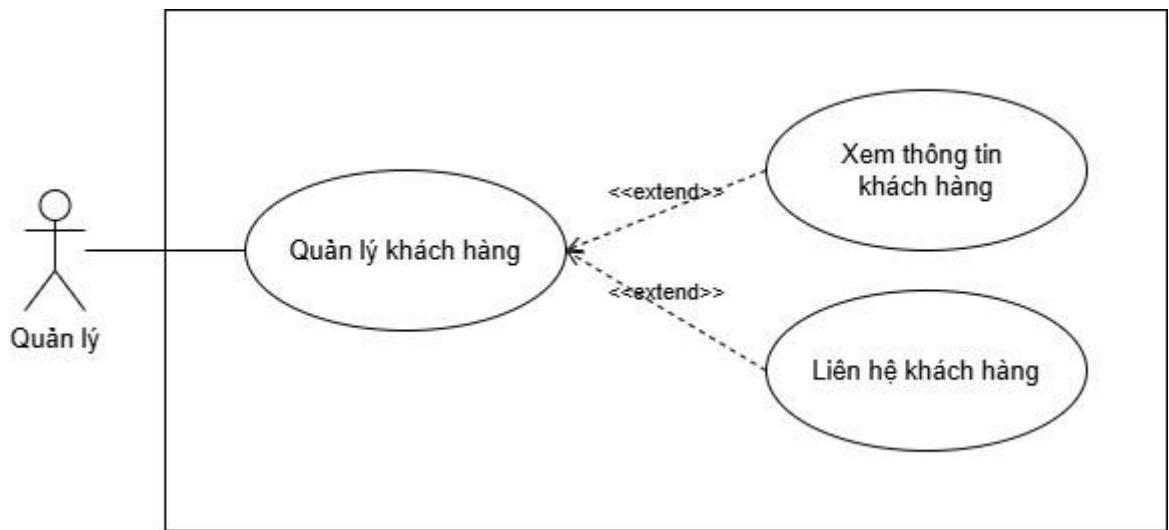


Biểu 3.10: Biểu đồ usecase phân rã chức năng quản lý đơn hàng.

Tên Use Case	Quản lý đơn hàng	ID	UC-A02
Mô tả	Quản trị viên có thể theo dõi, cập nhật trạng thái đơn hàng đã xác nhận hoặc hủy đơn hàng.		
Tác nhân (Actors)	Quản trị viên.		
Sự kiện kích hoạt (Trigger)	Quản trị viên thực hiện chức năng quản lý đơn hàng.		
Điều kiện tiên quyết (Pre-Conditions)	Quản trị viên đã đăng nhập vào hệ thống.		
Kết quả đầu ra (Post-Conditions)	Trạng thái đơn hàng được cập nhật hoặc danh sách đơn hàng được điều chỉnh thành công.		

Bảng 3.10: Bảng đặc tả usecase chức năng quản lý đơn hàng.

3.3.2.10 Chức năng quản lý khách hàng:

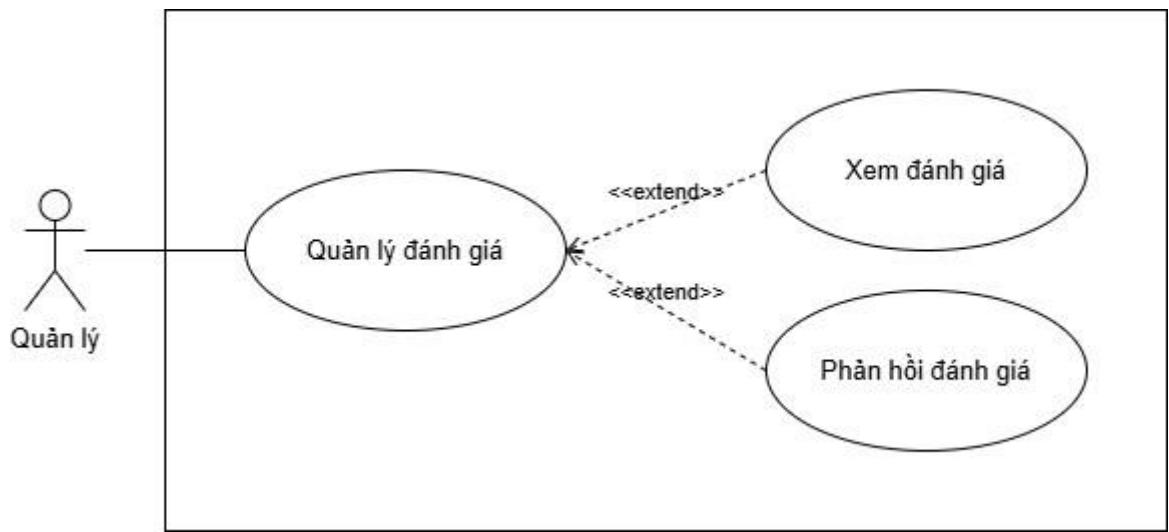


Biểu 3.11: Biểu đồ usecase phân rã chức năng quản lý khách hàng.

Tên Use Case	Quản lý khách hàng	ID	UC-A03
Mô tả	Quản trị viên có thể xem thông tin chi tiết của khách hàng, xem lịch sử mua hàng và liên hệ khách hàng khi cần thiết.		
Tác nhân (Actors)	Quản trị viên.		
Sự kiện kích hoạt (Trigger)	Quản trị viên thực hiện chức năng quản lý khách hàng.		
Điều kiện tiên quyết (Pre-Conditions)	Quản trị viên đã đăng nhập vào hệ thống.		
Kết quả đầu ra (Post-Conditions)	Danh sách khách hàng được cập nhật thành công trong hệ thống.		

Bảng 3.11: Bảng đặc tả usecase chức năng quản lý khách hàng.

3.3.2.11 Chức năng quản lý đánh giá

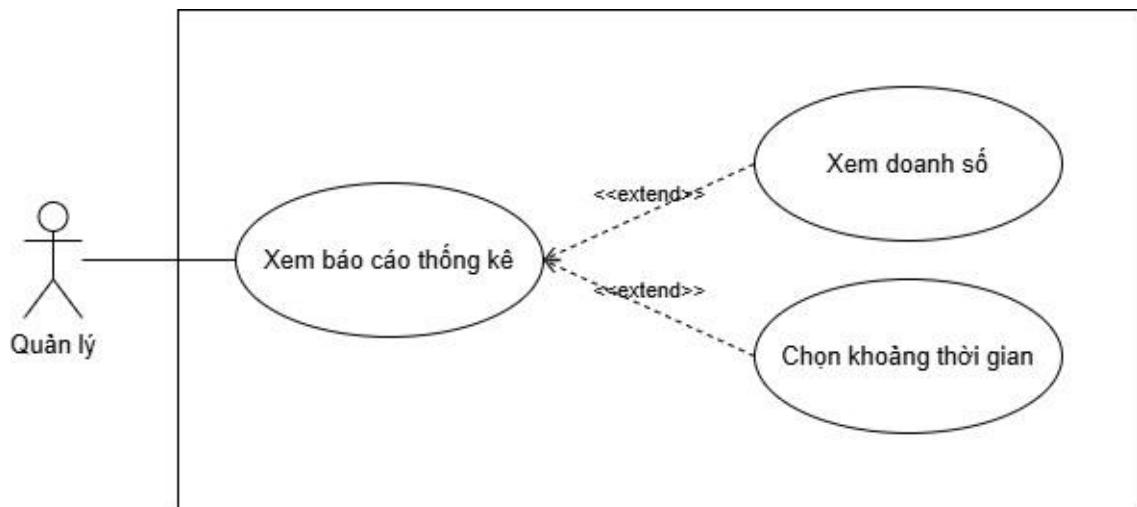


Biểu 3.12: Biểu đồ usecase phân rã chức năng quản lý đánh giá.

Tên Use Case	Quản lý đánh giá	ID	UC-A04
Mô tả	Quản trị viên có thể xem các đánh giá về sản phẩm đồng thời ẩn hoặc phản hồi đánh giá.		
Tác nhân (Actors)	Quản trị viên.		
Sự kiện kích hoạt (Trigger)	Quản trị viên thực hiện chức năng quản lý khách hàng.		
Điều kiện tiên quyết (Pre-Conditions)	Quản trị viên đã đăng nhập vào hệ thống.		
Kết quả đầu ra (Post-Conditions)	Đánh giá được duyệt, xóa hoặc ẩn thành công trong hệ thống.		

Bảng 3.12: Bảng đặc tả usecase chức năng quản lý đánh giá.

3.3.2.12 Chức năng xem báo cáo thống kê:

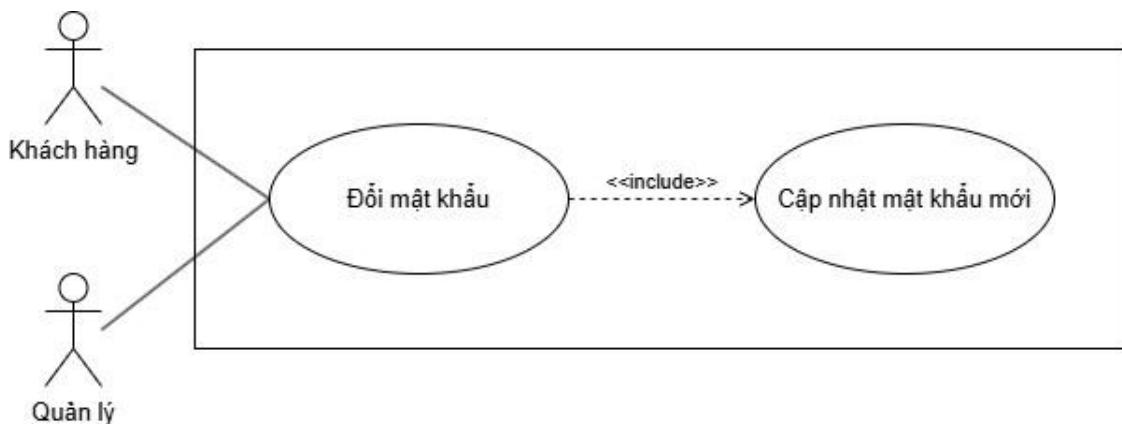


Biểu 3.13: Biểu đồ usecase phân rã chức năng xem báo cáo thống kê.

Tên Use Case	Xem báo cáo thống kê	ID	UC-A05
Mô tả	Quản trị viên xem báo cáo thống kê liên quan đến doanh thu, sản phẩm, đơn hàng, hoặc người dùng.		
Tác nhân (Actors)	Quản trị viên.		
Sự kiện kích hoạt (Trigger)	Quản trị viên chọn chức năng xem báo cáo thống kê.		
Điều kiện tiên quyết (Pre-Conditions)	Người thực hiện có quyền quản trị.		
Kết quả đầu ra (Post-Conditions)	Hệ thống hiển thị báo cáo theo tiêu chí yêu cầu.		

Bảng 3.13: Bảng đặc tả usecase chức năng xem báo cáo thống kê.

3.3.2.13 Chức năng đổi mật khẩu:



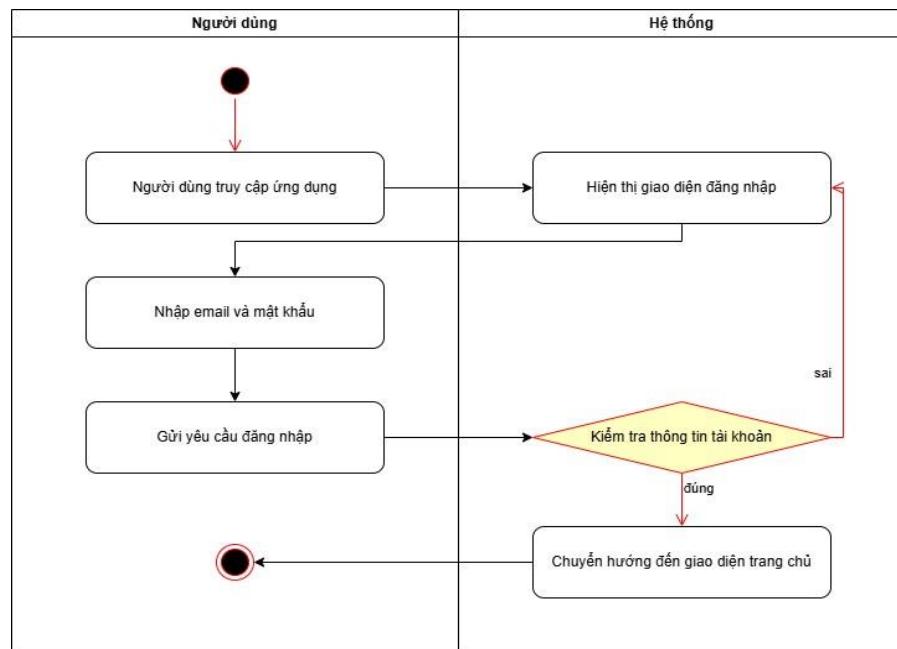
Biểu đồ 3.14: Biểu đồ usecase phân rã chức năng đổi mật khẩu.

Tên Use Case	Đổi mật khẩu	ID	UC-AC03
Mô tả	Người dùng thay đổi mật khẩu hiện tại.		
Tác nhân (Actors)	Khách hàng.		
Sự kiện kích hoạt (Trigger)	Người dùng chọn chức năng đổi mật khẩu.		
Điều kiện tiên quyết (Pre-Conditions)	N Người dùng đã đăng nhập.		
Kết quả đầu ra (Post-Conditions)	Mật khẩu mới được cập nhật thành công trong hệ thống.		

Bảng 3.14: Bảng đặc tả usecase chức năng đổi mật khẩu.

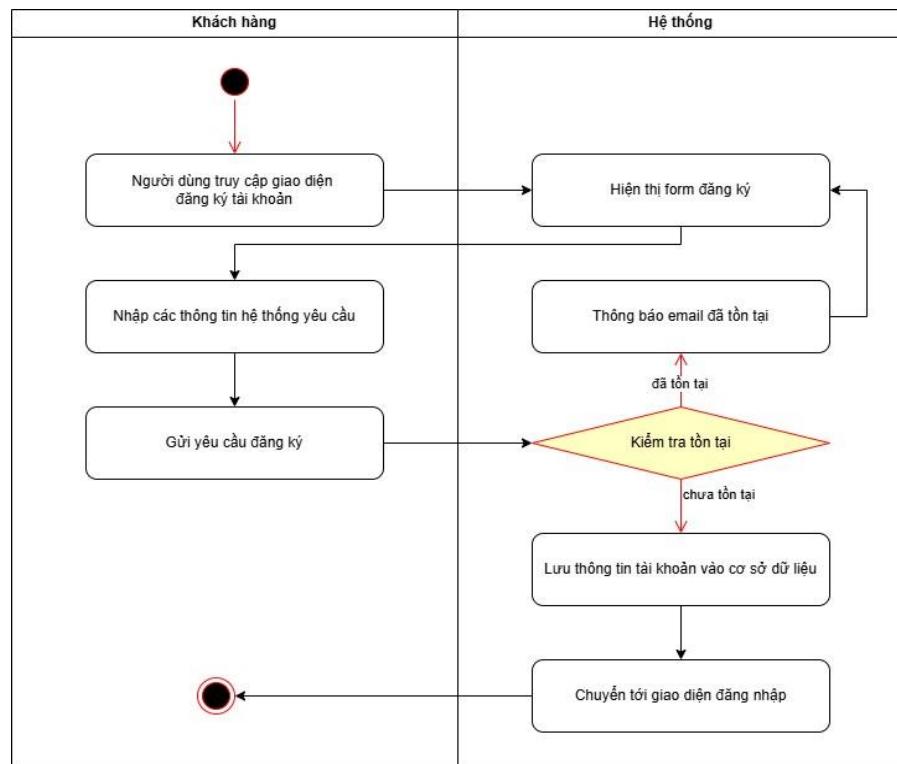
3.3.3 Mô tả nghiệp vụ hệ thống bằng biểu đồ hoạt động:

3.3.3.1 Chức năng đăng nhập:



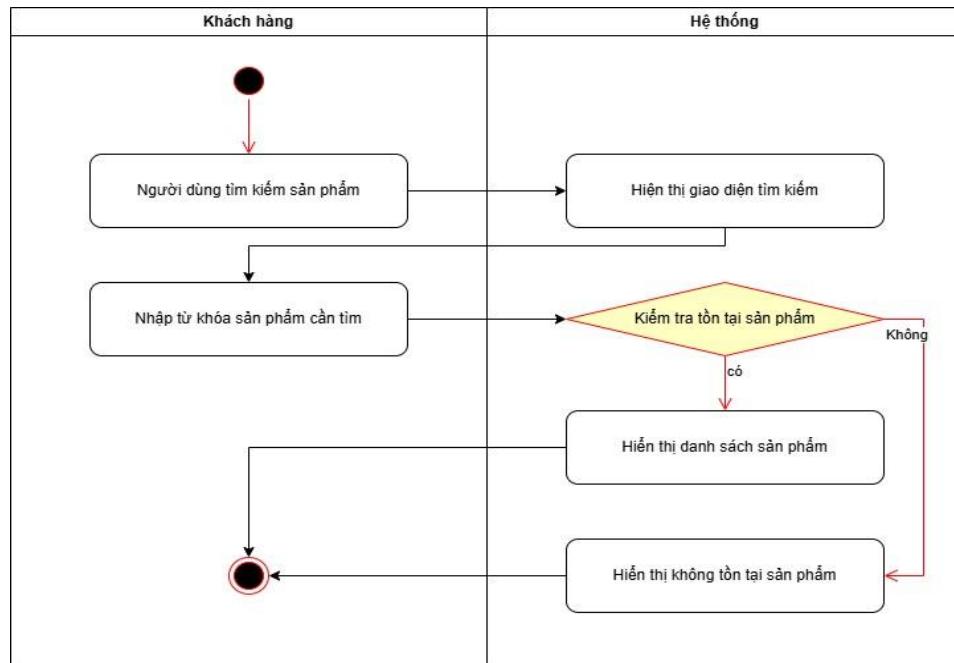
Biểu đồ 3.15: Biểu đồ hoạt động chức năng đăng nhập.

3.3.3.2 Chức năng đăng ký tài khoản:

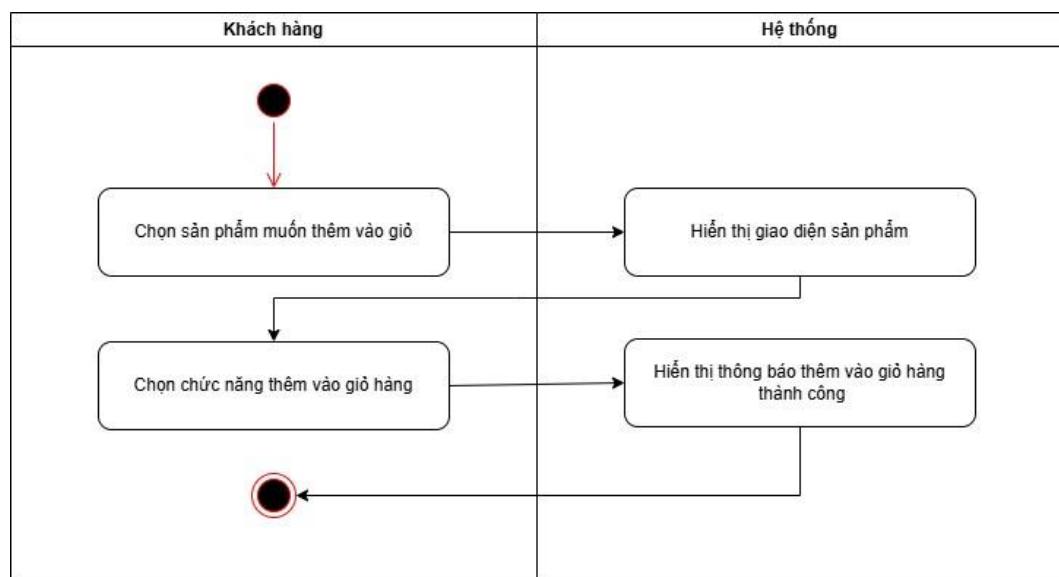


Biểu đồ 3.16: Biểu đồ hoạt động chức năng đăng ký.

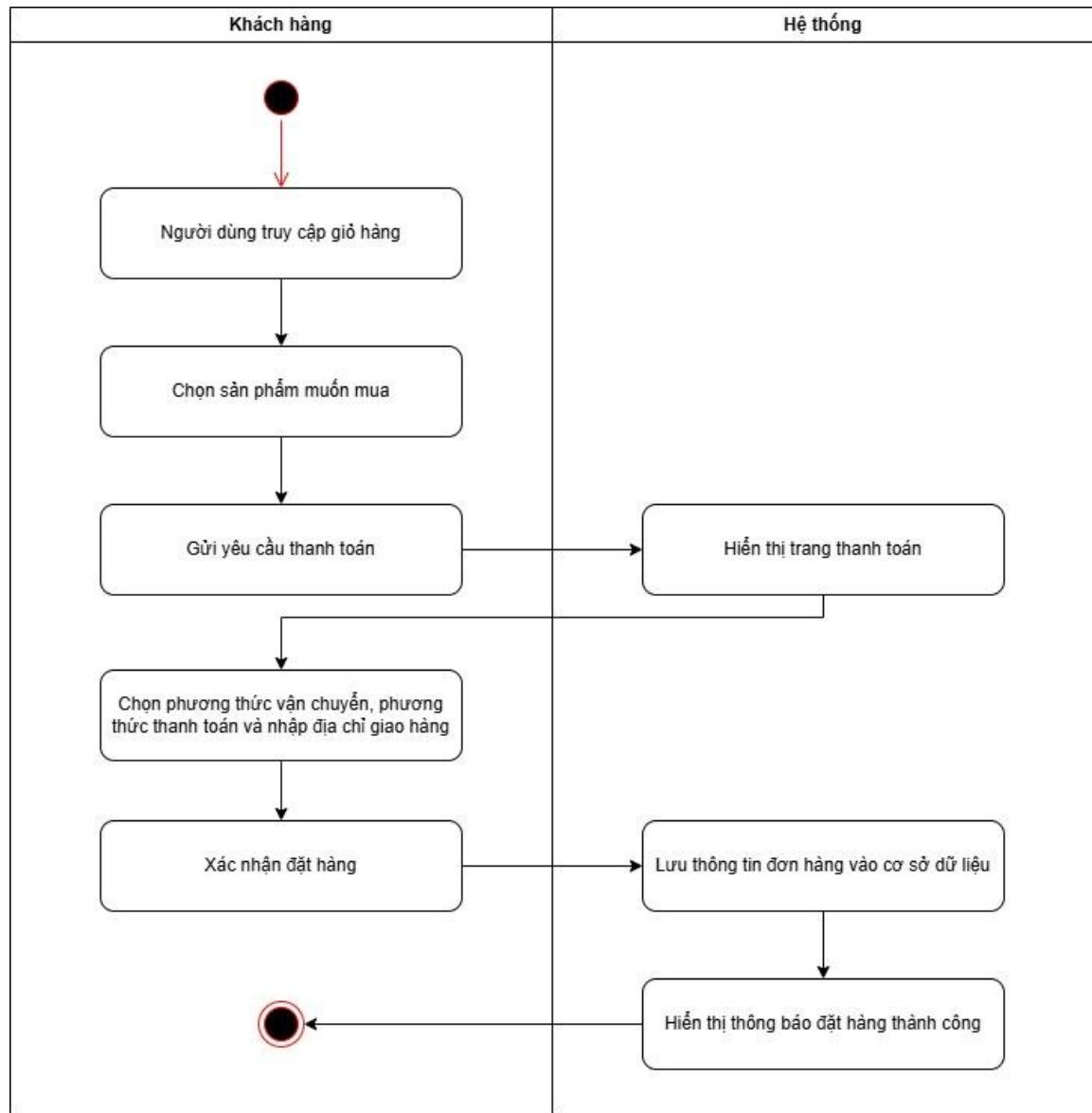
3.3.3.3 Chức năng tìm kiếm sản phẩm:

**Biểu đồ 3.17: Biểu đồ hoạt động chức năng tìm kiếm sản phẩm.**

3.3.3.4 Chức năng thêm sản phẩm vào giỏ hàng:

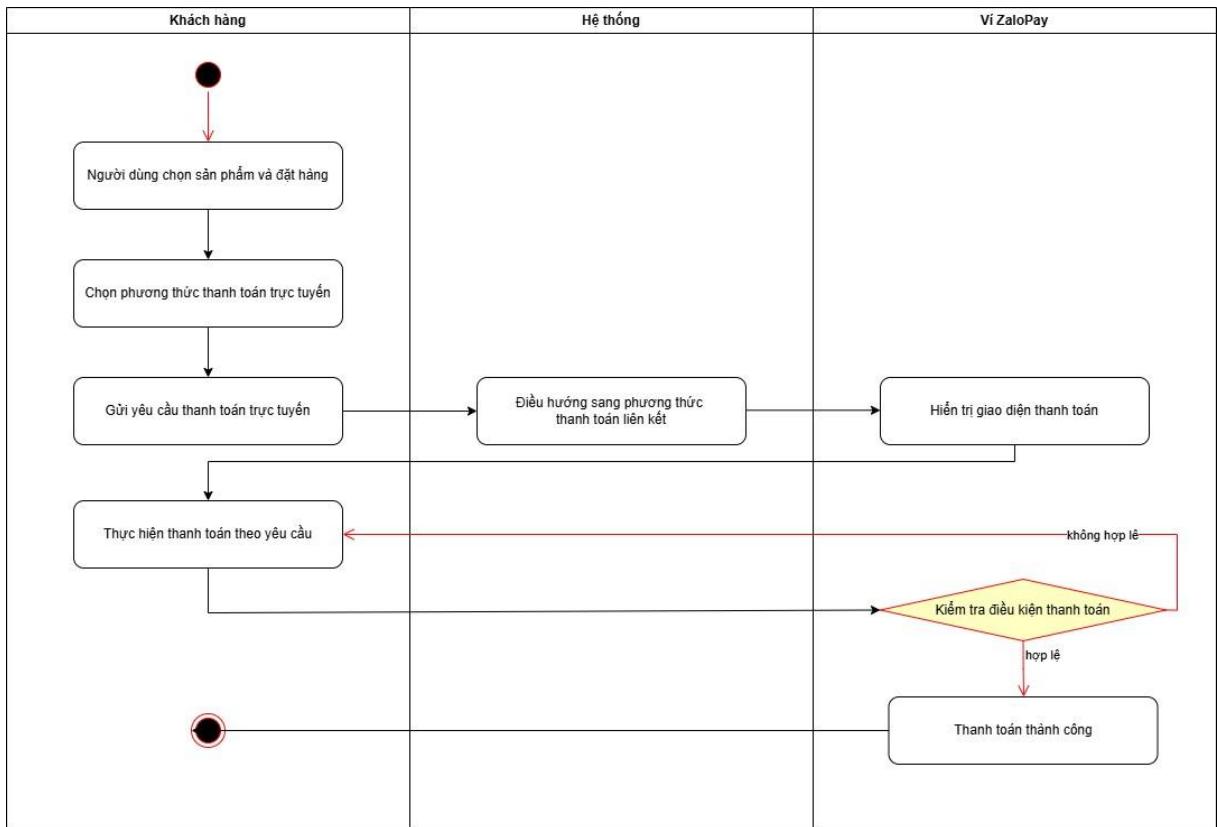
**Biểu đồ 3.18: Biểu đồ hoạt động chức năng thêm sản phẩm vào giỏ hàng.**

3.3.3.5 Chức năng đặt hàng:



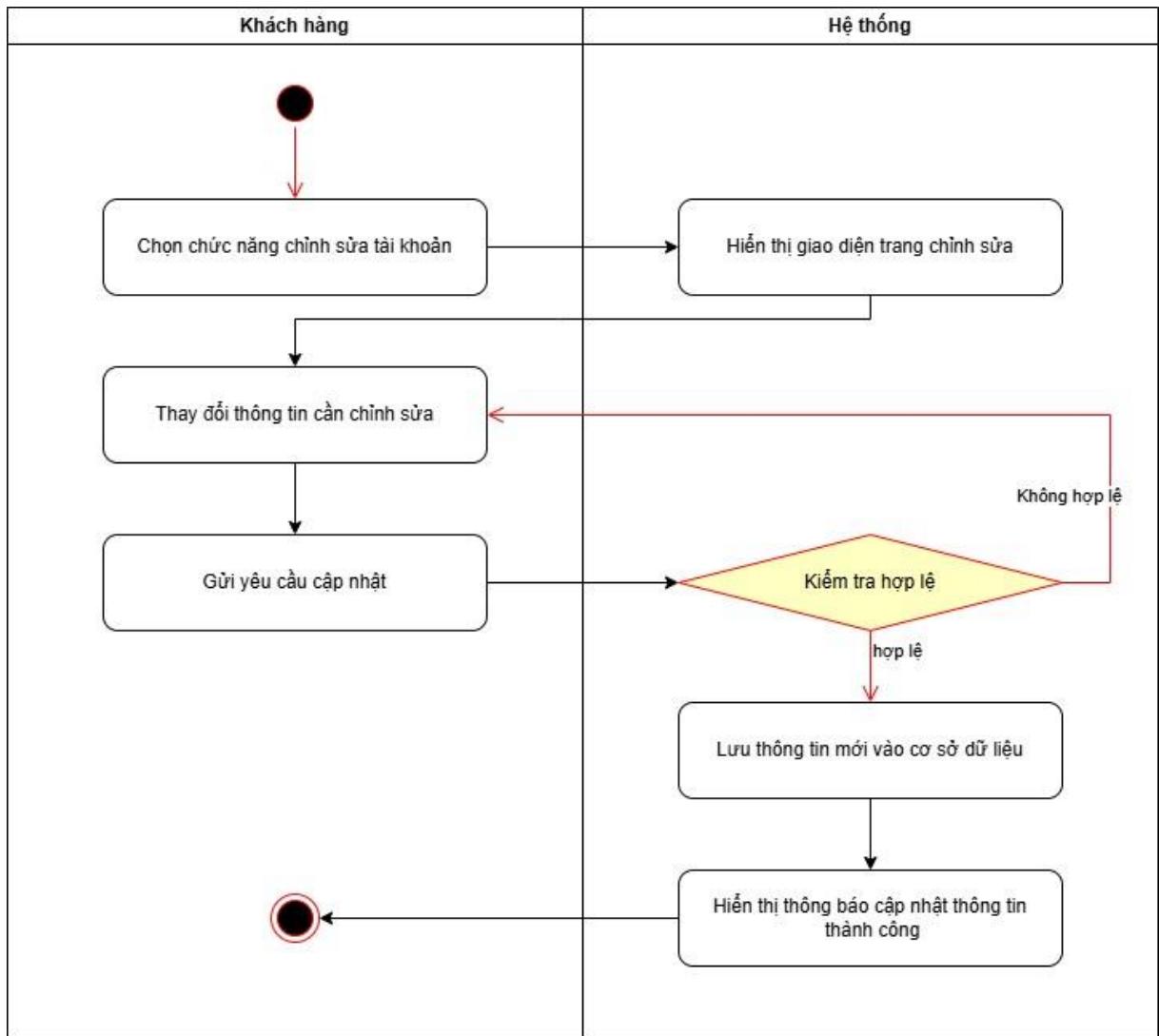
Biểu đồ 3.19: Biểu đồ hoạt động chức năng đặt hàng.

3.3.3.6 Chức năng thanh toán trực tuyến:



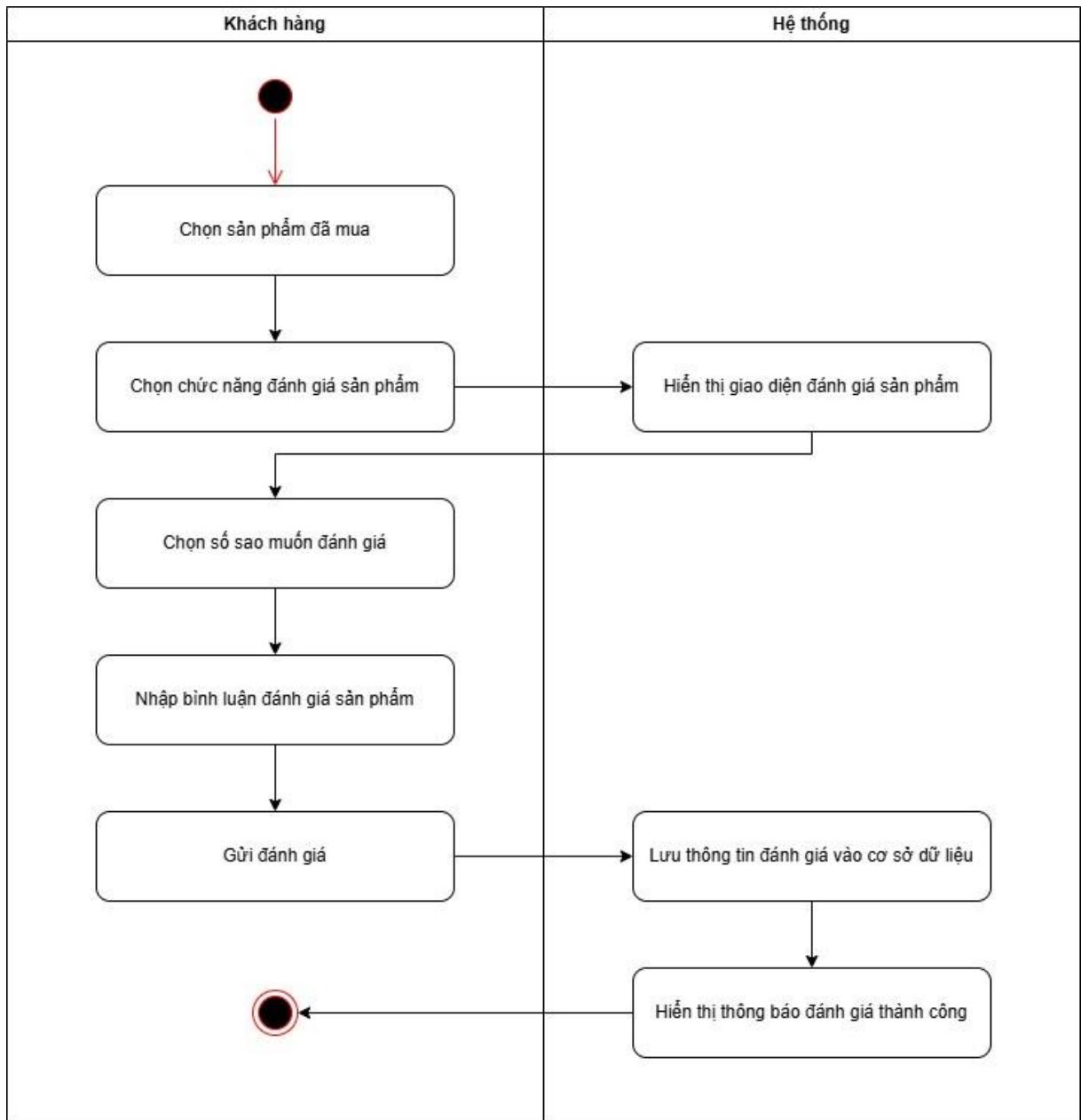
Biểu đồ 3.20: Biểu đồ hoạt động chức năng thanh toán trực tuyến.

3.3.3.7 Chức năng cập nhật hồ sơ cá nhân:



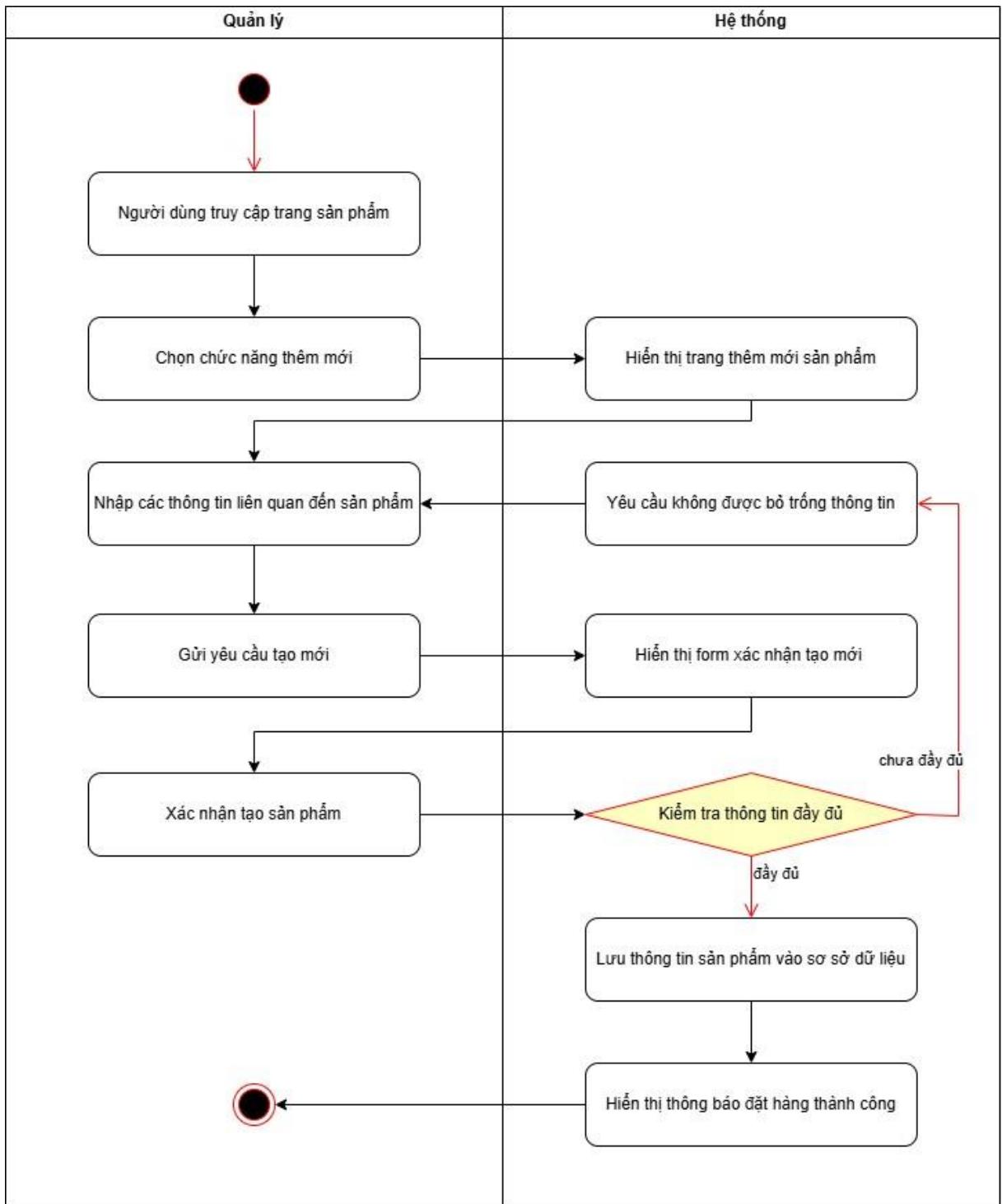
Biểu đồ 3.21: Biểu đồ hoạt động chức năng cập nhật hồ sơ cá nhân.

3.3.3.8 Chức năng đánh giá sản phẩm:



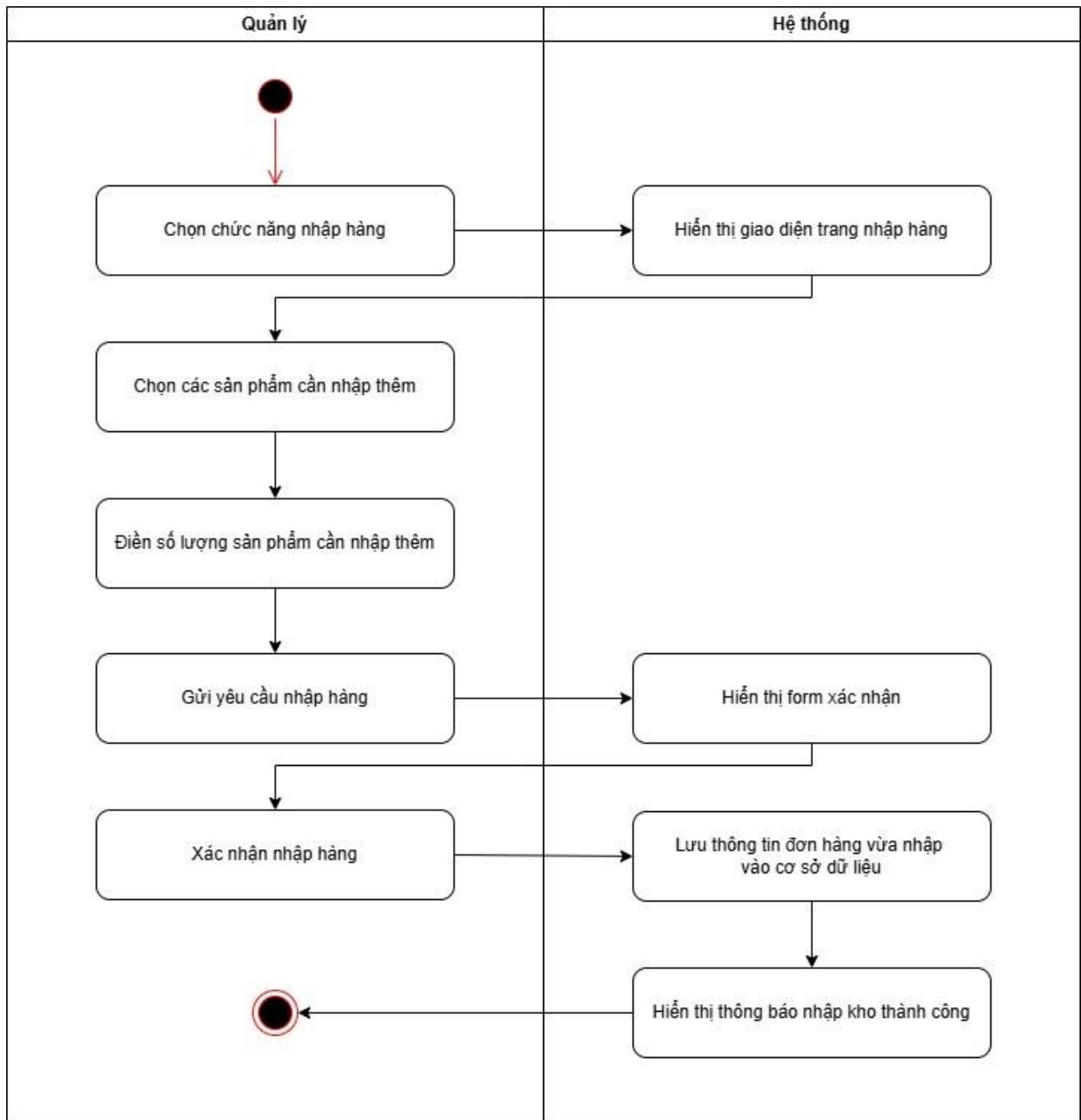
Biểu đồ 3.22: Biểu đồ hoạt động chức năng đánh giá sản phẩm.

3.3.3.9 Chức năng tạo sản phẩm mới:



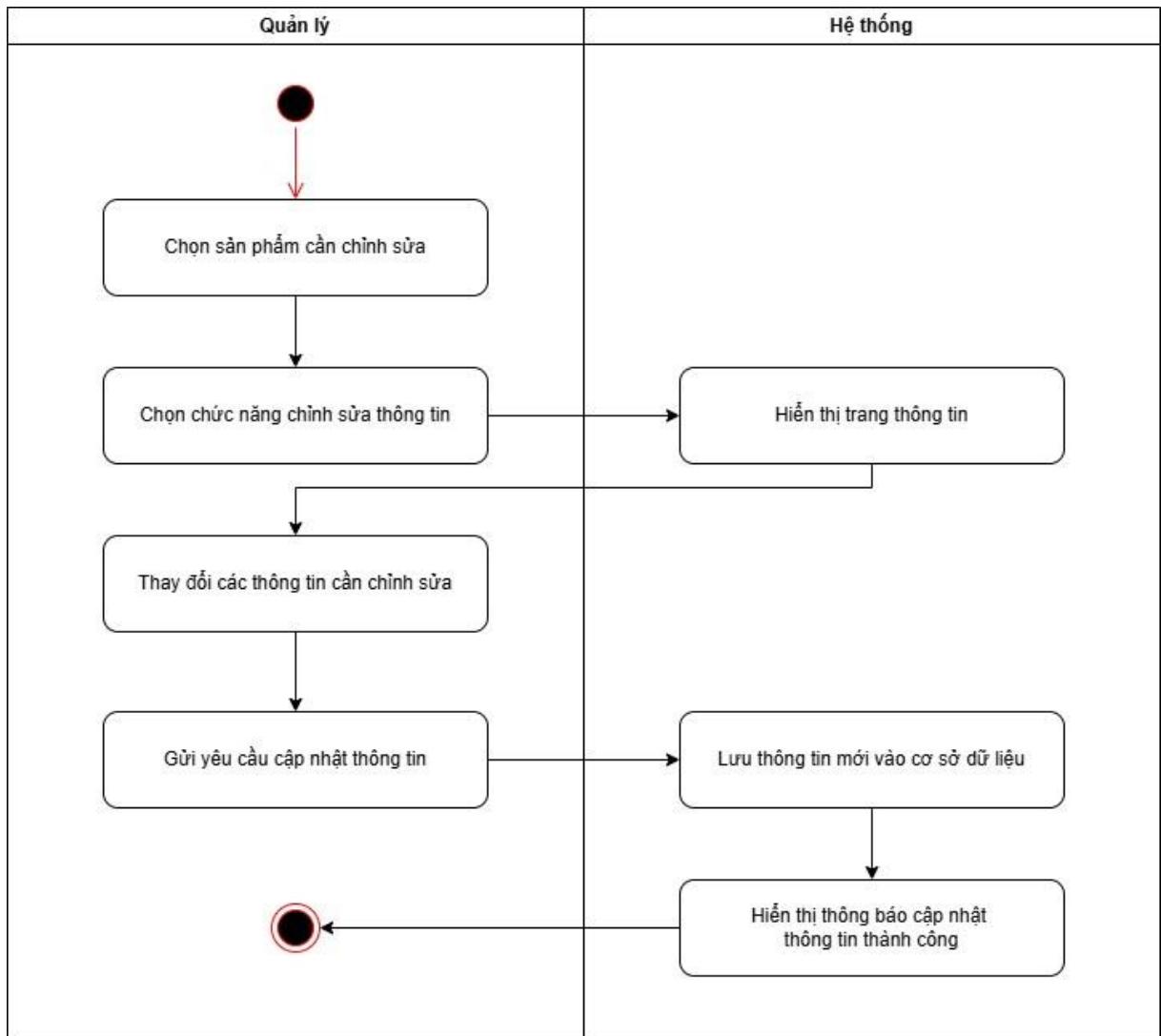
Biểu đồ 3.23: Biểu đồ hoạt động chức năng tạo sản phẩm mới.

3.3.3.10 Chức năng nhập hàng:



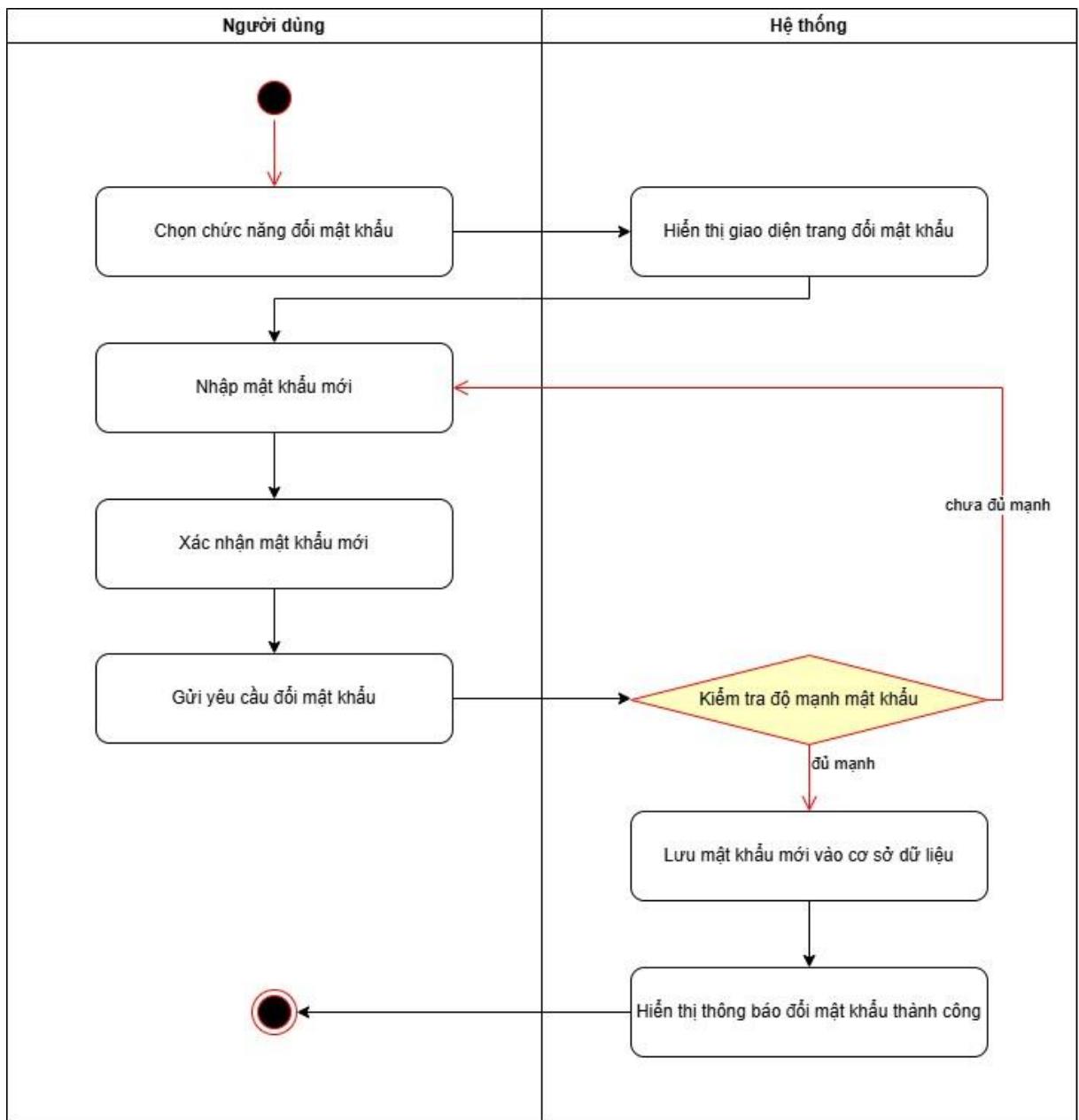
Biểu đồ 3.24: Biểu đồ hoạt động chức năng nhập hàng.

3.3.3.11 Chức năng chỉnh sửa thông tin sản phẩm:



Biểu đồ 3.25: Biểu đồ hoạt động chức năng chỉnh sửa thông tin sản phẩm.

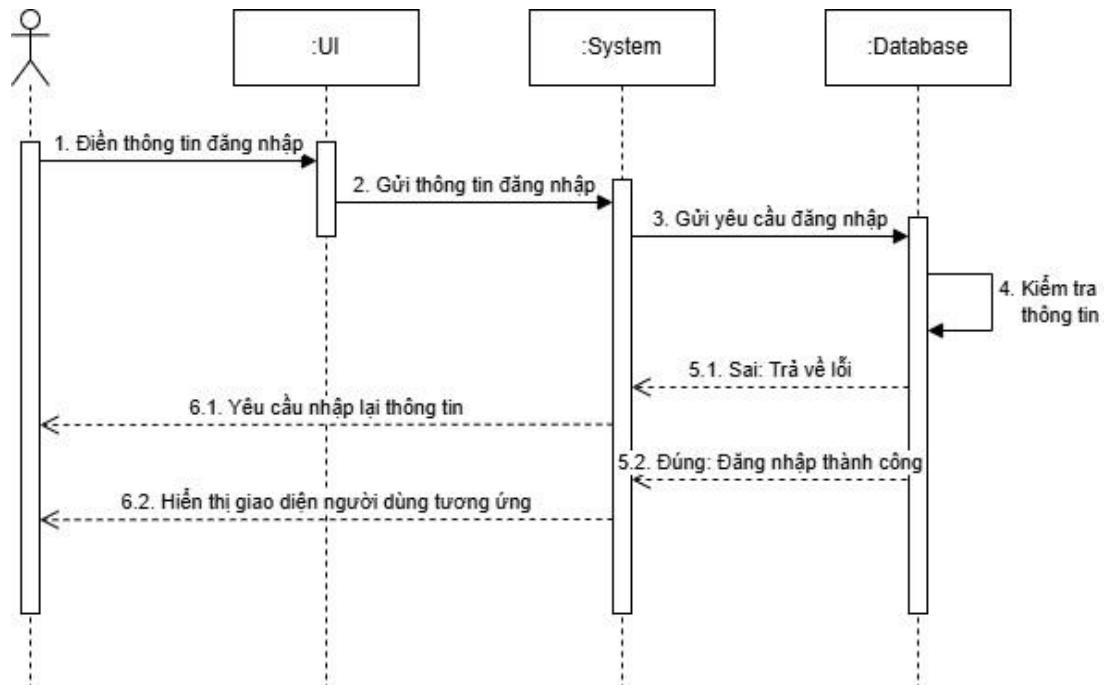
3.3.3.12 Chức năng đổi mật khẩu:



Biểu đồ 3.26: Biểu đồ hoạt động chức năng đổi mật khẩu.

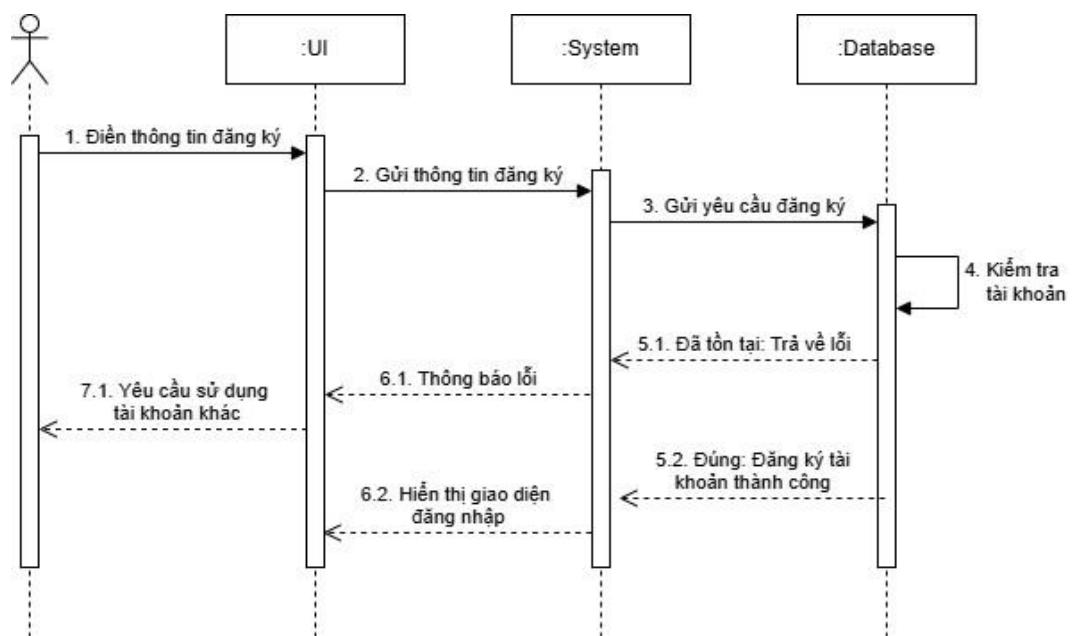
3.3.4 Phân tích hành vi bằng biểu đồ tuần tự:

3.3.4.1 Chức năng đăng nhập:



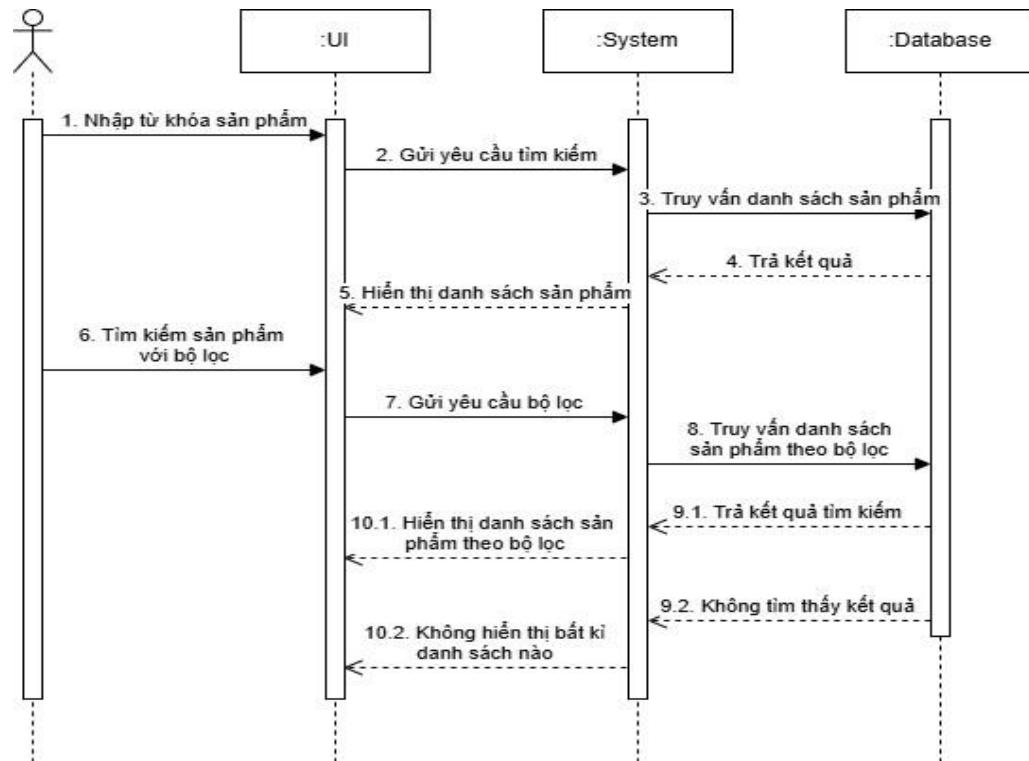
Biểu đồ 3.27: Biểu đồ tuần tự chức năng đăng nhập.

3.3.4.2 Chức năng đăng ký tài khoản:



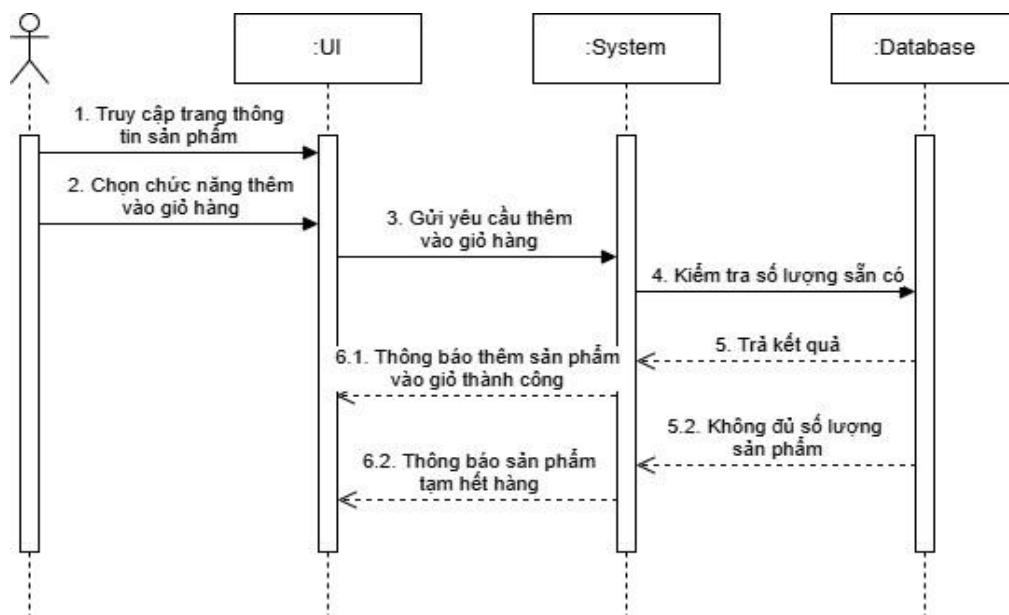
Biểu đồ 3.28: Biểu đồ tuần tự chức năng đăng ký tài khoản.

3.3.4.3 Chức năng tìm kiếm sản phẩm:



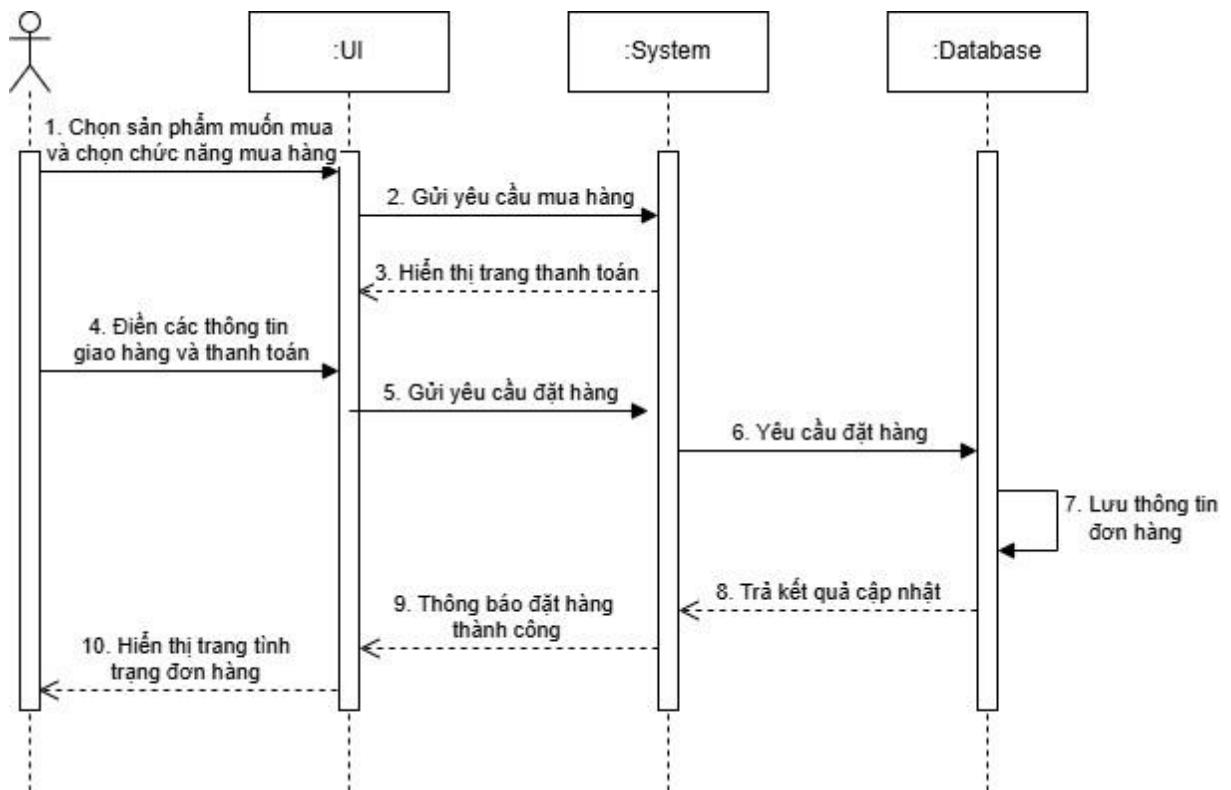
Biểu đồ 3.29: Biểu đồ tuần tự chức năng tìm kiếm sản phẩm.

3.3.4.4 Chức năng thêm sản phẩm vào giỏ hàng:



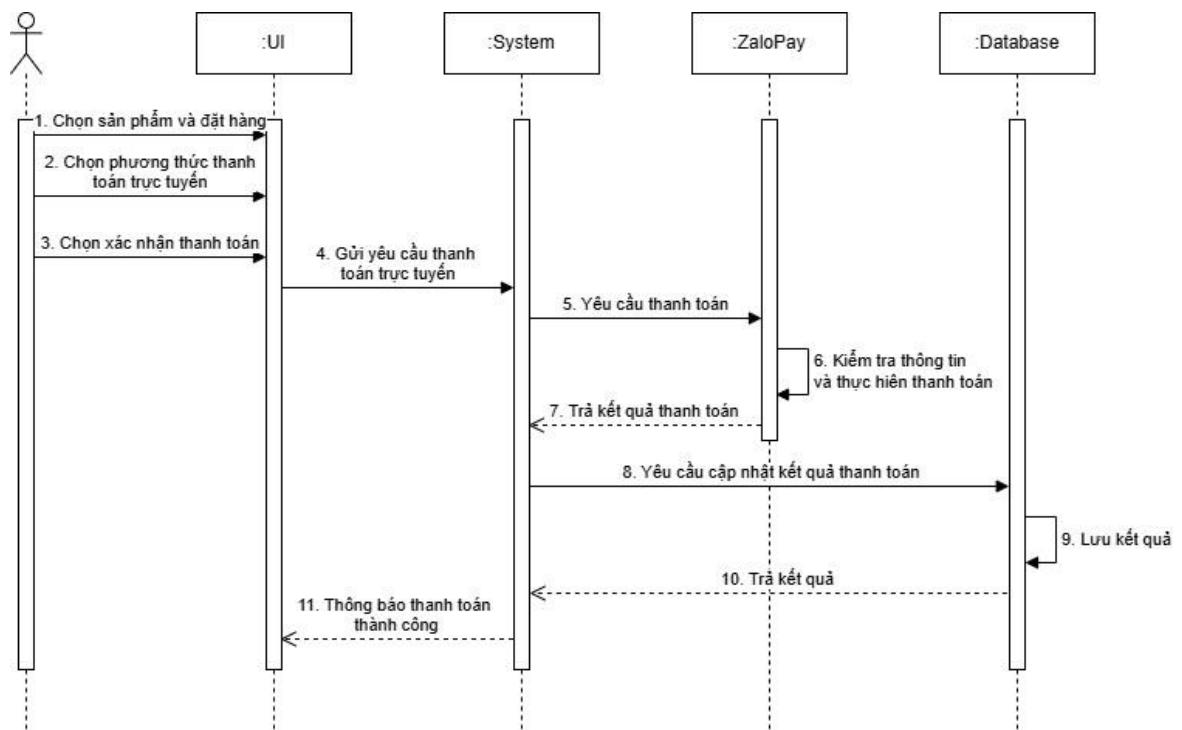
Biểu đồ 3.30: Biểu đồ tuần tự chức năng thêm sản phẩm vào giỏ hàng.

3.3.4.5 Chức năng đặt hàng:



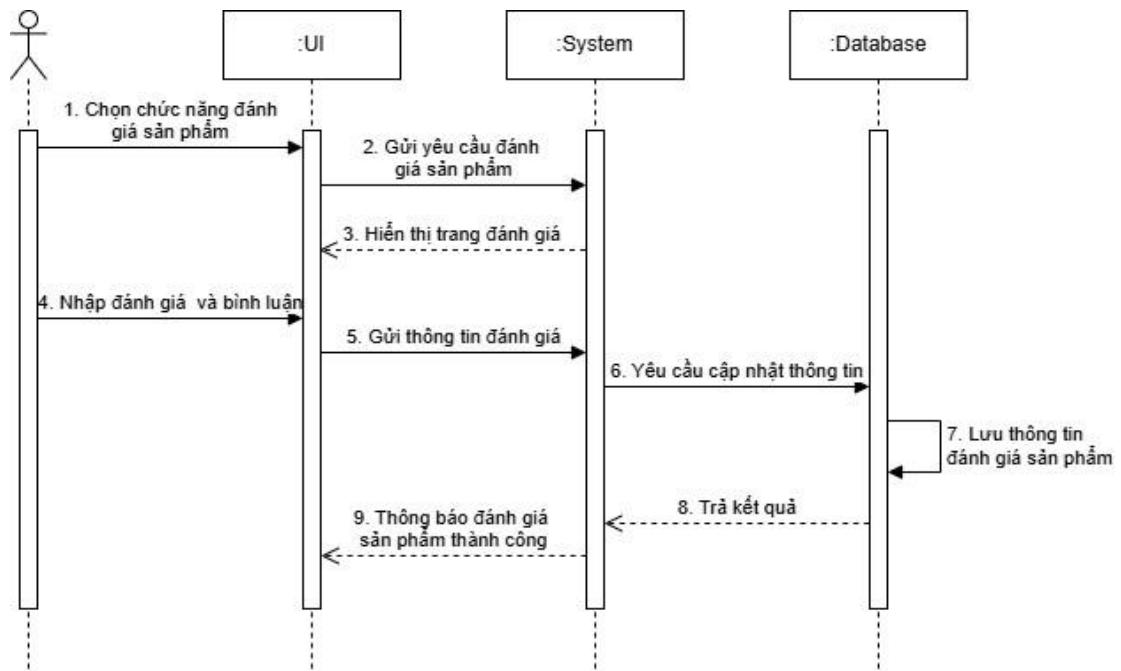
Biểu đồ 3.31: Biểu đồ tuần tự chức năng đặt hàng.

3.3.4.6 Chức năng thanh toán trực tuyến:



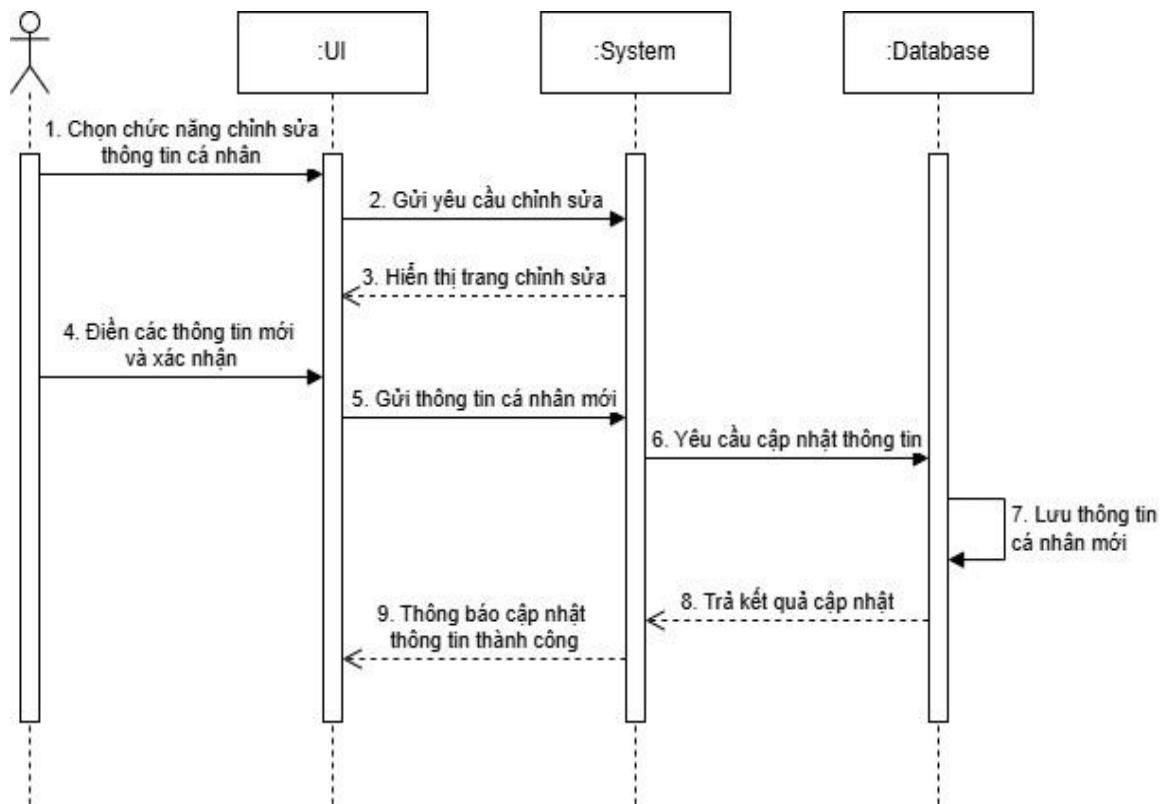
Biểu đồ 3.32: Biểu đồ tuần tự chức năng thanh toán trực tuyến.

3.3.4.7 Chức năng đánh giá sản phẩm:



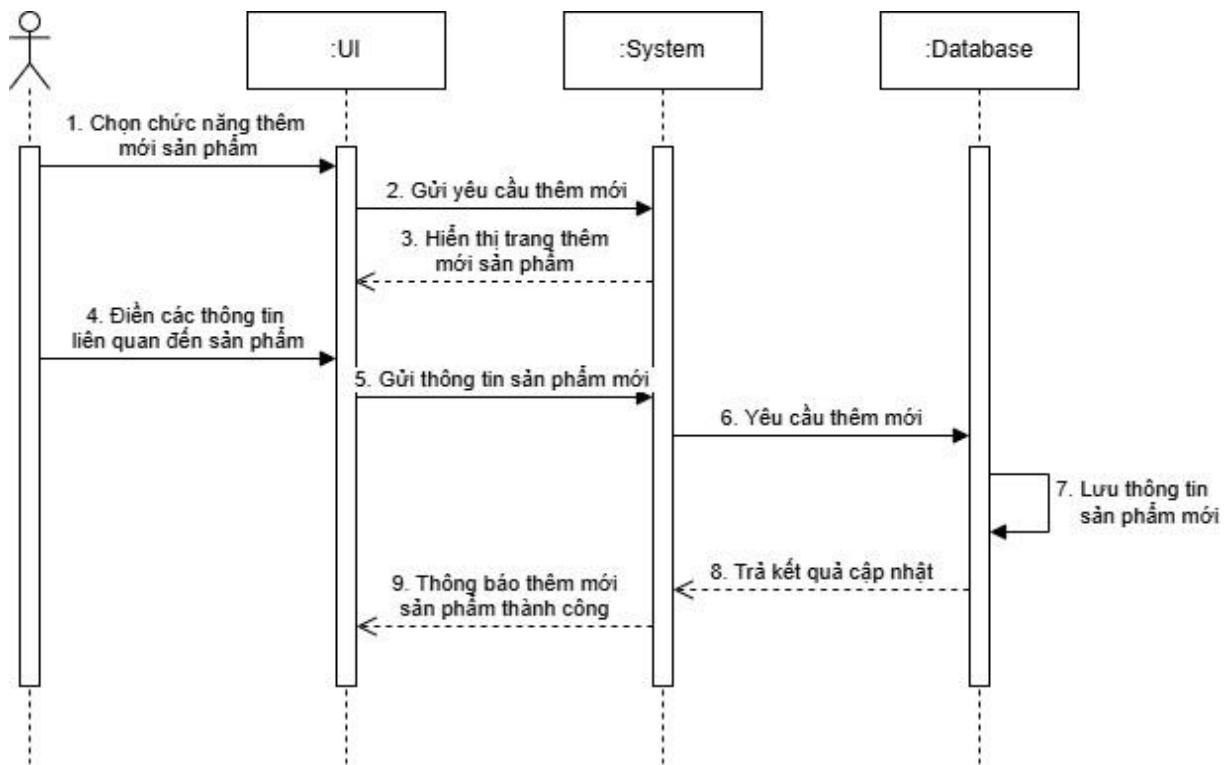
Biểu đồ 3.33: Biểu đồ tuần tự chức năng đánh giá sản phẩm.

3.3.4.8 Chức năng chỉnh sửa hồ sơ cá nhân:



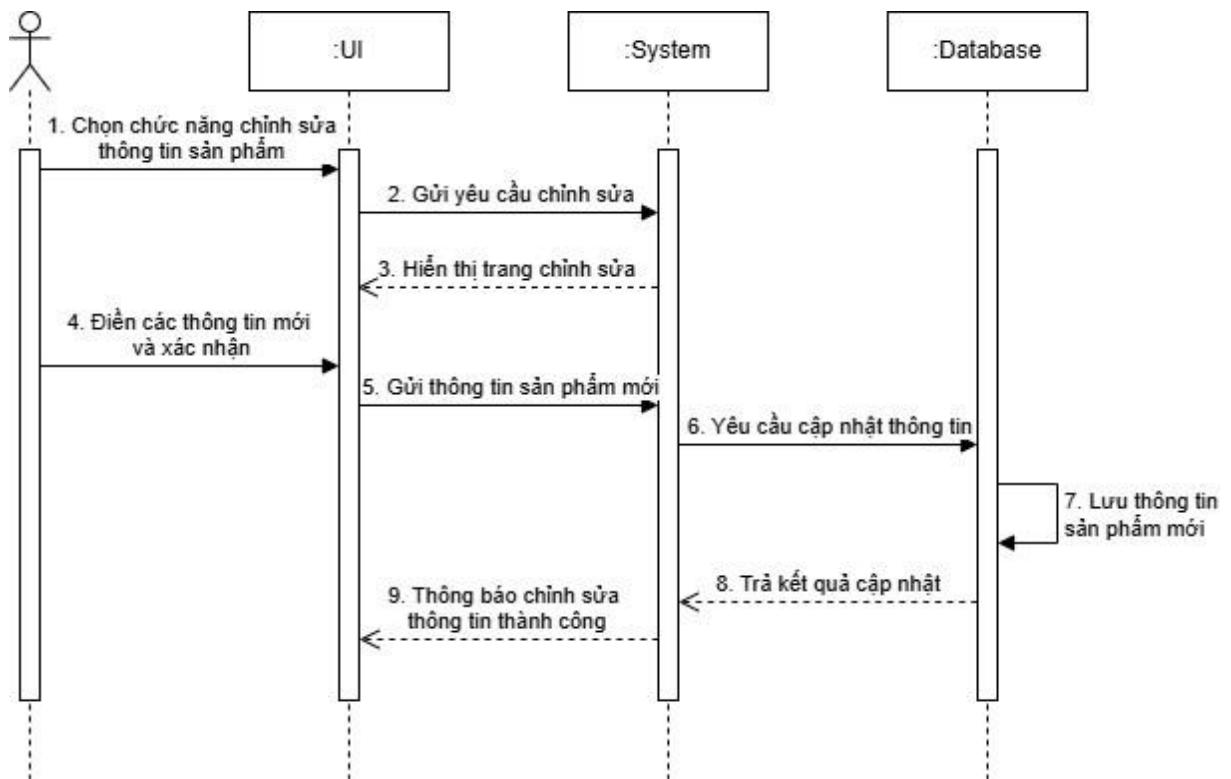
Biểu đồ 3.34: Biểu đồ tuần tự chức năng chỉnh sửa hồ sơ cá nhân.

3.3.4.9 Chức năng thêm mới sản phẩm:



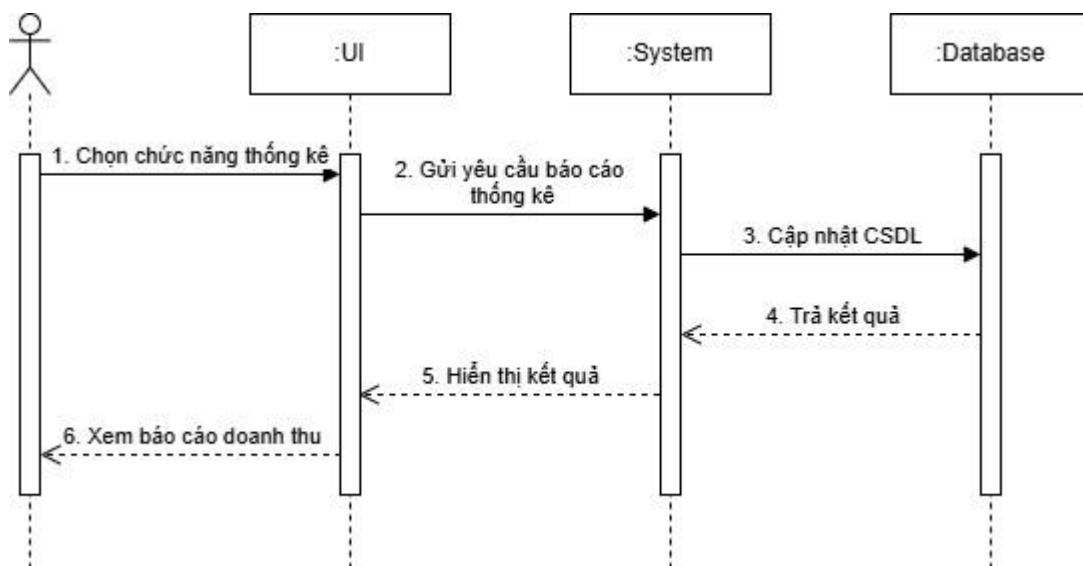
Biểu đồ 3.35: Biểu đồ tuần tự chức năng thêm mới sản phẩm.

3.3.4.10 Chức năng chỉnh sửa thông tin sản phẩm:



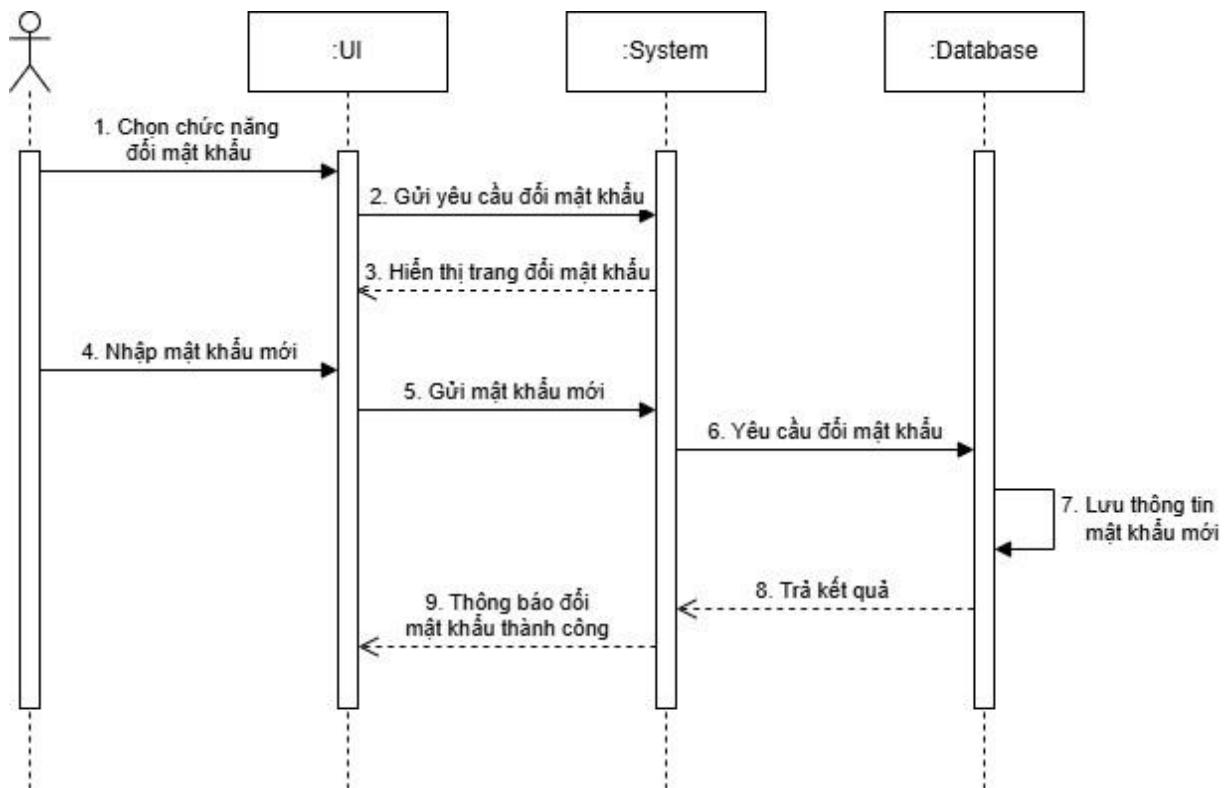
Biểu đồ 3.36: Biểu đồ tuần tự chức năng chỉnh sửa thông tin sản phẩm.

3.3.4.11 Chức năng xem báo cáo thống kê:



Biểu đồ 3.37: Biểu đồ tuần tự chức năng xem báo cáo thống kê.

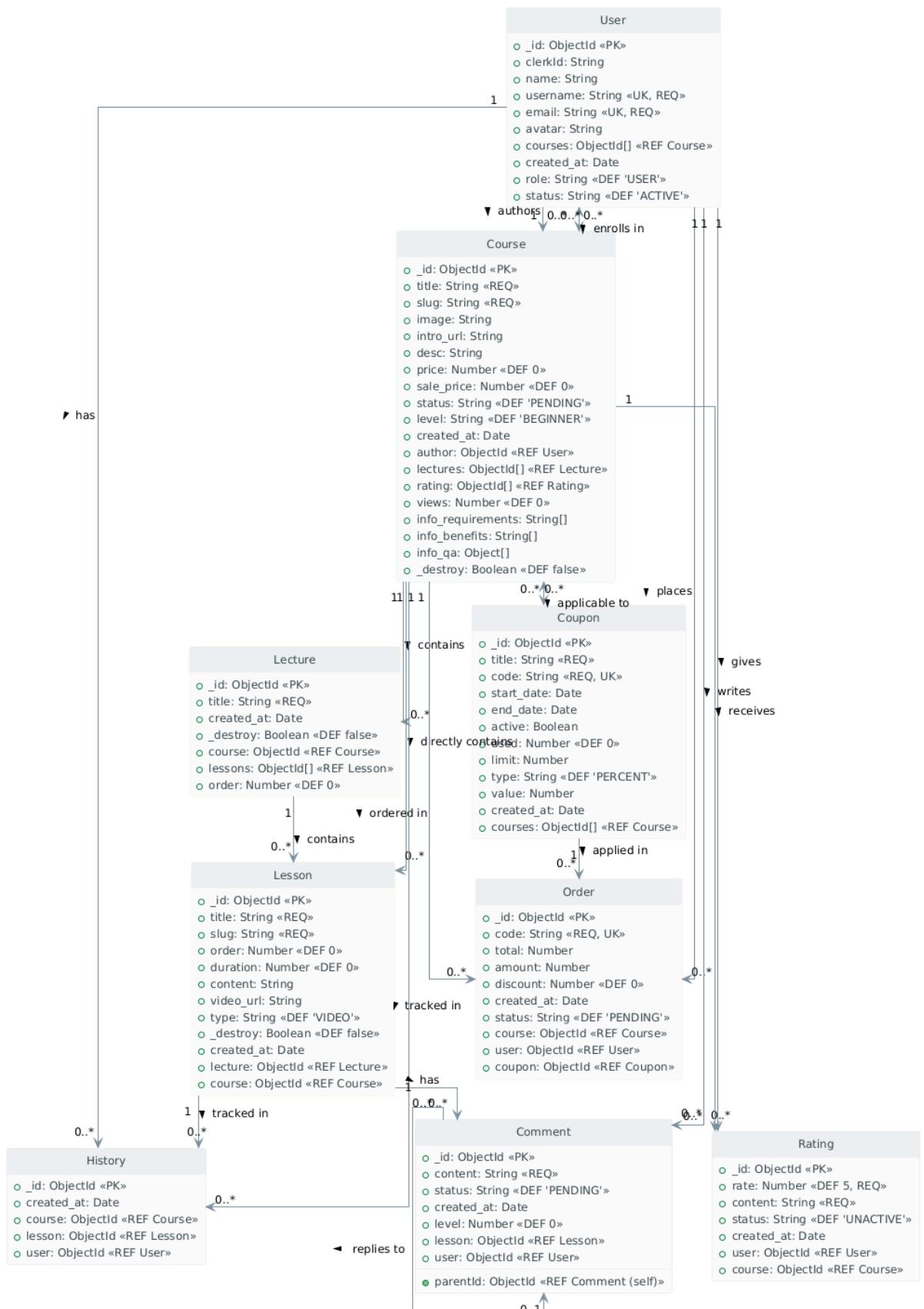
3.3.4.12 Chức năng đổi mật khẩu:



Biểu đồ 3.38: Biểu đồ tuần tự chức năng đổi mật khẩu.

3.3.5. Phân tích cấu trúc bằng biểu đồ lớp

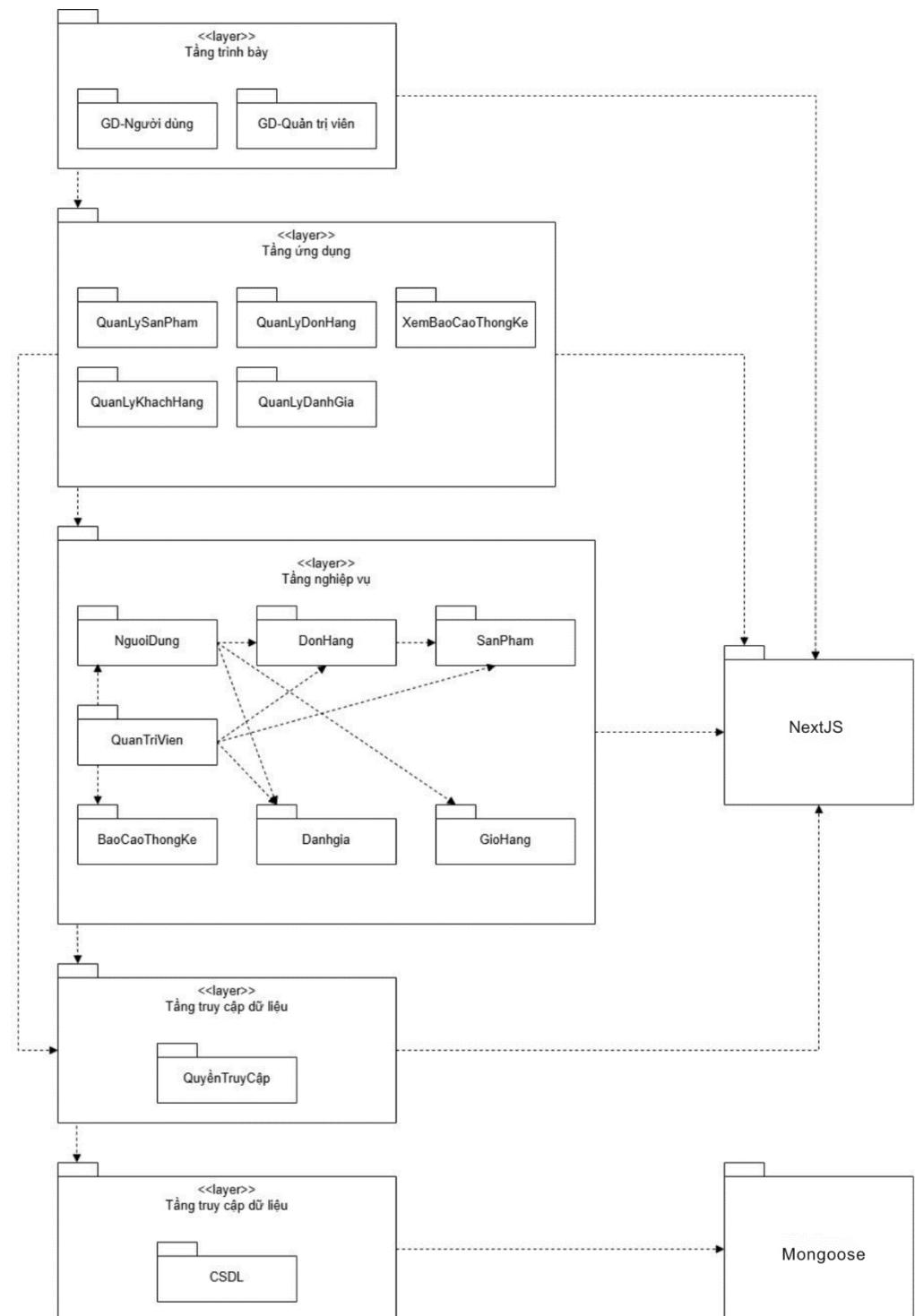
Cấu trúc của hệ thống ứng dụng bao gồm các đối tượng được mô tả qua biểu đồ lớp lĩnh vực như sau:



Biểu đồ 3.39: Biểu đồ lớp lĩnh vực hệ thống.

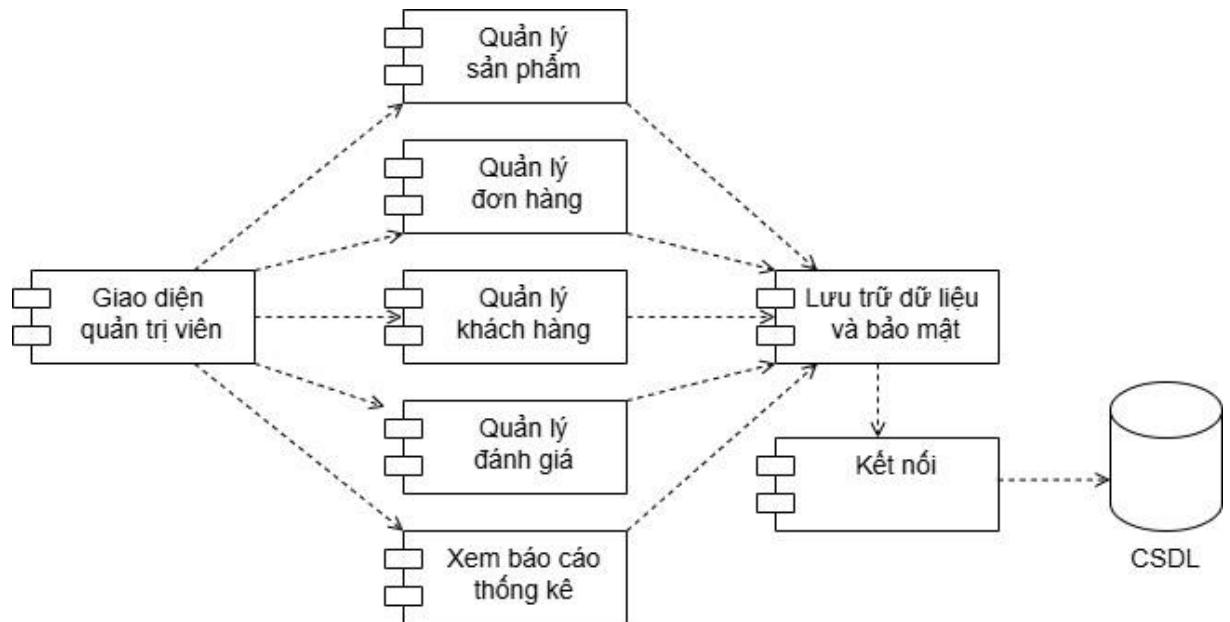
3.4 Thiết kế kiến trúc tổng thể:

3.4.1 Biểu đồ gói:

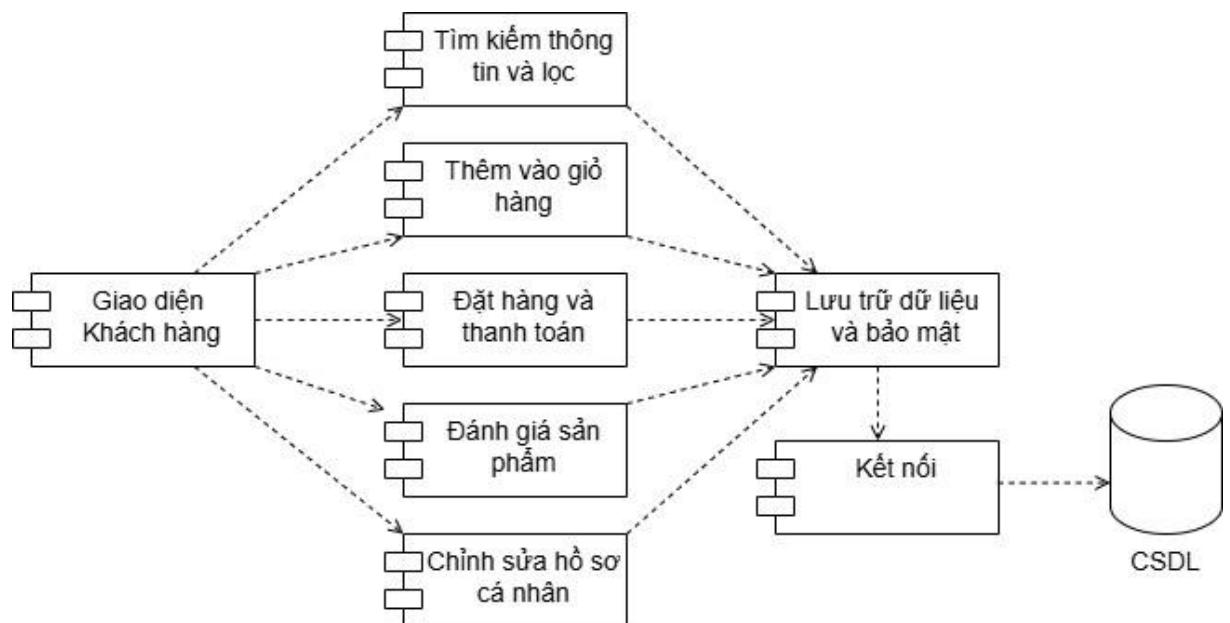


Biểu đồ 3.40: Biểu đồ gói hệ thống.

3.4.2 Biểu đồ thành phần:

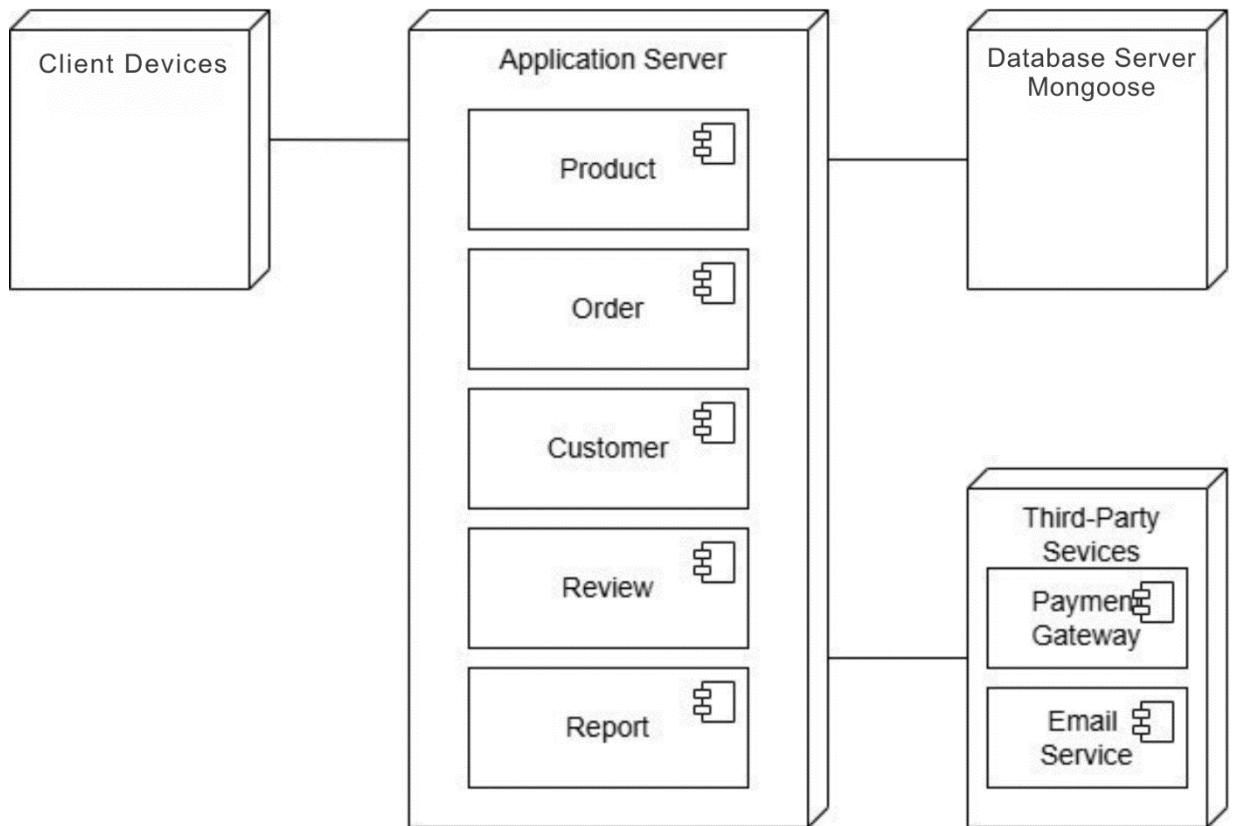


Biểu đồ 3.41: Biểu đồ thành phần của quản trị viên.



Biểu đồ 3.42: Biểu đồ thành phần của khách hàng.

3.4.3 Biểu đồ triển khai:



Biểu đồ 3.43: Biểu đồ triển khai hệ thống.

3.5 Thiết kế cơ sở dữ liệu:

Để thiết kế cơ sở dữ liệu cho hệ thống quản lý e-learning trực tuyến, đề tài sử dụng hệ thống cơ sở dữ Mongoose là một hệ thống cơ sở dữ liệu NoSQL dựa trên cặp khóa (key) và giá trị (value). Trong Mongoose, mỗi tài liệu (document) được đặt trong một bộ sưu tập (collection) và được xác định bằng một khóa duy nhất. Dữ liệu trong mỗi tài liệu được tổ chức dưới dạng các cặp key-value, với mỗi key là một trường và giá trị tương ứng là nội dung của trường đó.

Cơ sở dữ liệu của hệ thống được thể hiện qua các bảng sau đây:

Bảng User: Lưu thông tin khách hàng của hệ thống.

STT	Tên Trường	Kiểu Dữ Liệu	Ghi Chú
1	_id	STRING	ID của người dùng trong hệ thống
2	clerkId	STRING	ID của người dùng từ hệ thống Clerk
3	name	STRING	Tên hiển thị của người dùng
4	username	STRING	Tên đăng nhập
5	email	STRING	Địa chỉ email
6	avatar	STRING	URL ảnh đại diện
7	courses	ARRAY	Danh sách ID khóa học người dùng tham gia
8	role	STRING	Vai trò của người dùng (ADMIN, USER...)
9	status	STRING	Trạng thái tài khoản (ACTIVE, INACTIVE...)
10	created_at	DATETIME	Thời điểm tạo tài khoản
11	__v	NUMBER	Phiên bản dữ liệu (dùng trong MongoDB)

Bảng 3.15: Bảng lưu trữ dữ liệu thông tin khách hàng.

Bảng Coupon: Lưu thông tin các mã giảm giá trong hệ thống.

STT	Tên Trường	Kiểu Dữ Liệu	Ghi Chú
1	_id	STRING	ID của mã giảm giá
2	title	STRING	Tiêu đề mô tả mã giảm giá
3	code	STRING	Mã code người dùng nhập để áp dụng giảm giá
4	start_date	DATETIME	Ngày bắt đầu hiệu lực của mã giảm giá

5	end_date	DATETIME	Ngày hết hạn của mã giảm giá
6	active	BOOLEAN	Trạng thái mã (true: đang hoạt động, false: không hoạt động)
7	used	NUMBER	Số lần mã đã được sử dụng
8	limit	STRING	Giới hạn số lần mã được sử dụng
9	courses	ARRAY	Danh sách ID khóa học áp dụng mã giảm giá
10	type	STRING	Kiểu giảm giá ("AMOUNT" hoặc "PERCENT")
11	value	NUMBER	Giá trị giảm giá (ví dụ: 50000 VNĐ nếu type = "AMOUNT")
12	created_at	DATETIME	Thời điểm tạo mã giảm giá
13	_v	NUMBER	Phiên bản dữ liệu (dùng trong MongoDB)

Bảng 3.16: Bảng lưu dữ liệu các mã giảm giá trong hệ thống.**Bảng Course:** Lưu thông tin các khóa học trong hệ thống.

STT	Tên Trường	Kiểu Dữ Liệu	Ghi Chú
1	_id	STRING	ID của khóa học
2	title	STRING	Tiêu đề của khóa học
3	slug	STRING	Đường dẫn SEO của khóa học (dạng viết không dấu)
4	image	STRING	URL ảnh đại diện khóa học
5	intro_url	STRING	Link video giới thiệu khóa học (nếu có)
6	desc	STRING	Mô tả ngắn về khóa học
7	price	NUMBER	Giá gốc của khóa học (đơn vị: VNĐ)

8	sale_price	NUMBER	Giá bán khuyến mãi (nếu có)
9	status	STRING	Trạng thái khóa học (e.g. "PENDING", "ACTIVE", "INACTIVE")
10	author	STRING	ID của tác giả/giảng viên (liên kết đến bảng User)
11	lectures	ARRAY	Danh sách ID các bài giảng trong khóa học
12	rating	ARRAY	Danh sách đánh giá khóa học (nếu có)
13	views	NUMBER	Số lượt xem khóa học
14	info	OBJECT	Thông tin bổ sung (có thể chứa tổng số bài học, thời lượng, v.v.)
15	requirements	ARRAY	Yêu cầu đầu vào để học khóa này
16	benefits	ARRAY	Lợi ích mà người học sẽ nhận được
17	qa	ARRAY	Danh sách câu hỏi & trả lời thường gặp
18	_destroy	BOOLEAN	Cờ đánh dấu để xóa mềm dữ liệu (false: giữ, true: đánh dấu xóa)
19	level	STRING	Cấp độ khóa học (e.g. BEGINNER, INTERMEDIATE, ADVANCED)
20	created_at	DATETIME	Thời điểm tạo khóa học

21	<u>v</u>	NUMBER	Phiên bản dữ liệu (dùng trong MongoDB)
----	----------	--------	----------------------------------------

Bảng 3.17: Bảng lưu dữ liệu các khóa học trong hệ thống.**Bảng History:** Lưu lịch sử khoá học của người dùng.

STT	Tên Trường	Kiểu Dữ Liệu	Ghi Chú
1	_id	STRING	ID của bản ghi lịch sử
2	course	STRING	ID của khóa học mà người dùng đang học (liên kết tới bảng Course)
3	lesson	STRING	ID của bài học mà người dùng đã xem (liên kết tới bảng Lecture/Lesson)
4	user	STRING	ID của người dùng (liên kết tới bảng User)
5	created_at	DATETIME	Thời điểm ghi nhận người dùng học bài
6	<u>v</u>	NUMBER	Phiên bản dữ liệu (dùng trong MongoDB)

Bảng 3.18: Bảng lưu lịch sử khoá học của người dùng.**Bảng Lecture:** Lưu thông tin các chương học trong khóa học.

STT	Tên Trường	Kiểu Dữ Liệu	Ghi Chú
1	_id	STRING	ID của chương học
2	title	STRING	Tiêu đề chương học
3	_destroy	BOOLEAN	Cờ đánh dấu để xóa mềm dữ liệu (false: giữ, true: đánh dấu xóa)

4	course	STRING	ID của khóa học chứa chương này (liên kết tới bảng Course)
5	lessons	ARRAY	Danh sách ID bài học thuộc chương
6	order	NUMBER	Thứ tự chương trong khóa học
7	created_at	DATETIME	Thời điểm tạo chương học
8	__v	NUMBER	Phiên bản dữ liệu (dùng trong MongoDB)

Bảng 3.19: Bảng thông tin các chương trong khóa học.

Bảng Lesson: Lưu thông tin các bài học thuộc chương học trong hệ thống.

STT	Tên Trường	Kiểu Dữ Liệu	Ghi Chú
1	_id	STRING	ID của bài học
2	title	STRING	Tiêu đề bài học
3	slug	STRING	Đường dẫn SEO (viết không dấu, dùng để truy cập bài học)
4	order	NUMBER	Thứ tự bài học trong chương
5	duration	NUMBER	Thời lượng bài học (đơn vị: phút)
6	_destroy	BOOLEAN	Cờ đánh dấu để xóa mềm dữ liệu (false: giữ, true: đánh dấu xóa)
7	lecture	STRING	ID của chương học chứa bài học (liên kết tới bảng Lecture)
8	course	STRING	ID của khóa học chứa bài học (liên kết tới bảng Course)
9	type	STRING	Loại nội dung bài học (e.g. "VIDEO", "TEXT", "QUIZ", ...)

10	created_at	DATETIME	Thời điểm tạo bài học
11	_v	NUMBER	Phiên bản dữ liệu (dùng trong MongoDB)
12	content	STRING	Nội dung văn bản của bài học (nếu là bài học dạng TEXT)
13	video_url	STRING	URL video bài học (nếu type là "VIDEO")

Bảng 3.20: Bảng lưu dữ liệu các bài học thuộc chương học trong hệ thống.**Bảng Order:** Lưu thông tin các đơn hàng trong hệ thống.

STT	Tên Trường	Kiểu Dữ Liệu	Ghi Chú
1	_id	STRING	ID của đơn hàng
2	code	STRING	Mã đơn hàng (ví dụ: DH-762778)
3	total	NUMBER	Tổng số tiền gốc của đơn hàng (chưa áp dụng giảm giá)
4	amount	NUMBER	Số tiền thực tế người dùng phải trả (sau giảm giá)
5	discount	NUMBER	Số tiền được giảm giá (nếu có)
6	course	STRING	ID khóa học được mua (liên kết tới bảng Course)
7	user	STRING	ID người dùng mua khóa học (liên kết tới bảng User)
8	status	STRING	Trạng thái đơn hàng (e.g. "PENDING", "COMPLETED", "FAILED")
9	created_at	STRING	Thời điểm tạo đơn hàng
10	_v	NUMBER	Phiên bản dữ liệu (dùng trong MongoDB)

Bảng 3.21: Bảng lưu trữ dữ liệu các đơn hàng trong hệ thống.

Bảng Comment: Lưu thông tin các bình luận của người dùng.

STT	Tên Trường	Kiểu Dữ Liệu	Ghi Chú
1	_id	STRING	ID của bình luận
2	user	STRING	ID người dùng (liên kết tới bảng User)
3	course	STRING	ID khóa học (nếu bình luận về khóa học)
4	lesson	STRING	ID bài học (nếu bình luận về bài học)
5	content	STRING	Nội dung bình luận
6	created_at	DATETIME	Thời điểm người dùng tạo bình luận
7	_destroy	BOOLEAN	Cờ đánh dấu để xóa mềm bình luận (false: giữ, true: đánh dấu xóa)
8	__v	NUMBER	Phiên bản dữ liệu (dùng trong MongoDB)

Bảng 3.22: Bảng lưu trữ dữ liệu các bình luận của người dùng.

Bảng Rating: Lưu thông tin các đánh giá của người dùng.

STT	Tên Trường	Kiểu Dữ Liệu	Ghi Chú
1	_id	STRING	ID của đánh giá
2	user	STRING	ID người dùng (liên kết tới bảng User)
3	course	STRING	ID khóa học được đánh giá (liên kết tới bảng Course)

4	lesson	STRING	ID bài học được đánh giá (nếu có, liên kết tới bảng Lesson)
5	rating	NUMBER	Điểm đánh giá của người dùng (thường từ 1 đến 5)
6	review	STRING	Nội dung đánh giá (nếu có)
7	created_at	DATETIME	Thời điểm tạo đánh giá
8	_destroy	BOOLEAN	Cờ đánh dấu để xóa mềm đánh giá (false: giữ, true: đánh dấu xóa)
9	_v	NUMBER	Phiên bản dữ liệu (dùng trong MongoDB)

Bảng 3.23: Bảng lưu trữ dữ liệu các đánh giá của người dùng.

CHƯƠNG 4. TRIỂN KHAI THỬ NGHIỆM VÀ ĐÁNH GIÁ

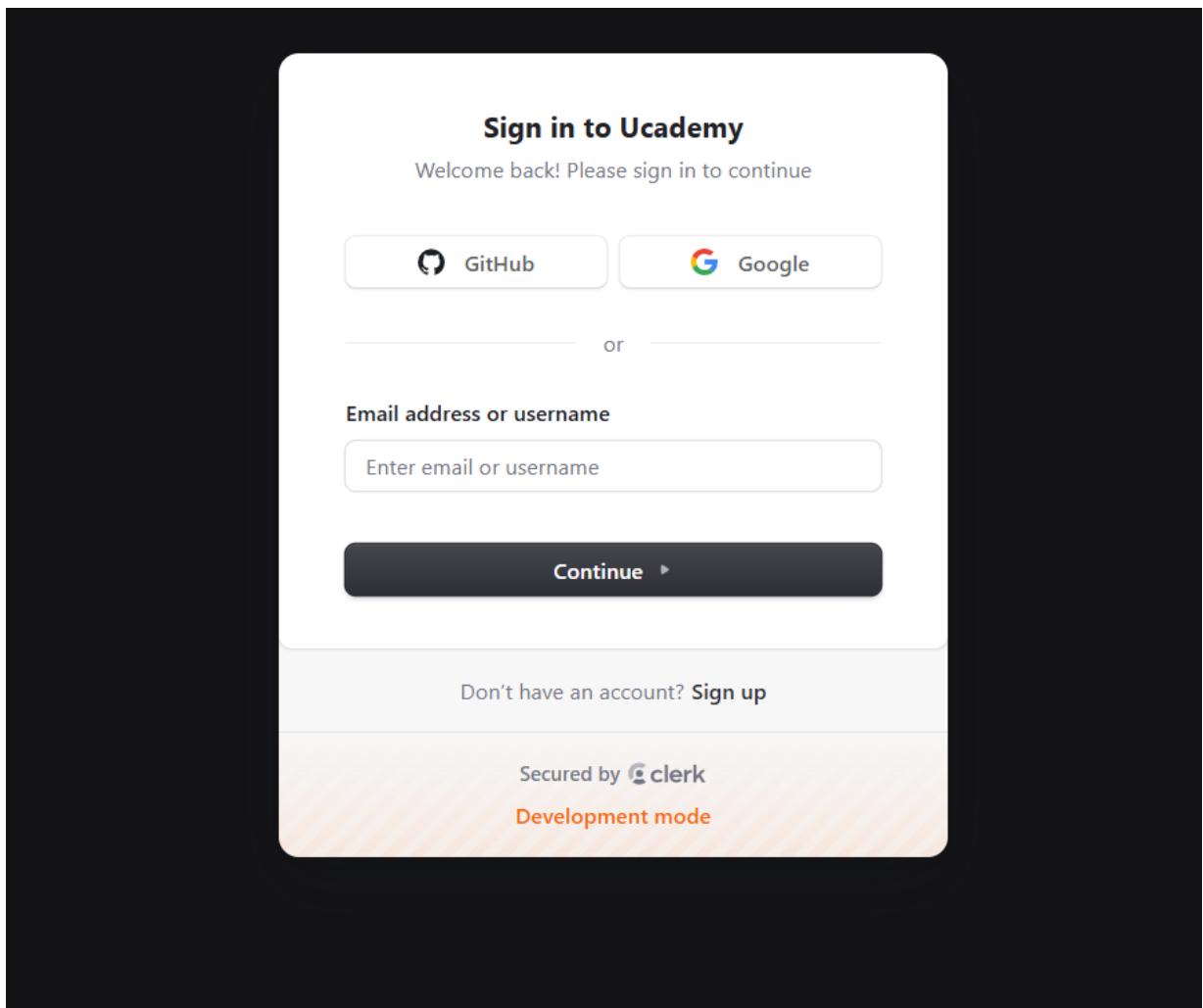
4.1 Ứng dụng dành cho quản lý và người dùng:

- Giao diện trang đăng ký tài khoản:

The screenshot shows a user interface for creating a new account. At the top, it says "Create your account" and "Welcome! Please fill in the details to get started." Below this are two buttons: "GitHub" and "Google". A horizontal line with the word "or" is positioned between them. The next section contains fields for "First name" (optional) and "Last name" (optional), each with a corresponding input field. Below these are fields for "Username" and "Email address", both with placeholder text ("Enter your email address"). There is also a "Password" field with a placeholder ("Enter your password") and a visibility toggle icon. A large "Continue ▶" button is at the bottom of the main form. Below the main form, there is a link "Already have an account? Sign in". At the very bottom, it says "Secured by clerk" and "Development mode".

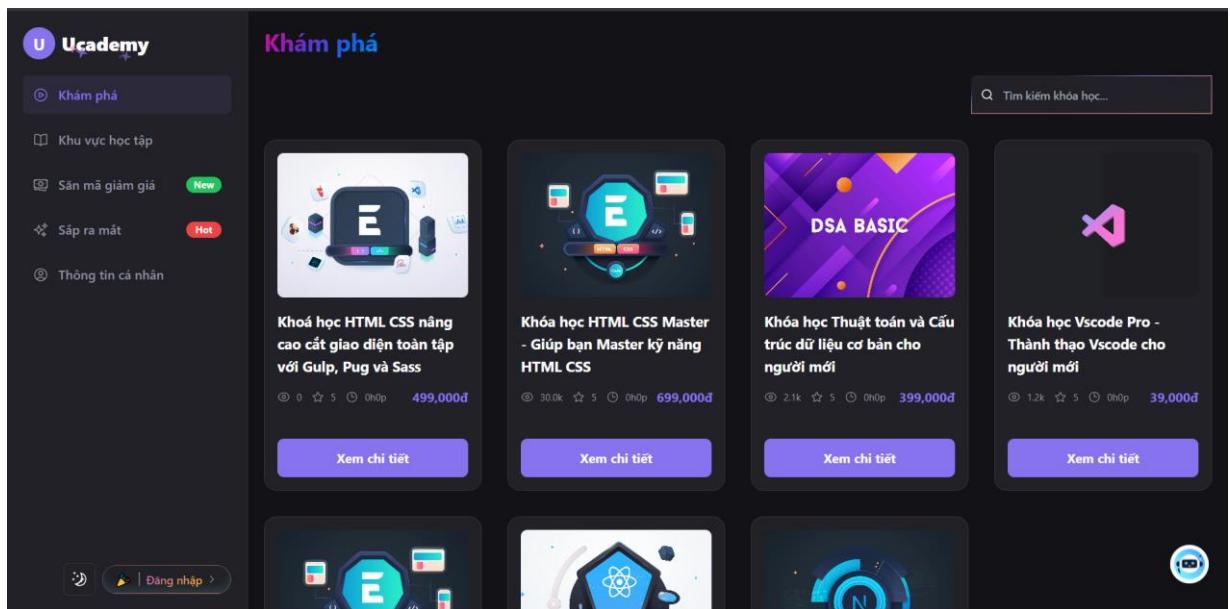
Hình 4.1: Giao diện trang đăng ký tài khoản.

- Giao diện trang đăng nhập tài khoản:



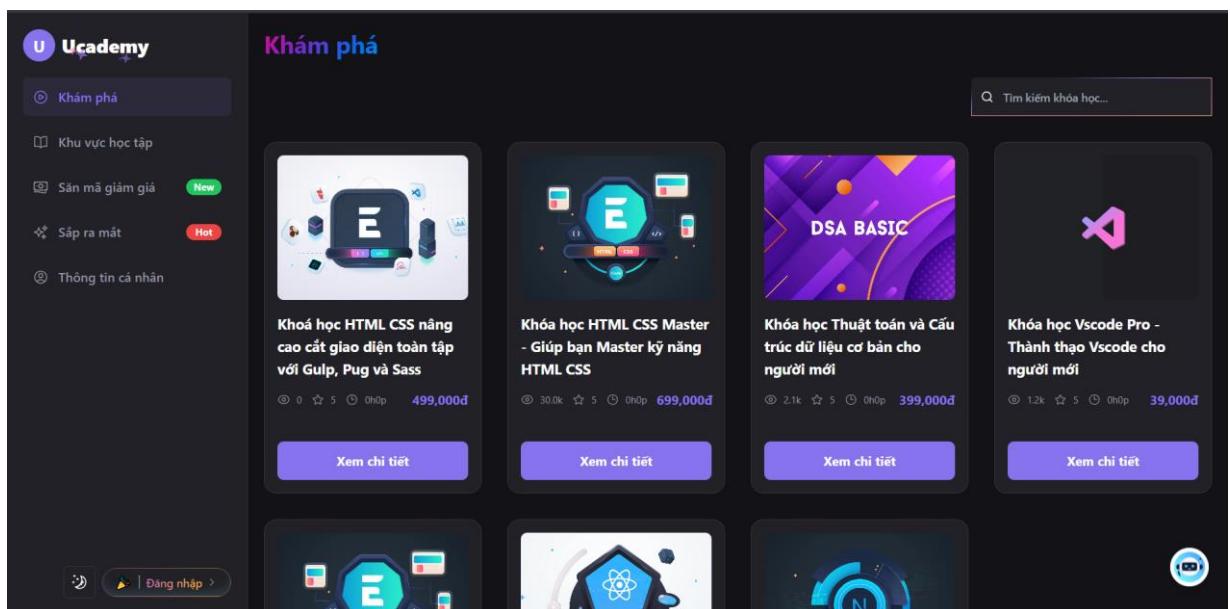
Giao diện 4.2: Giao diện trang đăng nhập tài khoản.

- Giao diện trang chủ khi người dùng chưa đăng nhập:



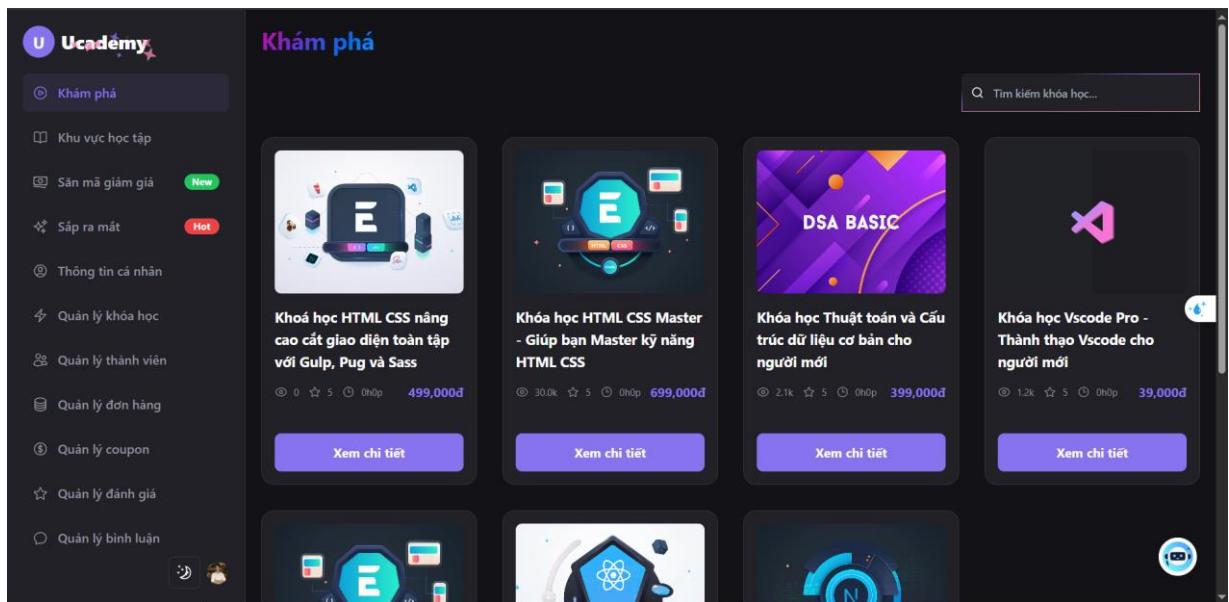
Giao diện 4.3: Giao diện trang chủ khi người dùng chưa đăng nhập.

- Giao diện trang chủ khi admin chưa đăng nhập:



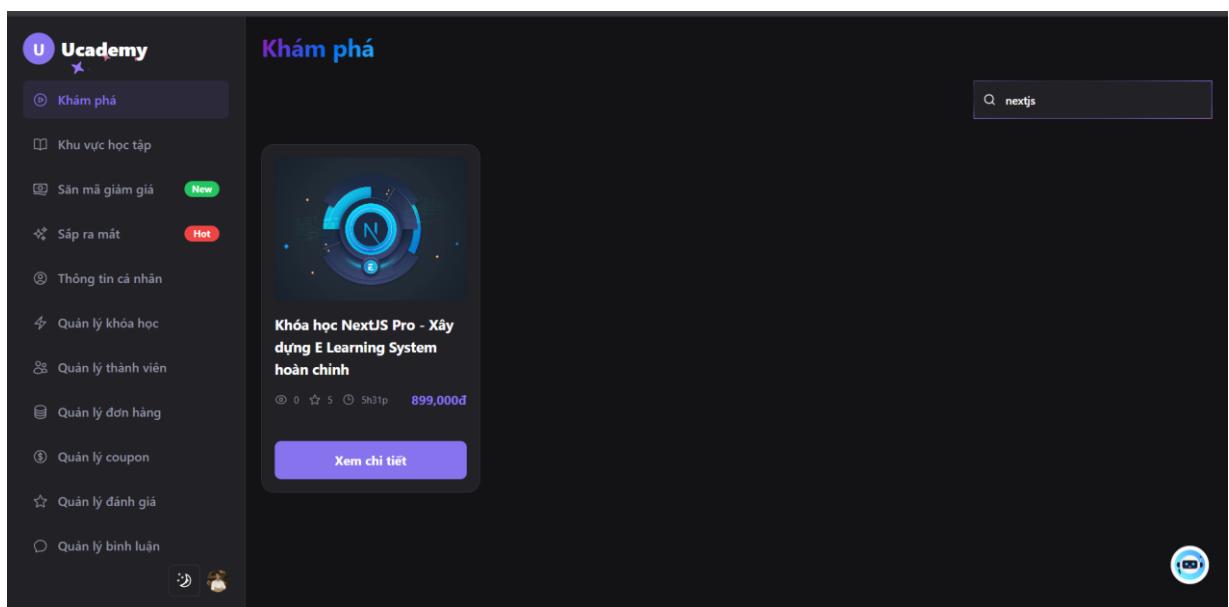
Giao diện 4.4: Giao diện trang chủ khi admin chưa đăng nhập.

- Giao diện trang chủ đăng nhập Admin:



Giao diện 4.5: Giao diện trang chủ đăng nhập Admin.

- Giao diện trang tìm kiếm khu vực khám phá:



Giao diện 4.6: Giao diện trang tìm kiếm trang khám phá.

- Giao diện trang chi tiết khóa học:

The screenshot shows a dark-themed course detail page. On the left is a sidebar with navigation links: Khám phá, Khu vực học tập (highlighted in blue), Săn mã giảm giá (New), Sắp ra mắt (Hot), Thông tin cá nhân, Quản lý khóa học, Quản lý thành viên, Quản lý đơn hàng, Quản lý coupon, Quản lý đánh giá, and Quản lý bình luận. The main content area features a large pink 'X' logo. Below it is the course title: **Khóa học Vscode Pro - Thành thạo Vscode cho người mới**. A 'Mô tả' section contains a brief description: 'Trong khóa học này mình sẽ giúp các bạn nắm vững Vscode với các tips tricks để các bạn có thể sử dụng phần mềm này thành thạo hơn từ đó tận dụng được tối đa sức mạnh của nó để đạt được hiệu quả tốt nhất.' There is also a 'Thông tin' section at the bottom left. On the right side, there is a summary box with the price **39,000** (99,000đ) and a progress bar at 39%. It lists course details: **Khóa học gồm có:** Ôn tập học, Video Full HD, Có nhóm hỗ trợ, and Tài liệu kèm theo. A purple 'Mua khóa học' button is prominent, along with input fields for 'NHẬP MÃ GIẢM GIÁ' and 'Áp dụng'. A small circular icon with a play button is in the top right corner.

Giao diện 4.7: Giao diện trang chi tiết khóa học.

- Giao diện trang học tập:

The screenshot shows a dark-themed course catalog page. On the left is a sidebar with the same navigation links as the previous screenshot. The main content area is titled 'Khu vực học tập' and displays a card for a course titled 'Khóa học NextJS Pro - Xây dựng E Learning System hoàn chỉnh'. The card includes a thumbnail image of a circular logo with 'N' and 'E', the course title, a rating of 5 stars, 5 reviews, 5 hours of content, and the price **899,000đ**. A blue 'Tiếp tục học' button is at the bottom of the card. A small circular icon with a play button is in the bottom right corner.

Giao diện 4.8: Giao diện trang học tập.

- Giao diện trang tiếp tục học:

The screenshot shows a dark-themed web interface for a course on Ucademy. On the left, a sidebar lists various navigation options: Khám phá, Khu vực học tập, Săn mã giảm giá (highlighted with a green 'New' badge), Sắp ra mắt (highlighted with a red 'Hot' badge), Thông tin cá nhân, Quản lý khóa học, Quản lý thành viên, Quản lý đơn hàng, Quản lý coupon, Quản lý đánh giá, and Quản lý bình luận. The main content area displays a lesson titled 'Bài 1: Tổng quan về khóa học' (Lesson 1: Overview of the course) with a video player showing a Node.js runtime environment. To the right, a vertical sidebar lists chapters under 'Chương 1: Giới thiệu' and 'Chương 2: Module khóa học', each with a thumbnail, title, and duration.

Giao diện 4.9: Giao diện trang tiếp tục học.

- Giao diện trang săn mã giảm giá:

The screenshot shows a dark-themed web interface for a discount search page on Ucademy. The sidebar on the left is identical to the previous screenshot. The main content area features a large promotional box for a discount code. The box contains the text 'MÃ GIẢM GIÁ NEXTJS 20K', a note that it applies to the 'Khóa học NextJS Pro - Xây dựng E Learning System hoàn chỉnh', and a large '20.000đ' amount. Below this, a button says 'Đã sao chép!' (Copied!). A success message at the top right says 'Đã sao chép mã: NEXTJS20K'. The bottom of the box shows the code 'Mã: NEXTJS20K', its validity period 'Còn 9 lượt', and its expiration date 'Hết hạn: 21/5/2025'.

Giao diện 4.10: Giao diện trang săn mã giảm giá.

- Giao diện trang thông tin cá nhân người dùng:

Thông tin cá nhân

Ảnh đại diện

Thay đổi ảnh

JPG, PNG, GIF (tối đa 4MB)

Họ và Tên
admin

Tên người dùng (Username)
longvudeptraiqua

Email
nguyenlongvux1@gmail.com

Cập nhật thông tin

Giao diện 4.11: Giao diện trang thông tin cá nhân người dùng.

- Giao diện trang quản lý khóa học:

Quản lý khóa học

Tim kiếm khóa học... Chọn trạng thái

Thông tin	Giá	Trạng thái	Hành động
Khóa học HTML CSS nâng cao cát giao diện toàn tập với Gulp, Pug và Sass 19/5/2025	499,000đ	Đã duyệt	[Edit, View, Delete]
Khóa học HTML CSS Master - Giúp bạn Master kỹ năng HTML CSS 19/5/2025	699,000đ	Đã duyệt	[Edit, View, Delete]
Khóa học Thuật toán và Cấu trúc dữ liệu cơ bản cho người mới 14/5/2025	399,000đ	Đã duyệt	[Edit, View, Delete]
Khóa học Vscode Pro - Thành thạo Vscode cho người mới 11/5/2025	39,000đ	Đã duyệt	[Edit, View, Delete]
Tự học thiết kế website hiệu quả với khóa học HTML CSS cơ bản cho người mới 11/5/2025	699,000đ	Đã duyệt	[Edit, View, Delete]

1

+

Giao diện 4.12: Giao diện trang quản lý khóa học.

- Giao diện trang tìm kiếm và lọc khóa học:

Thông tin	Giá	Trạng thái	Hành động
Khoa học HTML CSS nâng cao với Gulp, Pug và Sass 19/5/2025	499,000đ	Đã duyệt	
Khoa học HTML CSS Master - Giúp bạn Master kỹ năng HTML CSS 19/5/2025	699,000đ	Đã duyệt	
Tự học thiết kế website hiệu quả với khóa học HTML CSS cơ bản cho người mới 11/5/2025	699,000đ	Đã duyệt	

Giao diện 4.13: Giao diện trang tìm kiếm và quản lý khóa học.

- Giao diện trang tạo khóa học mới:

Giao diện 4.14: Giao diện trang tạo khóa học mới.

- Giao diện trang cập nhật khóa học:

Cập nhật khóa học

Tên khóa học *

Minh họa vector bằng Adobe Illustrator cùng Rachelizmarvel

Đường dẫn khóa học

minh-hoa-vector-bang-adobe-illustrator-cung-rachelizmarvel

Giá khuyến mãi

0

Giá gốc

0

Mô tả khóa học

Nhập mô tả...

Ánh đại diện

Choose File

Image (4MB)

Youtube URL

https://youtube.com/axfgdr5

Lượt xem

0

Giao diện 4.15: Giao diện trang cập nhật khóa học.

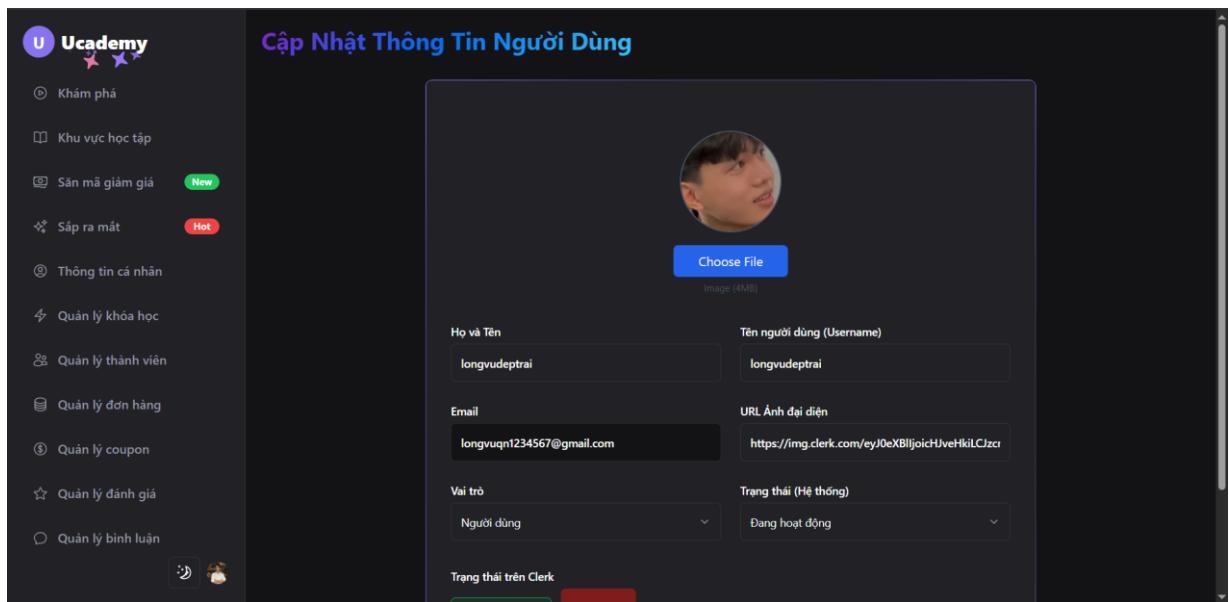
- Giao diện trang quản lý thành viên:

Quản Lý Thành Viên

Thông tin	Email	Vai trò	Trạng thái (Hệ thống)	Hành động
longvudeptrai @longvudeptrai ID: iNajoS	longvuqn123456@gmail.com	Người dùng	Đang hoạt động	...
xphuongyn_ @xphuongyn_ ID: 20lbHa	ntxuanphuong02@gmail.com	Admin	Đang hoạt động	...
lahieuphong @lahieuphong ID: XsFcYI	hieuphong144@gmail.com	Admin	Đang hoạt động	...
admin @longvudeptraiqua ID: Q7imyQ	nguyenlongvux1@gmail.com	Admin	Đang hoạt động	...

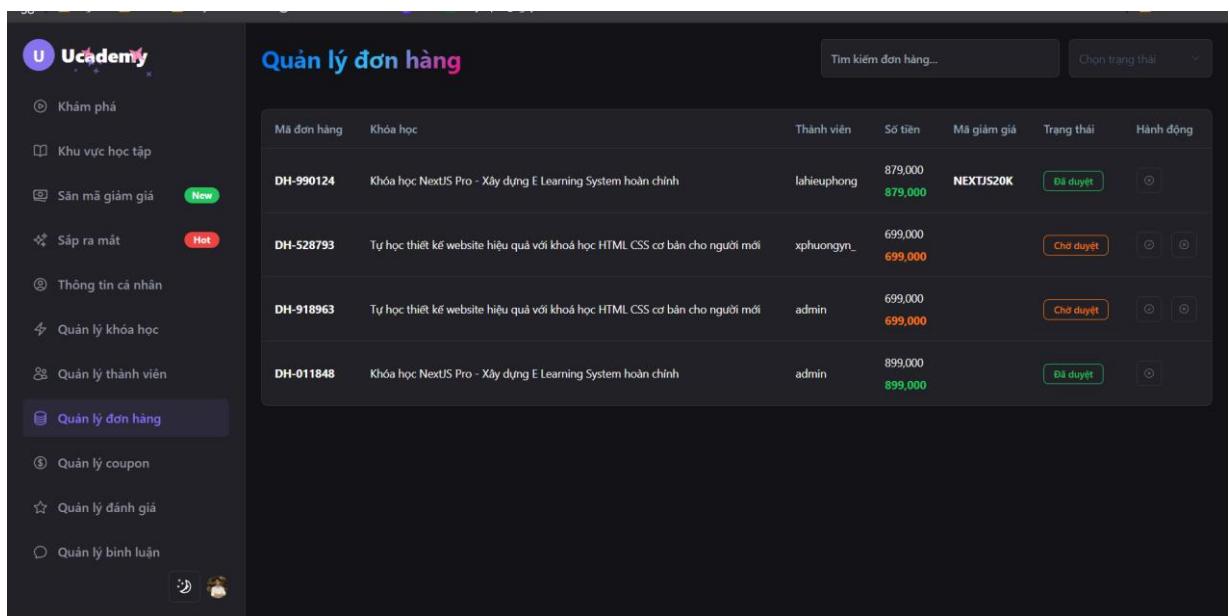
Giao diện 4.16: Giao diện trang quản lý thành viên.

- Giao diện trang cập nhật thông tin người dùng:



Giao diện 4.17: Giao diện trang cập nhật thông tin người dùng.

- Giao diện trang quản lý đơn hàng:



Giao diện 4.18: Giao diện trang quản lý đơn hàng.

- Giao diện trang quản lý mã giảm giá:

Mã	Tiêu đề	Giảm giá	Sử dụng	Trạng thái	Hành động
NEXTJS20K	Mã giảm giá NextJS 20K	20,000	1 / 10	Đang kích hoạt	

Giao diện 4.19: Giao diện trang quản lý mã giảm giá.

- Giao diện trang tạo mã giảm giá:

Giao diện 4.20: Giao diện trang tạo mã giảm giá.

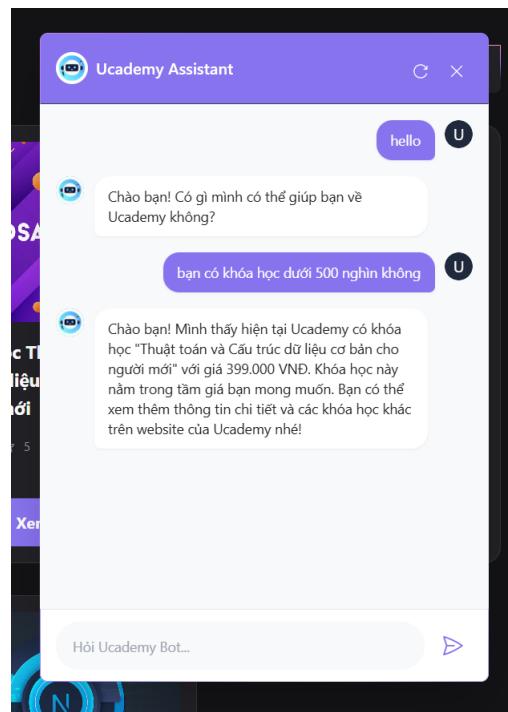
- Giao diện trang quản lý đánh giá:

Giao diện 4.21: Giao diện trang quản lý đánh giá.

- Giao diện trang quản lý bình luận:

Giao diện 4.22: Giao diện trang quản lý bình luận.

- Giao diện chatbot:



Giao diện 4.23: Giao diện chatbot.

4.2 Đánh giá kết quả đạt được và phương hướng phát triển:

4.2.1 Kết quả đạt được:

Qua quá trình nghiên cứu và định hướng xây dựng nền tảng e-learning Ucademy, chúng ta đã phác thảo và có thể đạt được các kết quả quan trọng sau khi triển khai:

- Nền tảng công nghệ hiện đại và hiệu suất cao:
 - Hệ thống Ucademy được xây dựng với Next.js, mang lại khả năng rendering linh hoạt (SSR, SSG, ISR) giúp tối ưu tốc độ tải trang và cải thiện SEO.
 - Sử dụng Mongoose với MongoDB cho phép lưu trữ dữ liệu phi cấu trúc một cách linh hoạt, phù hợp với nội dung khóa học đa dạng và dữ liệu người dùng.
 - Tích hợp TanStack Query (React Query) giúp đơn giản hóa việc tìm nạp, caching và đồng bộ hóa dữ liệu từ máy chủ, giảm thiểu các yêu cầu mạng không cần thiết và cải thiện đáng kể hiệu suất ứng dụng.

- Trải nghiệm người dùng (UI/UX) tiên tiến và nhất quán:
 - Giao diện Ucademy được thiết kế theo các xu hướng UI/UX mới nhất, bao gồm khả năng cá nhân hóa, chế độ tối, và các tương tác vi mô (micro-interactions) để tăng cường sự hấp dẫn và dễ sử dụng.
 - Ứng dụng Storybook được sử dụng để phát triển các thành phần UI một cách độc lập, đảm bảo tính nhất quán, khả năng tái sử dụng cao và tạo điều kiện thuận lợi cho việc kiểm thử cũng như tài liệu hóa.
 - Chú trọng đến thiết kế hòa nhập và khả năng tiếp cận, đảm bảo Ucademy có thể được sử dụng bởi đa dạng người học.
- Tích hợp Trí tuệ Nhân tạo (AI) bước đầu:
 - Triển khai Chatbot AI thông minh, sử dụng công nghệ xử lý ngôn ngữ tự nhiên, để hỗ trợ người học 24/7, trả lời các câu hỏi thường gặp và cung cấp hướng dẫn cơ bản.
- Bảo mật và Thanh toán:
 - Áp dụng các biện pháp bảo mật nền tảng, với khuyến nghị mạnh mẽ về việc triển khai Xác thực Đa Yếu tố (MFA) để bảo vệ tài khoản người dùng và dữ liệu của Ucademy.
 - Định hướng tích hợp các công thanh toán phổ biến tại thị trường Việt Nam như MoMo, VNPay, ZaloPay và các tùy chọn ngân hàng trực tuyến, thẻ quốc tế, nhằm mang lại sự tiện lợi tối đa cho người học.
- Khả năng mở rộng và bảo trì:
 - Kiến trúc hệ thống được thiết kế với các cân nhắc về khả năng mở rộng quy mô (cả chiều dọc và chiều ngang), bao gồm clustering, cân bằng tải, và tiềm năng sử dụng containerization (Docker, Kubernetes) trong tương lai.
 - Cơ sở dữ liệu Mongoose được tối ưu hóa thông qua việc đánh chỉ mục (indexing) và các truy vấn hiệu quả.

4.2.2 Hạn chế và phương hướng phát triển:

Mặc dù Ucademy được định hướng với nhiều ưu điểm vượt trội, vẫn có những khía cạnh cần tiếp tục phát triển và hoàn thiện:

- Hạn chế hiện tại (dựa trên kế hoạch):
 - Cá nhân hóa sâu bằng AI: Hệ thống hiện tại mới chỉ dừng ở chatbot AI cơ bản. Các tính năng cá nhân hóa sâu sắc hơn như lộ trình học tập thích ứng, tuyển chọn nội dung siêu cá nhân hóa, hay tạo học phần vi mô bằng AI chưa được triển khai.
 - Tối ưu hóa hiệu suất ở quy mô lớn: Khi số lượng người học, khóa học và dữ liệu tăng đột biến, cần liên tục theo dõi và tối ưu hóa hiệu suất hệ thống, bao gồm tốc độ xử lý và truy xuất thông tin.
 - Mở rộng tích hợp: Khả năng tích hợp với các nền tảng bên thứ ba khác (ví dụ: các hệ thống quản lý học tập doanh nghiệp (LMS), các công cụ phân tích dữ liệu học tập chuyên sâu) còn hạn chế.
 - Bảo mật nâng cao: Mặc dù các biện pháp bảo mật cơ bản và MFA được khuyến nghị, việc đối phó với các mối đe dọa an ninh mạng ngày càng tinh vi đòi hỏi sự cập nhật và nâng cấp liên tục.
- Phương hướng phát triển trong tương lai:
 - Nâng cao Trí tuệ Nhân tạo (AI):
 - Tích hợp công nghệ AI để cung cấp lộ trình học tập thích ứng, gợi ý khóa học/bài học dựa trên sở thích cá nhân, lịch sử học tập và hiệu suất của người học.
 - Phát triển hoặc tích hợp các công cụ AI tạo nội dung (ví dụ: tạo câu hỏi ôn tập, tóm tắt bài học) để hỗ trợ người tạo khóa học.
 - Nâng cấp chatbot AI để có khả năng hiểu sâu hơn về ngữ cảnh, hỗ trợ giải đáp các vấn đề phức tạp hơn và cung cấp phản hồi mang tính xây dựng.
 - Tối ưu hóa và Mở rộng Quy mô:
 - Triển khai các chiến lược caching nâng cao hơn nữa (ví dụ: Redis cho caching toàn trang, fragment caching) để giảm tải cho cơ sở dữ liệu và tăng tốc độ phản hồi.
 - Xem xét áp dụng kiến trúc microservices khi Ucademy phát triển đủ lớn để tăng tính linh hoạt và khả năng mở rộng độc lập của từng thành phần.

- Mở rộng Hệ sinh thái Tích hợp:
 - Tích hợp thêm các phương thức thanh toán quốc tế và các đối tác vận chuyển (nếu có sản phẩm vật lý đi kèm).
 - Liên kết với các mạng xã hội học thuật hoặc các diễn đàn chuyên ngành để mở rộng cộng đồng người học và quảng bá khóa học.
 - Cung cấp API để các đối tác hoặc doanh nghiệp có thể tích hợp Ucademy vào hệ thống của họ.
- Tăng cường Bảo mật Toàn diện:
 - Áp dụng các công nghệ bảo mật tiên tiến hơn như MFA thích ứng (adaptive MFA), giám sát hành vi người dùng bất thường.
 - Thực hiện kiểm tra lỗ hổng bảo mật (penetration testing) định kỳ và cập nhật các bản vá lỗi kịp thời.
- Đổi mới Trải nghiệm Người dùng:
 - Khám phá và thử nghiệm các xu hướng UI/UX mới như Giao diện Người dùng bằng Giọng nói (VUI) cho một số tính năng nhất định, hoặc tích hợp các yếu tố AR/MR cho các nội dung học tập phù hợp (ví dụ: mô phỏng 3D) trong tương lai xa hơn.

Bằng cách tập trung vào những phương hướng phát triển này, Ucademy không chỉ khắc phục được những hạn chế hiện tại mà còn có thể khẳng định vị thế là một nền tảng e-learning tiên tiến, cá nhân hóa và hiệu quả cao.

CHƯƠNG 5. KIỂM THỬ HỆ THỐNG

5.1 Mục tiêu Kiểm thử:

Kiểm thử là một giai đoạn quan trọng không thể thiếu trong quy trình phát triển phần mềm, đặc biệt đối với một nền tảng e-learning phức tạp như Ucademy. Mục tiêu chính của giai đoạn kiểm thử bao gồm:

- Đảm bảo chất lượng và độ tin cậy: Xác minh rằng tất cả các chức năng của Ucademy hoạt động đúng như thiết kế và yêu cầu, từ việc đăng ký người dùng, tạo và quản lý khóa học, đến các tính năng tương tác như chatbot AI và thanh toán.
- Nâng cao trải nghiệm người dùng (UX): Đảm bảo Ucademy dễ sử dụng, trực quan, có hiệu suất tốt và tương thích trên nhiều thiết bị và trình duyệt khác nhau.
- Phát hiện và khắc phục lỗi sớm: Tìm kiếm và sửa lỗi ở giai đoạn sớm nhất có thể để giảm thiểu chi phí và rủi ro khi triển khai.
- Đảm bảo an toàn và bảo mật: Xác định và vá các lỗ hổng bảo mật tiềm ẩn, bảo vệ dữ liệu người dùng và tính toàn vẹn của hệ thống.
- Xác minh hiệu năng hệ thống: Đánh giá khả năng chịu tải, tốc độ phản hồi và sự ổn định của Ucademy dưới các điều kiện hoạt động khác nhau.
- Kiểm tra tính tuân thủ (nếu có): Đối với các nền tảng e-learning, cần đảm bảo tuân thủ các tiêu chuẩn như SCORM, AICC nếu có yêu cầu về việc chia sẻ nội dung hoặc tích hợp với các Hệ thống Quản lý Học tập (LMS) khác.

5.2 Chiến lược Kiểm thử:

Chiến lược kiểm thử cho Ucademy được xây dựng dựa trên mô hình kim tự tháp kiểm thử (Testing Pyramid), tập trung vào các cấp độ khác nhau để đảm bảo phạm vi bao phủ toàn diện:

1. Kiểm thử Đơn vị (Unit Testing): Tập trung vào việc kiểm thử các thành phần nhỏ nhất, độc lập của mã nguồn (ví dụ: các hàm, components React trong Next.js).

2. Kiểm thử Tích hợp (Integration Testing): Kiểm tra sự tương tác giữa các thành phần, module khác nhau của hệ thống (ví dụ: tương tác giữa frontend Next.js và API backend, kết nối với cơ sở dữ liệu Mongoose).
3. Kiểm thử Hệ thống/Đầu cuối (End-to-End Testing): Kiểm thử toàn bộ luồng hoạt động của ứng dụng từ góc độ người dùng, mô phỏng các kịch bản sử dụng thực tế.
4. Kiểm thử Phi chức năng (Non-functional Testing): Bao gồm kiểm thử hiệu năng, bảo mật, tính khả dụng, và tính tương thích.

5.3 Các Loại Kiểm thử Được Thực Hiện:

5.3.1. Kiểm thử Đơn vị (Unit Testing):

- Mục tiêu: Đảm bảo từng thành phần (component React, hàm JavaScript, module backend) của Ucademy hoạt động chính xác và độc lập.
- Phạm vi:
 - Các components giao diện người dùng (UI) được xây dựng bằng Next.js và React (ví dụ: CourseCard, LessonPlayer, ChatBubble).
 - Các hàm tiện ích (utility functions).
 - Các logic xử lý nghiệp vụ đơn lẻ trong API routes của Next.js.
- Công cụ:
 - Jest: Framework kiểm thử JavaScript phổ biến, được Next.js hỗ trợ tích hợp sẵn.
 - React Testing Library: Thư viện giúp kiểm thử các React component theo cách người dùng tương tác với chúng.
- Ví dụ kịch bản:
 - Kiểm tra component Button hiển thị đúng nhãn và thực thi đúng hàm onClick khi được nhấn.
 - Kiểm tra một hàm tính toán điểm số trả về kết quả chính xác với các đầu vào khác nhau.
 - Kiểm tra một Server Component đồng bộ render đúng nội dung. (Lưu ý: Async Server Components hiện tại được khuyến nghị kiểm thử bằng E2E).

5.3.2 Kiểm thử Tích hợp (Integration Testing):

- Mục tiêu: Xác minh sự tương tác chính xác giữa các module, thành phần khác nhau của Ucademy.
- Phạm vi:
 - Tương tác giữa các UI components (ví dụ: form nhập liệu và nút submit).
 - Tương tác giữa frontend (Next.js) và backend API routes (ví dụ: gửi yêu cầu tạo khóa học và nhận phản hồi).
 - Tương tác giữa API routes và cơ sở dữ liệu Mongoose (ví dụ: lưu trữ, truy vấn dữ liệu người dùng, khóa học).
- Công cụ:
 - Jest: Có thể sử dụng để kiểm thử API routes.
 - Supertest (hoặc tương tự): Thư viện giúp kiểm thử các HTTP endpoint.
 - Mocking Libraries (ví dụ: Jest Mocks): Để giả lập các phụ thuộc bên ngoài như cơ sở dữ liệu hoặc dịch vụ bên thứ ba trong quá trình kiểm thử API. (Lưu ý: Mongoose khuyến nghị Mocha hơn Jest cho kiểm thử phía server, nhưng Jest vẫn có thể sử dụng với các cấu hình phù hợp).
- Ví dụ kịch bản:
 - Kiểm tra khi người dùng điền form đăng ký và nhấn nút "Đăng ký", dữ liệu được gửi thành công lên API và một tài khoản mới được tạo trong cơ sở dữ liệu Mongoose.
 - Kiểm tra API route /api/courses trả về danh sách khóa học chính xác từ MongoDB.
 - Kiểm tra việc mock API call khi một component cần fetch dữ liệu.

5.3.3 Kiểm thử Đầu cuối (End-to-End - E2E Testing):

- Mục tiêu: Mô phỏng các luồng người dùng thực tế trên Ucademy từ đầu đến cuối, đảm bảo toàn bộ hệ thống hoạt động trơn tru.
- Phạm vi: Các kịch bản người dùng quan trọng như:
 - Luồng đăng ký, đăng nhập, quên mật khẩu.
 - Luồng tìm kiếm và xem chi tiết khóa học.

- Luồng ghi danh vào khóa học và thanh toán.
- Luồng học bài, hoàn thành bài học, xem tiến độ.
- Tương tác với chatbot AI.
- Công cụ:
 - Cypress: Framework E2E testing phổ biến, mạnh mẽ với khả năng tương tác trực quan.
 - Playwright: Framework E2E testing hiện đại từ Microsoft, hỗ trợ đa trình duyệt tốt.
- Ví dụ kịch bản:
 - Người dùng truy cập trang chủ, tìm kiếm khóa học "Next.js cơ bản", xem chi tiết, thêm vào giỏ hàng, tiến hành thanh toán qua VNPay, và được ghi danh thành công vào khóa học.
 - Người dùng đăng nhập, vào một khóa học đã ghi danh, xem một video bài giảng, đánh dấu hoàn thành bài học, và thấy tiến độ được cập nhật.

5.3.4 Kiểm thử Hiệu năng (Performance Testing):

- Mục tiêu: Đánh giá tốc độ phản hồi, sự ổn định và khả năng mở rộng của Ucademy dưới các mức tải khác nhau.
- Phạm vi:
 - Thời gian tải trang (trang chủ, trang khóa học, trang bài học).
 - Thời gian phản hồi của API khi có nhiều yêu cầu đồng thời.
 - Khả năng chịu tải của hệ thống khi có lượng lớn người dùng truy cập cùng lúc (Stress Testing).
 - Khả năng mở rộng của cơ sở dữ liệu Mongoose.
- Công cụ:
 - k6: Công cụ kiểm thử tải hiện đại, mã nguồn mở, sử dụng JavaScript để viết kịch bản, phù hợp cho CI/CD.
 - Apache JMeter: Công cụ kiểm thử tải mạnh mẽ, hỗ trợ nhiều giao thức.
 - Next.js Analytics / Vercel Analytics: Để theo dõi hiệu suất thực tế sau triển khai.

- Ví dụ kịch bản:
 - Mô phỏng 1000 người dùng đồng thời truy cập và duyệt các khóa học trên Ucademy, đo thời gian phản hồi trung bình và tỷ lệ lỗi.
 - Kiểm tra thời gian API /api/lessons/{id} trả về nội dung bài học khi có 500 yêu cầu/giây.

5.4 Môi trường và Công cụ Kiểm thử Tổng hợp:

- Môi trường Phát triển (Development): Kiểm thử viên và lập trình viên thực hiện kiểm thử đơn vị và tích hợp sớm.
- Môi trường Staging/Kiểm thử Chuyên dụng: Một môi trường gần giống Production nhất để thực hiện kiểm thử hệ thống, E2E, hiệu năng và UAT.
- Công cụ Quản lý Test Case và Báo cáo Lỗi: Jira, TestRail, hoặc các công cụ tương tự.
- Hệ thống Quản lý Phiên bản: Git (GitHub, GitLab, Bitbucket).
- CI/CD Pipeline: Jenkins, GitLab CI, GitHub Actions để tự động hóa việc chạy test sau mỗi lần commit code.

5.5 Quy trình Kiểm thử:

1. Lập kế hoạch kiểm thử (Test Planning): Xác định mục tiêu, phạm vi, nguồn lực, lịch trình, và các loại kiểm thử cần thực hiện.
2. Thiết kế Test Case (Test Case Design): Viết các kịch bản kiểm thử chi tiết dựa trên yêu cầu chức năng và phi chức năng. Các test case cần rõ ràng, cụ thể, bao gồm các bước thực hiện, dữ liệu đầu vào, và kết quả mong đợi.
3. Chuẩn bị Môi trường Kiểm thử (Test Environment Setup): Cài đặt và cấu hình môi trường, dữ liệu kiểm thử.
4. Thực thi Kiểm thử (Test Execution): Chạy các test case đã thiết kế (cả thủ công và tự động).
5. Ghi nhận và Báo cáo Kết quả (Result Logging and Reporting): Ghi lại kết quả thực tế, so sánh với kết quả mong đợi. Báo cáo các lỗi phát hiện được lên hệ thống quản lý lỗi.

6. Theo dõi và Sửa lỗi (Bug Tracking and Fixing): Lập trình viên sửa lỗi, sau đó kiểm thử viên kiểm tra lại (Regression Testing).
7. Kiểm thử Hồi quy (Regression Testing): Đảm bảo các thay đổi hoặc sửa lỗi không ảnh hưởng đến các chức năng đã hoạt động đúng trước đó.
8. Kiểm thử Chấp nhận Người dùng (User Acceptance Testing - UAT) (nếu có): Người dùng cuối hoặc đại diện của họ kiểm thử hệ thống để đảm bảo đáp ứng nhu cầu.
9. Tổng kết và Đánh giá (Test Summary and Evaluation): Đánh giá toàn bộ quá trình kiểm thử, rút kinh nghiệm.

5.6 Kết quả Kiểm thử và Phân tích (Dự kiến):

Phần này trong khóa luận thực tế sẽ trình bày các kết quả cụ thể thu được từ quá trình kiểm thử. Tuy nhiên, ở giai đoạn đề xuất, chúng ta có thể phác thảo những gì mong đợi.

Dự kiến, quá trình kiểm thử toàn diện sẽ giúp:

- Phát hiện và khắc phục một số lượng đáng kể các lỗi ở các mức độ khác nhau (ví dụ: lỗi giao diện, lỗi logic nghiệp vụ, lỗi hiệu năng, lỗi hỏng bảo mật).
- Xác nhận rằng các chức năng cốt lõi của Ucademy như quản lý khóa học, ghi danh, học tập, và thanh toán hoạt động ổn định và chính xác.
- Đảm bảo chatbot AI có khả năng hiểu và phản hồi các truy vấn phổ biến của người dùng một cách hiệu quả.
- Cung cấp các số liệu cụ thể về hiệu năng hệ thống (ví dụ: thời gian tải trang trung bình, số lượng người dùng đồng thời tối đa mà hệ thống có thể xử lý).
- Đưa ra các đề xuất cải thiện về giao diện người dùng và trải nghiệm tổng thể dựa trên phản hồi từ usability testing.
- Xác nhận mức độ bảo mật của ứng dụng trước các mối đe dọa phổ biến.

Các kết quả sẽ được trình bày một cách khách quan, có thể sử dụng bảng biểu, đồ thị để minh họa (ví dụ: số lượng test case pass/fail, biểu đồ thời gian phản hồi).

5.7 Hạn chế của Quá trình Kiểm thử:

Mặc dù đã nỗ lực thực hiện kiểm thử một cách toàn diện, quá trình này vẫn có thể có một số hạn chế nhất định:

- Giới hạn về thời gian và nguồn lực: Không thể thực hiện kiểm thử toàn bộ (exhaustive testing) mọi kịch bản và mọi tổ hợp dữ liệu đầu vào.
- Độ phức tạp của hệ thống: Với các tính năng AI và tích hợp đa dạng, một số trường hợp lỗi đặc biệt hoặc hiếm gặp có thể chưa được phát hiện.
- Môi trường kiểm thử: Môi trường staging dù cố gắng mô phỏng production nhưng vẫn có thể có những khác biệt nhỏ, dẫn đến một số lỗi chỉ xuất hiện trên môi trường thực tế.
- Sự thay đổi liên tục: Nếu dự án vẫn đang trong quá trình phát triển song song với kiểm thử, các thay đổi mới có thể ảnh hưởng đến kết quả kiểm thử hoặc yêu cầu kiểm thử lại.
- Kiểm thử AI: Việc kiểm thử các mô hình AI, đặc biệt là NLP cho chatbot, là một thách thức và khó có thể bao phủ hết mọi biến thể trong ngôn ngữ tự nhiên của người dùng.

KẾT LUẬN

Trong suốt quá trình nghiên cứu, khảo sát và phân tích thiết kế, em đã nhận thấy được tầm quan trọng của đề tài khi ứng dụng thực tế vào việc xây dựng các nền tảng học tập trực tuyến. Em xin gửi lời cảm ơn chân thành tới các thầy, các cô trong khoa Công nghệ thông tin, trường Đại học Sài Gòn, đặc biệt là giảng viên hướng dẫn, thầy TS. Cao Thái Phương Thanh, đã giúp đỡ em rất nhiều trong quá trình tìm hiểu, tiếp cận và hoàn thành đề tài: “*Xây dựng hệ thống E-Learning bằng NextJS*”.

Qua quá trình thực hiện, em đã có cơ hội học hỏi thêm, tiếp xúc và ứng dụng các công nghệ, công cụ hiện đại như NextJS, Mongoose,... qua đó hiểu rõ hơn tầm quan trọng của chúng trong việc xây dựng một hệ thống E-Learning hiệu quả và đáp ứng nhu cầu người dùng. Đề tài không chỉ tập trung vào việc triển khai một hệ thống E-Learning cơ bản mà còn mở ra những hướng phát triển tiềm năng cho tương lai, với khả năng mở rộng và tích hợp thêm nhiều tính năng học tập tiên tiến.

Tuy nhiên, vì lý do giới hạn về thời gian và phạm vi triển khai nên trong quá trình xây dựng và phát triển, đề tài không thể tránh khỏi những thiếu sót. Vậy nên em rất mong nhận được sự thông cảm và góp ý từ thầy cô. Với những kiến thức đã được học thông qua các bài giảng tại trường, các kinh nghiệm thực tế thông qua dự án này, em sẽ tiếp tục trau dồi, nâng cao kiến thức và kỹ năng của bản thân để có thể hoàn thiện đề tài này một cách trọn vẹn hơn trong tương lai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Anh

- [1] R.C. Clark & R.E. Mayer (2023), “e-Learning and the Science of Instruction”, Published by Pfeifer.
- [2] W. Horton(2011), “E-Learning by Design”. Published by Pfeifer, an Imprint of Wiley .
- [3] M. Rosenberg (2020), E-Learning: Strategies for Delivering Knowledge in the Digital Age, The McGraw Hill Companies, Inc, P.O. Box 182604, Columbus, OH 43272, USA.
- [4] Stephenetal (2019), “Observations on undergraduate education in computer science, electrical engineering, and physics at select universities in Vietnam ”.
- [5] Vallely & Wilkinson (2008), “B. Vietnamese Higher Education : Crisis and Response. In memorandum Higher Education Task Force in the Vietnam Program within the Asian Program uint of Havard Kennedy School’s Ash Institute”.
- [6] Le Duc Long, Nguyen An Te, Nguyen Dinh Thuc, Hunger, A. (2009), Building Learner Profile in Adaptive e-Learning Systems, Proceedings of the 4th International Conference on e-Learning (ICEL 2009), Toronto, Canada.

Tiếng Việt

- [7] Giang Bach. Lecture hall of Vietnam University in 21st century – In Vietnam paper “Giảng đường đại học Việt Nam thế kỷ 21” (2008), [On-line]. Retrieved 25/03/2012 from
http://www.hua.edu.vn/khoa/cnts/index.php?option=com_content&task=view&id=485&Itemid=359.
- [8] Le, D.-L., Vo, T.-C, Nguyen,A.-T, Tran, V.-H (2008), Modeling organization and development of e-Course in on-line learning (Mô hình tổ chức và khai thác e-Course trong đào tạo trực tuyến). In Proceedings “Selected Researches onInformation and Communication Technology” published by Science and Technique Publishing House. The 1st Workshop Information and Communication Technology-Faculty of

Information Technology (ICTFIT'08), 14th, Nov 2008, Hochiminh city, Vietnam. (in Vietnamese), pp 40-46.

[9] Le, D.-L., Tran, V.-H, Hunger, A. (2011), Instructional Design and Engaging Pedagogical Principle into the buildinge-Learning content (Thiết kế Dạy học và vấn đề gắn kết tính Sư Phạm trong Nội dung Học tập Trực tuyến). The 4th Workshop on Elearning Architecture and Technology (ELATE2011). In the Journal of Technical Education Science Vol.17 (2011) ISSN 1859-1272, May 2011, Hochiminh city, VietNam. (in Vietnamese), pp 11-27.

[10] Le, D.-L, Nguyen, D.-T, Nguyen, A.-T, Tran, V.-H,Hunger, A. (2011), Pedagogical domain knowledge for Adaptive e-Learning. In the Science and TechnologyDevelopment Journal of VNU-HCM - Natural Sciences: Mathematics &Information Technology - Vol. 14(T1-2011) - ISSN 1859-0128, Hochiminh cityVietnam (in English), pp 14-34.

[11] Nguyen C.K. (2008) Researching learning slytes of student. In Vietnam paper “Nghiên cứu phong cách học của học sinh”. Journal of Education – Vol 202 – pp.710,6.

[12] Tra My, Where are universities of Vietnam being? – In Vietnam paper “Đại học Việt Nam đang đứng ở đâu?”(2008). Retrived 25/03/2012 from <http://hanoimoi.com.vn/newsdetail/Giao-duc/160602/2727841i-h7885c-vi7879t-nam273ang-2737913ng-7903-273au-.htm>

Website tham khảo

[20] Trang web của viettotal-

<http://www.viettotal.com/DesktopModules/VietTotal.Articles/PrintView.aspx?ItemID=44>

[21] Trang chủ của black board - <http:// www.blackboard.com>

[22] Trang chủ của joomlalms - <http://www.joomlalms.com>

[23] Trang chủ của sharepointlms - www.sharepointlms.com

- [24] Trang chủ của angellearning - <http://www.angellearning.com>
- [25] Trang chủ của alphastudy - <http://www.alphastudy.com>
- [26] Trang chủ của questionmask - <http://www.questionmask.com>
- [27] Trang chủ của desire2learn - <http://www.desire2learn.com>
- [28] Trang chủ của learn center - <http://www.elearninglearning.com/learncenter/lms>
- [29] Trang chủ của certpoint systems - <http://www.certpointsystems.com>
- [30] Trang chủ của drupal - <http://www.drupal.org>
- [31] Trang chủ của efront- <http://www.efrontlearning.net>
- [32] Trang chủ của atutor - <http://www.atutor.ca>
- [33] Trang chủ của ilias - <http://www.ilias.de>
- [34] Trang chủ của dokeos - <http://www.dokeos.com>
- [35] Trang chủ của sakai - <http://www.sakaiproject.org>
- [36] Trang chủ của claroline - <http://www.claroline.net>
- [37] Trang chủ của decebo - <http://www.docebo.org>
- [38] Trang chủ của kanataLV- <http://www.kanataLV.ca>
- [39] Trang chủ của web course works - <http://www.webcourseworks.com>
- [40] Trang web infowold - <http://www.infoworld.com/d/open-source-software/bossieawards-2011-the-best-open-source-applications-1715721¤t=4&last=1#slideshowTop>
- [41] Trang chủ mạng xã hội goingon - <http://www.goingon.com>
- [42] Trang chủ của trường đại học Penn State -<https://drupal.psu.edu/>
- [43] Trang web của công ty PowefulCMS - <http://www.powerfulcms.com/>
- [44] Trang web thư viện API của Drupal 7 - <http://api.drupal.org/api/drupal/modules!system!theme.api.php/group/themeable/7>

[45] Trang web của Trung tâm hỗ trợ sinh viên của trường đại học quốc gia Hà Nội
http://css.vnu.edu.vn/index.php?option=com_content&view=article&id=314:bn-tinelearning-s-2-nhng-trng-i-hc-ln-tren-th-gii-hc-elearning&catid=44:ky-nang-quanly&Itemid=11