

ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Xây dựng Website bán đồ lưu niệm quân đội

NGUYỄN MINH TÂM
tam.nm211013@sis.hust.edu.vn

Ngành: Khoa học Máy tính

Giảng viên hướng dẫn: GVC. Nguyễn Hồng Phương

Chữ kí GVHD

Khoa: Khoa học máy tính

Trường: Công nghệ Thông tin và Truyền thông

HÀ NỘI, 01/2026

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên, em xin được bày tỏ lòng tri ân sâu sắc tới tập thể thầy cô Đại học Bách Khoa Hà Nội, đặc biệt là các thầy cô thuộc Trường Công nghệ Thông tin và Truyền thông, những người đã không chỉ truyền đạt kiến thức chuyên môn mà còn tận tâm định hướng, hỗ trợ và đồng hành cùng em trong suốt quá trình học tập và rèn luyện tại trường. Những bài giảng, kinh nghiệm thực tiễn và sự tận tụy của thầy cô chính là nền tảng quan trọng giúp em hoàn thành chương trình đào tạo và thực hiện đồ án tốt nghiệp này. Em xin gửi lời cảm ơn chân thành và sự biết ơn sâu sắc nhất tới thầy Nguyễn Hồng Phương, người đã trực tiếp hướng dẫn em trong suốt quá trình thực hiện đồ án. Sự chỉ bảo tận tình, những nhận xét mang tính chuyên môn cao cùng các góp ý kịp thời của thầy đã giúp em từng bước tháo gỡ khó khăn, định hướng đúng đắn và hoàn thiện nội dung đồ án một cách nghiêm túc và khoa học. Đối với em, đây không chỉ là sự hỗ trợ về mặt học thuật mà còn là nguồn động viên tinh thần to lớn trong suốt chặng đường hoàn thành đồ án.

Bên cạnh đó, em cũng xin bày tỏ lòng biết ơn tới gia đình, bạn bè và những người thân yêu – những người luôn ở bên cạnh động viên, khích lệ và tạo điều kiện thuận lợi để em có thể yên tâm học tập, nghiên cứu và vượt qua những giai đoạn khó khăn trong suốt thời gian qua.

Mặc dù đã có nhiều cố gắng, song do thời gian thực hiện còn hạn chế và kinh nghiệm thực tiễn chưa nhiều, đồ án không thể tránh khỏi những thiếu sót nhất định. Em rất mong nhận được những ý kiến đóng góp quý báu từ quý thầy cô và các bạn để em có thể tiếp tục hoàn thiện kiến thức, rút ra thêm nhiều kinh nghiệm và phát triển bản thân trong quá trình học tập và công tác sau này.

Em xin chân thành cảm ơn!

TÓM TẮT NỘI DUNG ĐỒ ÁN

Trong bối cảnh thương mại điện tử phát triển mạnh mẽ, nhu cầu mua sắm trực tuyến ngày càng phổ biến, không chỉ đối với các sản phẩm tiêu dùng hàng ngày mà còn mở rộng sang các mặt hàng đặc thù như đồ lưu niệm quân đội. Tuy nhiên, hầu hết các cửa hàng kinh doanh đồ lưu niệm quân đội hiện nay vẫn quản lý theo phương thức thủ công hoặc sử dụng các nền tảng bán hàng chưa phù hợp, dẫn đến nhiều hạn chế như khó kiểm soát danh mục sản phẩm, số lượng tồn kho, hóa đơn và thông tin khách hàng. Bên cạnh đó, khách hàng yêu thích các sản phẩm quân đội thường gặp khó khăn trong việc tìm kiếm thông tin sản phẩm hoặc đặt hàng trực tuyến do thiếu một hệ thống chuyên dụng, thân thiện và tin cậy.

Xuất phát từ thực tiễn đó, đồ án lựa chọn hướng tiếp cận xây dựng một website bán hàng trực tuyến dành riêng cho cửa hàng kinh doanh đồ lưu niệm quân đội. Giải pháp này giúp chủ cửa hàng quản lý sản phẩm, giỏ hàng, đơn hàng, thông tin khách hàng và hàng tồn kho một cách hiệu quả, đồng thời mang lại cho người dùng trải nghiệm mua sắm trực tuyến hiện đại, dễ sử dụng và nhất quán với phong cách quân đội.

Hệ thống được xây dựng với các chức năng chính như quản lý sản phẩm, quản lý đơn hàng, đặt hàng và thanh toán, quản lý kho, tìm kiếm sản phẩm, thống kê – báo cáo, cùng cơ chế phân quyền rõ ràng giữa quản trị viên, nhân viên và người dùng. Việc ứng dụng mô hình hoạt động trực tuyến giúp tối ưu quy trình vận hành, giảm sai sót trong ghi chép thủ công và tạo sự minh bạch trong quản lý.

Kết quả đạt được của đồ án là một website hoàn chỉnh, đáp ứng tốt nhu cầu bán hàng của cửa hàng đồ lưu niệm quân đội, góp phần số hóa quy trình kinh doanh, nâng cao hiệu quả quản lý và mang đến trải nghiệm mua sắm tiện lợi cho khách hàng.

Sinh viên thực hiện
(Ký và ghi rõ họ tên)

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI	1
1.1 Đặt vấn đề	1
1.2 Mục tiêu và phạm vi đề tài	1
1.3 Định hướng giải pháp.....	2
1.4 Bố cục đồ án	2
CHƯƠNG 2. KHẢO SÁT VÀ PHÂN TÍCH YÊU CẦU	4
2.1 Khảo sát hiện trạng.....	4
2.2 Tổng quan chức năng	5
2.2.1 Biểu đồ use case tổng quát.....	5
2.2.2 Biểu đồ use case phân rã quản lý giỏ hàng	7
2.2.3 Biểu đồ Use Case phân rã quản lý người dùng	7
2.2.4 Biểu đồ Use Case phân rã quản lý sản phẩm.....	8
2.2.5 Biểu đồ Use Case phân rã xử lý đơn hàng	9
2.2.6 Biểu đồ use case phân rã quản lý mã giảm giá	10
2.2.7 Biểu đồ use case phân rã quản lý thông tin cá nhân.....	11
2.2.8 Quy trình nghiệp vụ	12
2.3 Đặc tả chức năng.....	15
2.3.1 Đặc tả use case đăng ký tài khoản	15
2.3.2 Đặc tả use case đăng nhập	15
2.3.3 Đặc tả use case Thêm sản phẩm vào danh mục	16
2.3.4 Đặc tả use case Chỉnh sửa thông tin sản phẩm	16
2.3.5 Đặc tả Use Case Xóa sản phẩm.....	17
2.3.6 Đặc tả use case Thêm mới mã khuyến mãi.....	17
2.3.7 Đặc tả use case Chỉnh sửa mã khuyến mãi	18
2.3.8 Đặc tả use case Xóa mã khuyến mãi	18

2.3.9 Đặc tả use case Thanh toán đơn hàng	19
2.3.10 Đặc tả Use case xử lý đơn hàng.....	19
2.4 Yêu cầu phi chức năng	20
2.4.1 Yêu cầu tổng quát và trải nghiệm người dùng	20
2.4.2 Yêu cầu về giao diện người dùng.....	20
2.4.3 Về yêu cầu bảo mật	20
2.4.4 Về yêu cầu tính xác thực và toàn vẹn dữ liệu.....	20
CHƯƠNG 3. CÔNG NGHỆ SỬ DỤNG	21
3.1 Node.JS và Express.JS	21
3.1.1 Node.JS	21
3.1.2 Express.JS.....	21
3.2 React.JS	21
3.3 Tailwind.....	22
3.4 MySQL.....	23
3.5 Một số công nghệ khác liên quan	23
3.5.1 BCrypt	23
3.5.2 Công nghệ JSON Web Token	24
3.5.3 Ant design.....	24
CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ, TRIỂN KHAI VÀ ĐÁNH GIÁ HỆ THỐNG.....	26
4.1 Thiết kế kiến trúc	26
4.1.1 Lựa chọn kiến trúc phần mềm	26
4.1.2 Kiến trúc hệ thống	26
4.1.3 Thiết kế tổng quan	28
4.1.4 Thiết kế chi tiết gói	30
4.2 Thiết kế chi tiết.....	31
4.2.1 Biểu đồ tuần tự.....	31
4.2.2 Thiết kế lớp	34
4.2.3 Thiết kế cơ sở dữ liệu	39

4.2.4 Thiết kế giao diện	47
4.3 Xây dựng ứng dụng	50
4.3.1 Thư viện và công cụ sử dụng.....	50
4.3.2 Kết quả đạt được.....	50
4.3.3 Minh họa các chức năng chính	51
4.4 Kiểm thử	53
4.4.1 Kiểm thử hộp đen	53
4.4.2 Kiểm thử tương thích.....	55
4.5 Triển khai	55
4.5.1 Yêu cầu hệ thống	55
4.5.2 Các bước triển khai hệ thống.....	56
CHƯƠNG 5. CÁC GIẢI PHÁP VÀ ĐÓNG GÓP NỔI BẬT.....	58
5.1 Xây dựng Website kinh doanh đồ lưu niệm quân đội	58
5.1.1 Mô tả thực tế vấn đề.....	58
5.1.2 Kết quả đạt được.....	59
5.2 Xây dựng Website kinh doanh đồ lưu niệm quân đội	60
5.2.1 Thực trạng hiện nay.....	60
5.2.2 Kết quả đạt được.....	61
CHƯƠNG 6. KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN.....	63
6.1 Kết luận	63
6.2 Hướng phát triển	64
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	65
PHỤ LỤC.....	65

DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 2.1	Biểu đồ UC tổng quan	5
Hình 2.2	Biểu đồ UC chức năng quản lý giỏ hàng	7
Hình 2.3	Biểu đồ UC chức năng quản lý người dùng	7
Hình 2.4	Biểu đồ UC chức năng quản lý sản phẩm	8
Hình 2.5	Biểu đồ UC chức năng xử lý đơn hàng	9
Hình 2.6	Biểu đồ UC chức năng quản lý mã giảm giá	10
Hình 2.7	Biểu đồ UC chức năng quản lý thông tin cá nhân	11
Hình 2.8	Nghiệp vụ khi người dùng đặt hàng	12
Hình 2.9	Nghiệp vụ khi Admin thêm sản phẩm	13
Hình 2.10	Nghiệp vụ khi nhân viên duyệt trạng thái đơn hàng	14
Hình 4.1	Mô hình kiến trúc MVC	26
Hình 4.2	Biểu đồ gói server	28
Hình 4.3	Biểu đồ gói phía client	29
Hình 4.4	Thiết kế chi tiết gói Controllers	30
Hình 4.5	Thiết kế chi tiết gói Models	30
Hình 4.6	Biểu đồ tuần tự chức năng đăng nhập	31
Hình 4.7	Biểu đồ tuần tự cho chức năng thêm sản phẩm	32
Hình 4.8	Biểu đồ tuần tự cho chức năng chỉnh sửa sản phẩm	33
Hình 4.9	Thiết kế biểu đồ lớp cho chức năng đăng nhập	34
Hình 4.10	Thiết kế biểu đồ lớp cho chức năng đặt hàng	35
Hình 4.11	Thiết kế biểu đồ lớp cho chức năng quản lý người dùng	36
Hình 4.12	Thiết kế biểu đồ lớp cho chức năng danh mục	37
Hình 4.13	Thiết kế biểu đồ lớp cho chức năng quản lý sản phẩm	38
Hình 4.14	Cơ sở dữ liệu	39
Hình 4.15	Bảng miêu tả thuộc tính bảng users	40
Hình 4.16	Bảng miêu tả thuộc tính bảng products	41
Hình 4.17	Bảng miêu tả thuộc tính bảng product images	41
Hình 4.18	Bảng miêu tả thuộc tính bảng coupons	42
Hình 4.19	Bảng miêu tả thuộc tính bảng order_items	43
Hình 4.20	Bảng miêu tả thuộc tính bảng categories	43
Hình 4.21	Bảng miêu tả thuộc tính bảng roles	44
Hình 4.22	Bảng miêu tả thuộc tính bảng inventory	44
Hình 4.23	Bảng miêu tả thuộc tính bảng reviews	45
Hình 4.24	Bảng miêu tả thuộc tính bảng product categories	45
Hình 4.25	Bảng miêu tả thuộc tính bảng orders	46
Hình 4.26	Bảng miêu tả thuộc tính bảng user roles	46
Hình 4.27	Thiết kế giao diện bố cục chung cho hệ thống	47

Hình 4.28	Thiết kế giao diện của admin về quản lý người dùng	48
Hình 4.29	Thiết kế giao diện của admin về quản lý sản phẩm	48
Hình 4.30	Thiết kế giao diện của khách hàng về quản lý đơn hàng	49
Hình 4.31	Thiết kế giao diện của nhân viên về xử lý đơn hàng	49
Hình 4.32	Giao diện tạo mã giảm giá dành cho Admin	51
Hình 4.33	Giao diện tạo báo cáo thống kê dành cho Admin	51
Hình 4.34	Giao diện quản lý mã giảm giá dành cho Admin	52
Hình 4.35	Giao diện dashboard dành cho Admin	52
Hình 4.36	Giao diện chức năng quản lý sản phẩm dành cho nhân viên	52
Hình 4.37	Giao diện chức năng xem thông tin đơn hàng của nhân viên	53
Hình 4.38	Giao diện chức năng xử lý trạng thái đơn hàng của nhân viên	53
Hình 4.39	Giao diện chức năng thanh toán đơn hàng của khách hàng	53
Hình 5.1	Giao diện cập nhật trạng thái đơn hàng của nhân viên	59
Hình 5.2	Giao diện quản lý đơn hàng của nhân viên	59
Hình 5.3	Giao diện tạo mã giảm giá dành cho Admin	61
Hình 5.4	Giao diện quản lý mã giảm giá dành cho Admin	62
Hình 5.5	Giao diện khách hàng sử dụng mã giảm giá	62

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 2.1	Use case đăng ký tài khoản	15
Bảng 2.2	Use case đăng nhập vào hệ thống	15
Bảng 2.3	Use case thêm sản phẩm vào danh mục	16
Bảng 2.4	Use case chỉnh sửa thông tin sản phẩm	16
Bảng 2.5	Use case xóa sản phẩm	17
Bảng 2.6	Use case Thêm mới mã khuyến mãi sản phẩm	17
Bảng 2.7	Use case chỉnh sửa mã khuyến mãi sản phẩm	18
Bảng 2.8	Use case Quản lý mã khuyến mãi sản phẩm	18
Bảng 2.9	Use case Thanh toán đơn hàng	19
Bảng 2.10	Đặc tả Use case xử lý đơn hàng	19
Bảng 4.1	Danh sách thư viện và công cụ sử dụng	50
Bảng 4.2	Kiểm thử nhóm chức năng Đăng nhập	54
Bảng 4.3	Kiểm thử nhóm chức năng Đăng ký	54
Bảng 4.4	Kiểm thử các chức năng xử lý đơn hàng	54
Bảng 4.5	Kiểm thử nhóm chức năng mã giảm giá	55
Bảng 4.6	Kiểm thử thiết bị và môi trường	55

DANH MỤC THUẬT NGỮ VÀ TỪ VIẾT TẮT

Thuật ngữ	Ý nghĩa
API	Giao diện lập trình ứng dụng (Application Programming Interface)
CSDL	Cơ sở dữ liệu
EUD	Phát triển ứng dụng người dùng cuối (End–User Development)
HTML	Ngôn ngữ đánh dấu siêu văn bản (HyperText Markup Language)
IaaS	Dịch vụ hạ tầng

CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI

1.1 Đặt vấn đề

Trong thời đại công nghệ số phát triển mạnh mẽ hiện nay, việc ứng dụng website vào hoạt động kinh doanh đã trở thành xu hướng tất yếu đối với nhiều lĩnh vực, trong đó có cả các cửa hàng kinh doanh đồ lưu niệm quân đội. Website không chỉ mang lại sự thuận tiện trong việc giới thiệu, quảng bá và quản lý sản phẩm mà còn giúp khách hàng dễ dàng tìm kiếm, đặt mua và theo dõi đơn hàng mọi lúc, mọi nơi. Tuy nhiên, bên cạnh những lợi ích rõ rệt, vẫn tồn tại nhiều thách thức mà các cửa hàng truyền thống cần vượt qua để đáp ứng nhu cầu ngày càng cao của người dùng.

Một trong những thách thức lớn nhất là khả năng tối ưu hóa quy trình quản lý và vận hành cửa hàng khi vẫn sử dụng các phương thức thủ công. Việc kiểm soát thông tin sản phẩm, tồn kho, hóa đơn hay lịch sử giao dịch thường mất nhiều thời gian và dễ xảy ra sai sót. Trong khi đó, nhu cầu mua sắm trực tuyến của khách hàng, đặc biệt là những người yêu thích các sản phẩm quân đội ngày càng tăng, đòi hỏi hệ thống phải xử lý đơn hàng nhanh chóng, chính xác và ổn định để mang lại trải nghiệm tin cậy và chuyên nghiệp.

Nhằm giải quyết những vấn đề trên, hệ thống website bán đồ lưu niệm quân đội đã được xây dựng. Mục tiêu chính của hệ thống là hỗ trợ số hóa toàn bộ quy trình kinh doanh, giúp cửa hàng quản lý sản phẩm hiệu quả hơn, cải thiện năng suất làm việc và nâng cao chất lượng phục vụ. Đồng thời, website mang đến cho khách hàng một nền tảng mua sắm trực tuyến tiện lợi, trực quan và thân thiện, góp phần giữ chân khách hàng hiện tại và thu hút thêm nhiều khách hàng tiềm năng.

Bằng việc kết hợp các công nghệ web hiện đại với mô hình quản lý linh hoạt, website kỳ vọng trở thành công cụ hỗ trợ đắc lực cho cửa hàng đồ lưu niệm quân đội trong việc mở rộng kinh doanh, nâng cao hiệu quả quản lý và mang đến trải nghiệm mua sắm tối ưu cho người dùng.

1.2 Mục tiêu và phạm vi đề tài

Qua quá trình nghiên cứu, tìm hiểu thị trường, em nhận thấy rằng tại một số cửa hàng bán đồ lưu niệm, việc quản lý và vận hành hiện nay vẫn dựa trên các phương pháp thủ công, truyền thống. Theo chia sẻ của khách hàng thì (i) việc đặt hàng và thanh toán vẫn còn thực hiện trực tiếp, gây mất thời gian cho cả khách hàng và nhân viên. (ii) Không có hệ thống lưu trữ thông tin đơn hàng, lịch sử đặt hàng hay phản hồi của người dùng, dẫn đến khó khăn trong cải tiến dịch vụ. (iii) Tình trạng khách hàng phải chờ đợi, phục vụ chậm và việc quản lý số lượng món hàng còn chưa được minh bạch dẫn đến trải nghiệm của khách hàng chưa thực sự hiệu quả.

Dựa trên thực trạng đó, em đề xuất xây dựng một trang web kinh doanh đồ lưu niệm nhằm giải quyết những bất cập hiện tại. Mục tiêu chính của hệ thống là hỗ trợ khách hàng và nhân viên trong Học viện có thể sử dụng dịch vụ cửa hàng một cách nhanh chóng, hiện

đại và hiệu quả hơn; đồng thời giúp bộ phận quản lý dễ dàng theo dõi hoạt động kinh doanh, tối ưu hóa quy trình phục vụ và nâng cao chất lượng dịch vụ.

Website kinh doanh đồ lưu niệm sẽ bao gồm các chức năng chính như sau: (i) Quản lý thông tin sản phẩm và danh mục sản phẩm, cập nhật dễ dàng theo ngày hoặc theo tuần; (ii) Cho phép người dùng đặt hàng trực tuyến, giúp giảm tải tình trạng xếp hàng; (iii) Quản lý đơn hàng và thanh toán điện tử, (iv) Quản lý thống kê chi tiêu cửa hàng, giúp quản lý cửa hàng nắm được số lượng tiền mình đã nhận được trong khoảng thời gian cụ thể; (v) Theo dõi lịch sử đặt đơn, hỗ trợ người dùng kiểm soát chi tiêu và đưa ra lựa chọn phù hợp; (vi) Thu thập phản hồi và đánh giá từ người dùng, giúp cải tiến chất lượng sản phẩm và dịch vụ; (vii) Thống kê doanh thu, lượt đặt hàng, lượng tiêu thụ sản phẩm, hỗ trợ quản lý ra quyết định và lên kế hoạch nguyên vật liệu hợp lý; (viii) Quản lý phân quyền người dùng như khách hàng, nhân viên phục vụ và ban quản lý.

1.3 Định hướng giải pháp

Từ việc xác định rõ nhiệm vụ cần giải quyết ở phần 1.2, em đề xuất giải pháp là xây dựng một Website kinh doanh đồ lưu niệm quân đội. Trong quá trình phát triển hệ thống, em sử dụng các công nghệ chính bao gồm Node.js cho phần backend, React.js cho phần frontend, cùng với hệ quản trị cơ sở dữ liệu MySQL. Hệ thống được thiết kế và xây dựng theo mô hình MVC (Model - View - Controller), giúp phân tách rõ ràng giữa các phần xử lý dữ liệu (Model), giao diện người dùng (View) và điều phối logic (Controller). Mô hình này đảm bảo kiến trúc hệ thống được tổ chức hợp lý, dễ dàng mở rộng, nâng cấp và bảo trì trong tương lai.

Phần frontend sử dụng React.js, một thư viện JavaScript mạnh mẽ, giúp xây dựng giao diện người dùng tương tác, mượt mà và thân thiện. Người dùng có thể dễ dàng thao tác như xem sản phẩm, đặt sản phẩm trực tuyến, theo dõi lịch sử giao dịch hay gửi phản hồi ngay trên giao diện web.

Phần backend sử dụng Node.js, cho phép xây dựng các API xử lý logic nghiệp vụ như xác thực người dùng, xử lý đơn hàng, thống kê doanh thu, và quản lý cơ sở dữ liệu. Kết hợp cùng MySQL, hệ thống đảm bảo khả năng lưu trữ và truy xuất dữ liệu hiệu quả

Việc áp dụng mô hình client-server hiện đại, kết hợp công nghệ web linh hoạt và kiến trúc MVC rõ ràng, giúp hệ thống quản lý căng-tin vận hành ổn định, có khả năng mở rộng tốt và đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về hiệu suất, bảo mật cũng như trải nghiệm người dùng.

1.4 Bố cục đồ án

Các Chương còn lại của báo cáo đồ án tốt nghiệp sẽ được sắp xếp như sau:

Chương 2 sẽ trình bày về khảo sát mô hình, cách thức hoạt động và tổ chức của cửa hàng kinh doanh đồ lưu niệm tại địa phương. Trong quá trình nghiên cứu, tìm hiểu thực tế, em đã ghi nhận một số bất cập, khó khăn mà khách hàng lẫn nhân viên bán hàng thường xuyên phải đối mặt như sau: Vấn đề chờ đợi, xếp hàng lâu để mua sản phẩm cần thiết, chưa có thống kê chi tiết doanh số bán hàng, và chưa có công cụ trực tuyến hỗ trợ tra cứu

đơn hàng, sản phẩm. Từ những khó khăn trên, em sẽ tiến hành phân tích hệ thống hiện tại, xác định rõ nhu cầu sử dụng thực tế và xây dựng các biểu đồ usecase cụ thể. Các phân tích trên là nền tảng vững chắc để định hướng vai trò, phát triển các chức năng chính của hệ thống mà bản thân đã đề xuất.

Chương 3, sẽ trình bày các công nghệ được sử dụng trong đề tài. Ứng dụng được phát triển dựa trên mô hình client-server với kiến trúc MVC (Model - View - Controller). Trong đó, phần giao diện người dùng (View) được phát triển bằng React.js, cho phép tạo ra trải nghiệm sử dụng hiện đại và tương tác mượt mà. Phần backend (Controller + Model) được xây dựng bằng Node.js, đảm nhiệm việc xử lý logic và giao tiếp với cơ sở dữ liệu MySQL. Các công nghệ này được lựa chọn vì tính linh hoạt, khả năng mở rộng tốt và phù hợp với yêu cầu phát triển một hệ thống quản lý hiện đại, hiệu quả và dễ duy trì.

Chương 4 sẽ trình bày quy trình xây dựng hệ thống theo các giai đoạn cụ thể: (i)Phân tích kiến trúc và xây dựng sơ đồ tổng thể để đảm bảo hệ thống vận hành trơn tru, (ii)Thiết kế chi tiết các thành phần chức năng, như quản lý sản phẩm, đơn hàng, quản lý tài khoản người sử dụng, thống kê chi tiết doanh thu,... (iii)Xây dựng ứng dụng theo mô hình phân tầng MVC, tách biệt rõ phần frontend (React) và backend (Node.js), (iv) Kiểm thử hệ thống, đảm bảo các tính năng hoạt động đúng như thiết kế, và triển khai thử nghiệm, ghi nhận phản hồi từ người dùng để cải thiện hệ thống. Hệ thống được phát triển với mục tiêu dễ bảo trì, dễ mở rộng và có thể tích hợp thêm các chức năng và tiện ích trong tương lai.

Tiếp theo ở chương 5, em sẽ trình bày kết quả và hiệu quả thực tế của đề tài sau khi đã triển khai hệ thống. Cụ thể, đề tài sẽ giúp khách hàng, quản lý có thể: : (i)Truy cập, tìm kiếm sản phẩm nhanh chóng qua nền tảng web (ii)Đặt sản phẩm và tránh tình trạng chờ đợi lâu, (iii)Quản lý chi tiêu hiệu quả hơn nhờ tính năng lưu lịch sử giao dịch, (iv) Quản lý doanh thu, thống kê theo thời gian.

Chương 6, sẽ tổng hợp lại những gì đã đạt được, đồng thời phân tích những khó khăn gặp phải trong quá trình phát triển, như việc tối ưu hiệu năng truy xuất dữ liệu, xử lý đồng thời nhiều người dùng, hoặc đảm bảo bảo mật cho thông tin cá nhân. Cuối cùng, chương này sẽ đề xuất hướng phát triển trong tương lai, bao gồm mở rộng thêm tính năng đặt sản phẩm qua điện thoại, thanh toán online, và tích hợp AI để gợi ý sản phẩm theo thói quen tiêu dùng.

CHƯƠNG 2. KHẢO SÁT VÀ PHÂN TÍCH YÊU CẦU

2.1 Khảo sát hiện trạng

Quá trình hiện đại hóa mà chính phủ đã đưa ra đã được áp dụng cho toàn nhóm ngành, kể cả ngành mua bán. Tuy nhiên, vẫn tồn đọng những cửa hàng vẫn còn được quản lý theo phương pháp thủ công, tiềm ẩn nhiều bất cập.

Qua quá trình khảo sát thực tế tại nhiều cửa hàng tại địa phương, em nhận thấy các hoạt động mua bán như: thanh toán, quản lý sản phẩm, quản lý danh mục sản phẩm, quản lý số lượng, thống kê hàng hóa, thống kê thu nhập vẫn còn tình trạng thực hiện thủ công hoặc bán thủ công, thường sẽ được ghi chép lại vào sổ sách, excel và trí nhớ của nhân viên và quản lý cửa hàng.

Trong quá trình khảo sát và tìm hiểu các hệ thống quản lý bán hàng hiện nay, em đã tìm hiểu phần mềm phổ biến nhất đó là **SapoPOST**. Phần mềm này đã được sử dụng rộng rãi tại các cửa hàng bán lẻ, quán cà phê và có nhiều những tiện lợi lẫn lợi ích mà phần mềm đã mang lại.

Dưới đây là bảng so sánh chi tiết:

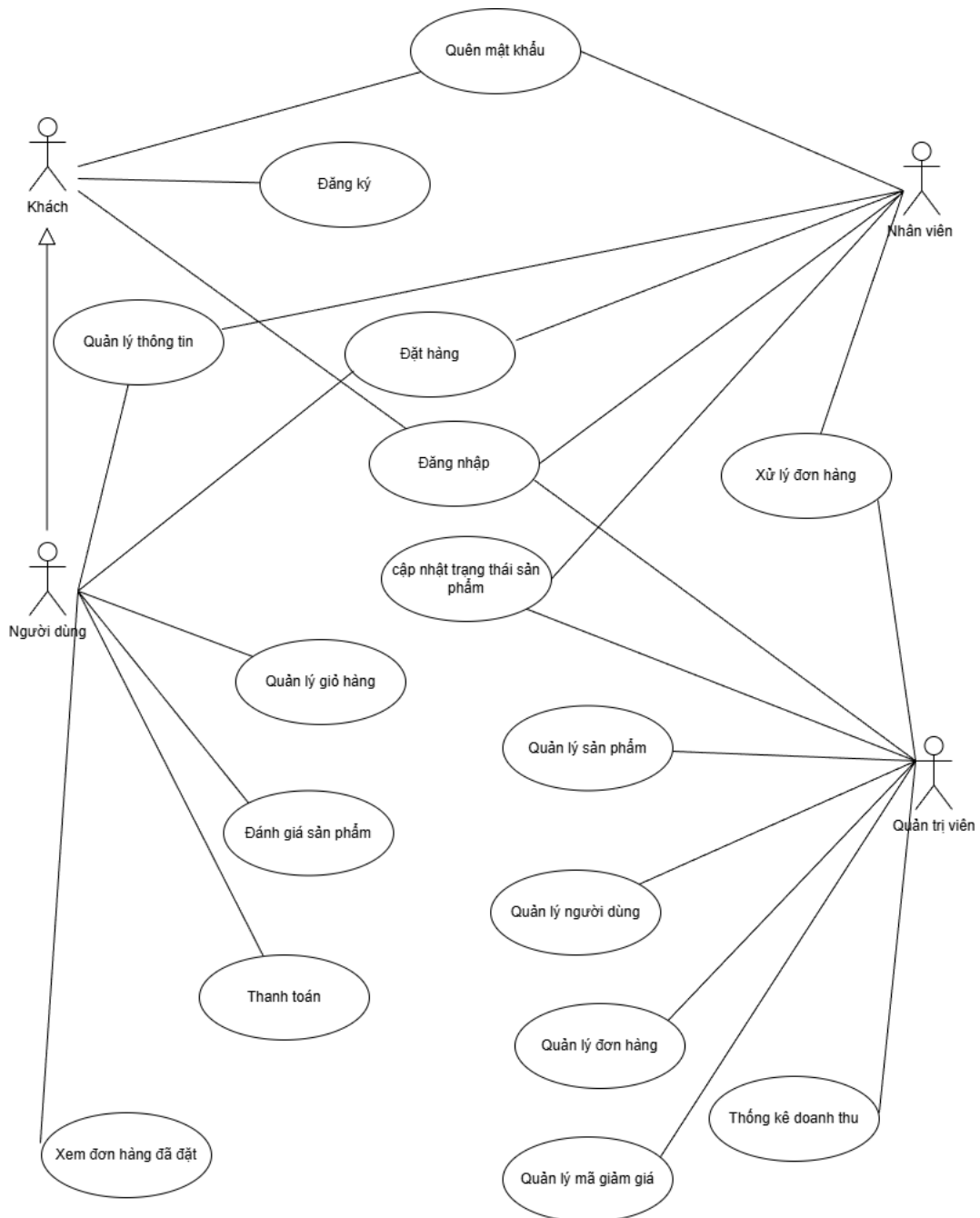
Tiêu chí	Thủ công	SapoPOST	Hệ thống Website kinh doanh đồ lưu niệm.
Quản lý sản phẩm, đơn hàng	Phụ thuộc vào ghi chép sổ sách, dễ thất lạc	Có, giao diện trực quan, dễ thao tác	Có, giao diện đơn giản, tác vụ xử lý không rườm rà, phù hợp người mới
Quản lý hóa đơn, thanh toán	Chỉ hỗ trợ thanh toán tiền mặt	Hỗ trợ thanh toán điện tử	Có, hỗ trợ thanh toán online (demo), tiền mặt
Tính năng bảo mật	Không có	Có, đăng nhập phân quyền đơn giản	Hướng đến xác thực theo vai trò, mã hóa mật khẩu, mở rộng bảo mật cao hơn
Giao diện	Không có	Giao diện thân thiện	Giao diện thân thiện, dễ thao tác, sử dụng
Khả năng mở rộng	Không có	Hỗ trợ tùy biến theo ngành nghề	Có khả năng mở rộng AI, thống kê, hỗ trợ quyết định
Chi phí triển khai	Không có	Có gói miễn phí và trả phí cao	Có gói miễn phí, phù hợp kinh tế đối với cửa hàng nhỏ đến lớn
Lưu trữ dữ liệu	Giấy tờ, Excel	Lưu trên Cloud hoặc thiết bị POS	Lưu trữ vào hệ thống CSDL của hệ thống

Bảng 2.1: So sánh phần mềm hiện có với đề tài xây dựng

2.2 Tổng quan chức năng

2.2.1 Biểu đồ use case tổng quát

Biểu đồ usecase tổng quát dưới đây sẽ mô tả chức năng chính của hệ thống website kinh doanh đồ lưu niệm quân đội. Biểu đồ sẽ giúp mô tả các đối tượng tương tác với hệ thống trong quá trình sử dụng. Hệ thống này sẽ hỗ trợ toàn diện các hoạt động từ phía người sử dụng (khách hàng, nhân viên bán hàng, quản lý cửa hàng). Biểu đồ xác định rõ từng vai trò của cá nhân tương ứng với từng chức năng mà người dùng tham gia.



Hình 2.1: Biểu đồ UC tổng quan

Dưới đây là các chức năng tương ứng với từng vai trò có trong hệ thống:

Khách: Là người chưa có tài khoản đăng nhập vào hệ thống. Các chức năng chính:

- Đăng ký tài khoản
- Khôi phục mật khẩu

Người dùng: Là người đã đăng nhập thành công vào hệ thống. Các chức năng chính sau:

- Quản lý thông tin cá nhân
- Quản lý giỏ hàng
- Đặt hàng
- Thanh toán
- Đánh giá sản phẩm
- Xem đơn hàng đã đặt

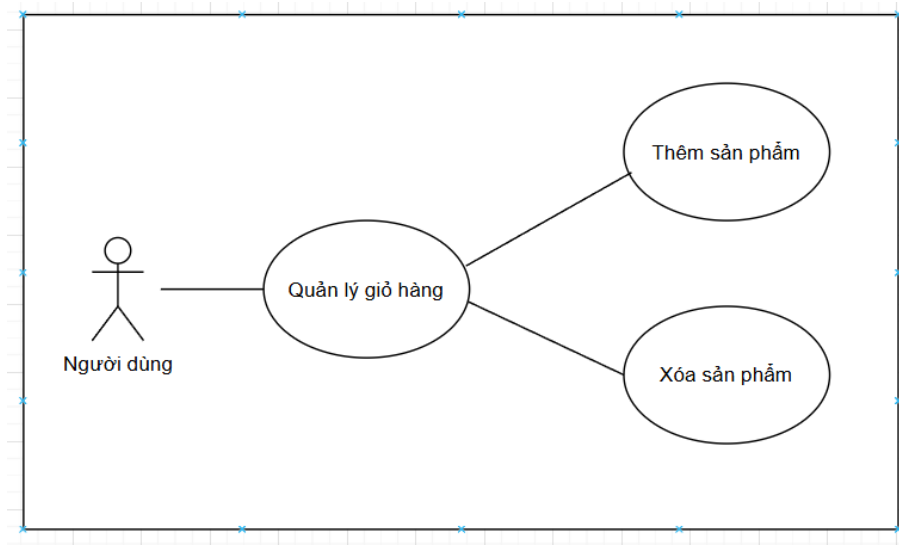
Nhân viên: Là người vận hành và xử lý đơn hàng đã đặt. Có các chức năng chính như sau:

- Đăng nhập
- Xử lý đơn hàng
- Quản lý danh sách đơn hàng
- Đặt hàng hộ
- Cập nhật hồ sơ thông tin cá nhân
- Quản lý trạng thái sản phẩm

Admin: Là người có quyền hành cao nhất để điều hành và kiểm soát toàn bộ hệ thống cửa hàng. Có các chức năng chính sau:

- Quản lý nhân viên cửa hàng và người dùng
- Quản lý toàn bộ đơn hàng và sản phẩm
- Quản lý danh mục sản phẩm
- Quản lý chương trình khuyến mãi, mã giảm giá của sản phẩm
- Quản lý, phân quyền người dùng
- Xem doanh thu, lợi nhuận cửa hàng

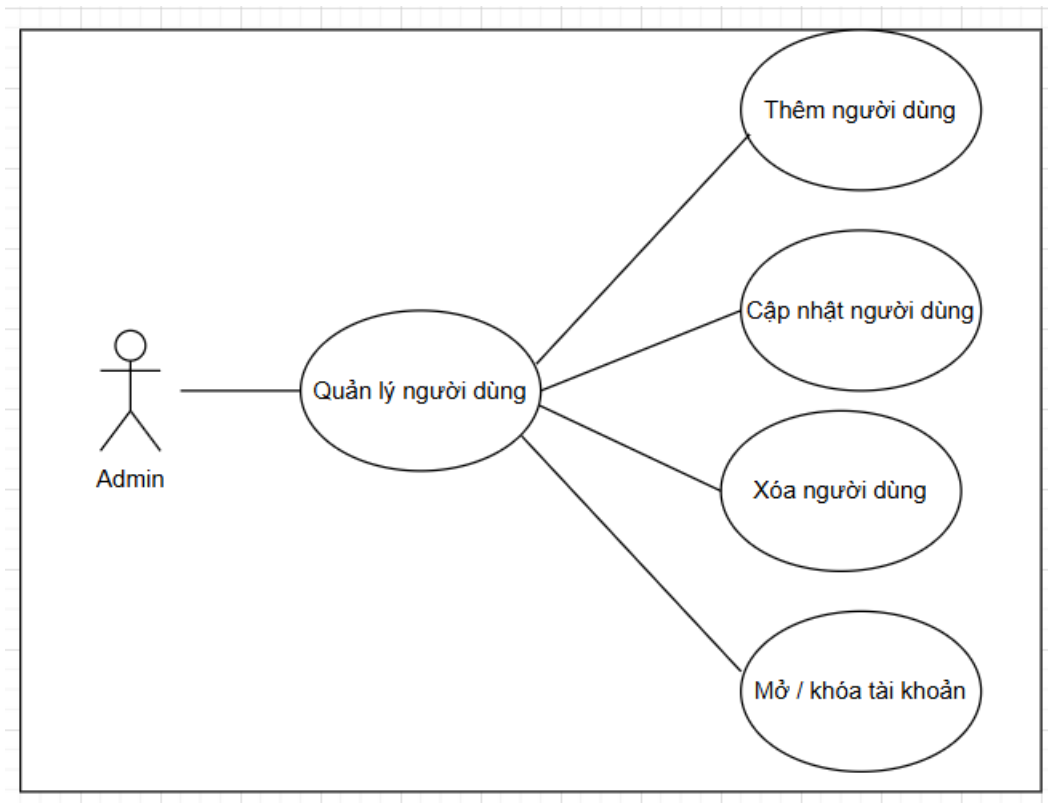
2.2.2 Biểu đồ use case phân rã quản lý giỏ hàng



Hình 2.2: Biểu đồ UC chức năng quản lý giỏ hàng

Chức năng Quản lý giỏ hàng hỗ trợ người dùng thao tác với các mặt hàng, sản phẩm mà họ quan tâm. Người dùng có thể thêm sản phẩm mình muốn mua vào giỏ hàng trực tiếp từ trang danh sách sản phẩm để ghi nhớ những sản phẩm mình đã chọn. Đồng thời, nếu không còn nhu cầu, khách hàng cũng có thể xóa các sản phẩm đã chọn đó ra khỏi giỏ hàng một cách dễ dàng và nhanh chóng.

2.2.3 Biểu đồ Use Case phân rã quản lý người dùng



Hình 2.3: Biểu đồ UC chức năng quản lý người dùng

Trong hệ thống, quản trị viên được phép thao tác đầy đủ các chức năng quản lý người dùng, bao gồm: **Thêm người dùng**, **Cập nhật thông tin**, **trạng thái người dùng**, **Xóa tài khoản** người dùng và **mở, khóa tài khoản** người dùng. Cụ thể:

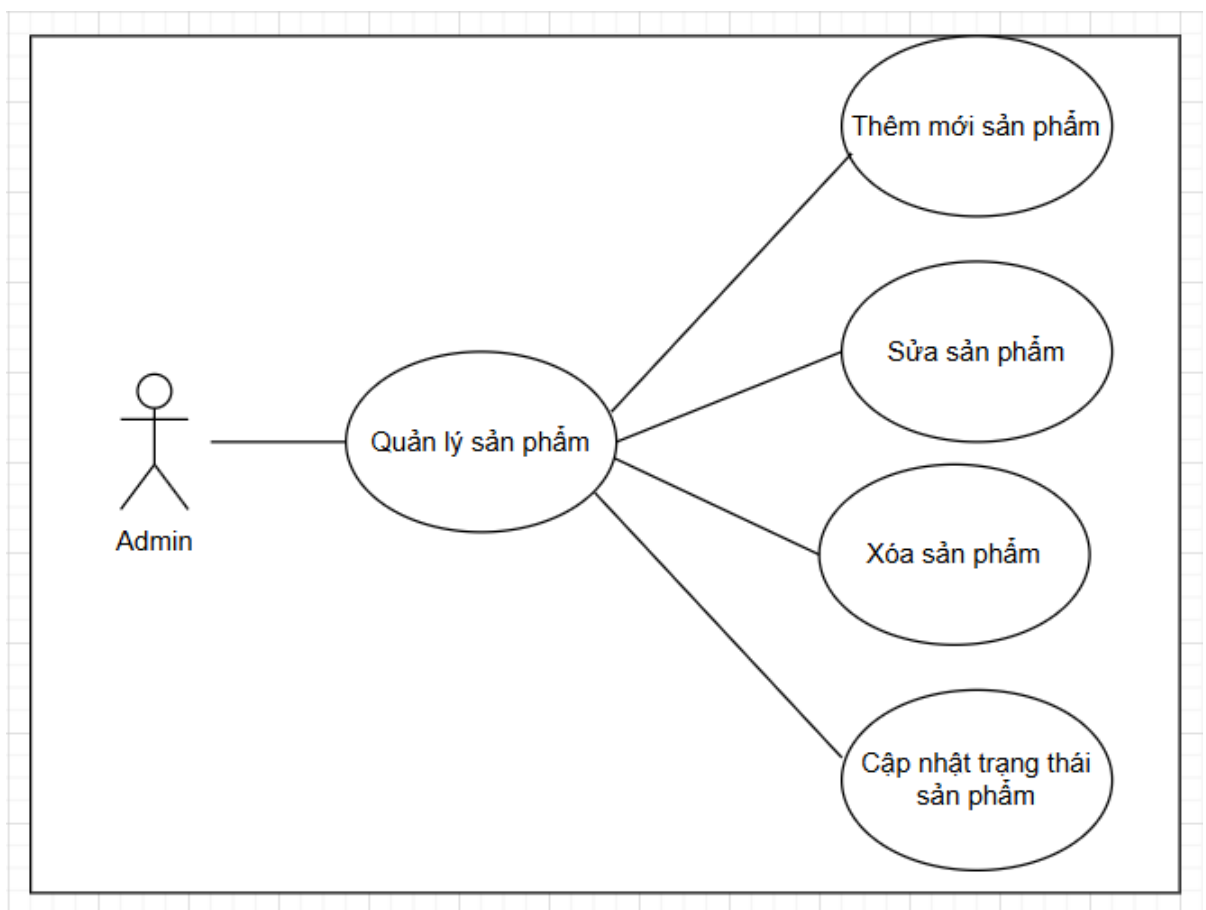
Chức năng **Thêm người dùng** cho phép quản trị viên tạo mới tài khoản cho nhân viên hoặc người dùng bằng cách nhập các trường thông tin cần thiết như họ và tên, vai trò, email và mật khẩu.

Cập nhật người dùng được sử dụng khi cần điều chỉnh hoặc cập nhật về thông tin cá nhân. Chẳng hạn như họ và tên, địa chỉ, email hoặc tên đăng nhập.

Xóa người dùng cho phép loại bỏ những tài khoản không còn sử dụng hoặc không hợp lệ trong hệ thống, góp phần đảm bảo dữ liệu chính xác và tăng cường tính an toàn cho hệ thống.

Mở/khóa tài khoản của người dùng cho phép quản trị viên có thể linh động mở hoặc khóa tài khoản của khách hàng hay nhân viên trong mọi trường hợp.

2.2.4 Biểu đồ Use Case phân rã quản lý sản phẩm



Hình 2.4: Biểu đồ UC chức năng quản lý sản phẩm

Use Case "Quản lý sản phẩm" được chia thành bốn chức năng chính. Cụ thể:

Chức năng **Thêm sản phẩm** cho phép quản trị viên đưa các sản phẩm mới vào hệ thống của cửa hàng cũng những thông tin cần thiết như tên sản phẩm, mô tả sản phẩm,

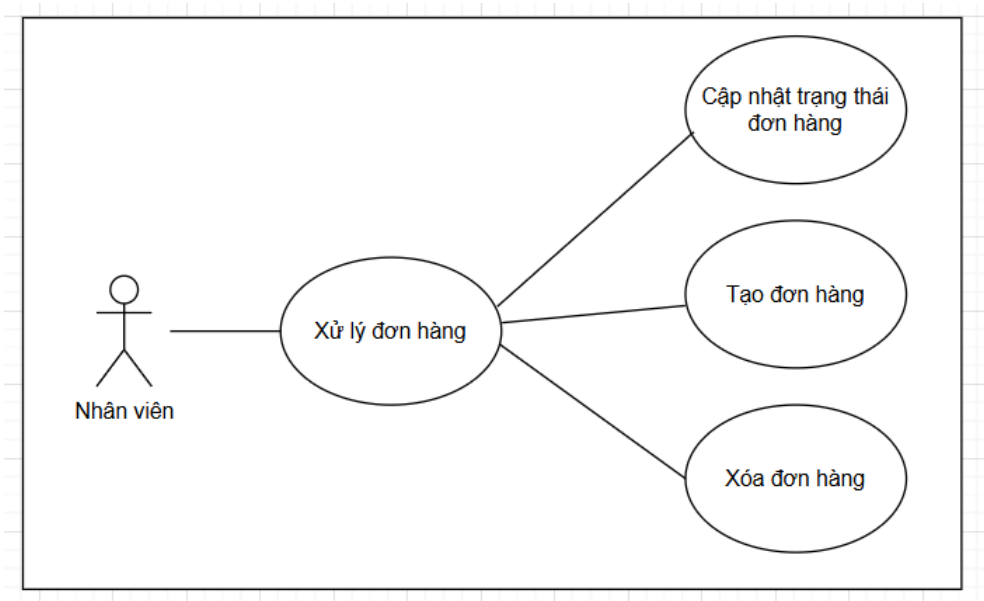
giá bán và hình ảnh minh họa.

Chức năng **Sửa sản phẩm** được sử dụng khi cần điều chỉnh thông tin đã có, ví dụ như cập nhật lại giá, thay đổi mô tả sản phẩm hoặc thay đổi hình ảnh sản phẩm.

Chức năng **Xóa sản phẩm** giúp loại bỏ những sản phẩm đã ngừng kinh doanh nhằm tránh gây nhầm lẫn cho khách hàng khi lựa chọn sản phẩm.

Cuối cùng, chức năng **Cập nhật trạng thái sản phẩm** cho phép thay đổi tình trạng hiện tại của sản phẩm như còn hàng, hết hàng hoặc tạm ngừng phục vụ. Chức năng này hỗ trợ nhân viên cửa hàng dễ dàng quản lý và điều chỉnh sản phẩm theo từng thời điểm trong ngày.

2.2.5 Biểu đồ Use Case phân rã xử lý đơn hàng



Hình 2.5: Biểu đồ UC chức năng xử lý đơn hàng

Use Case **Xử lý đơn hàng** được mở rộng thành các chức năng sau:

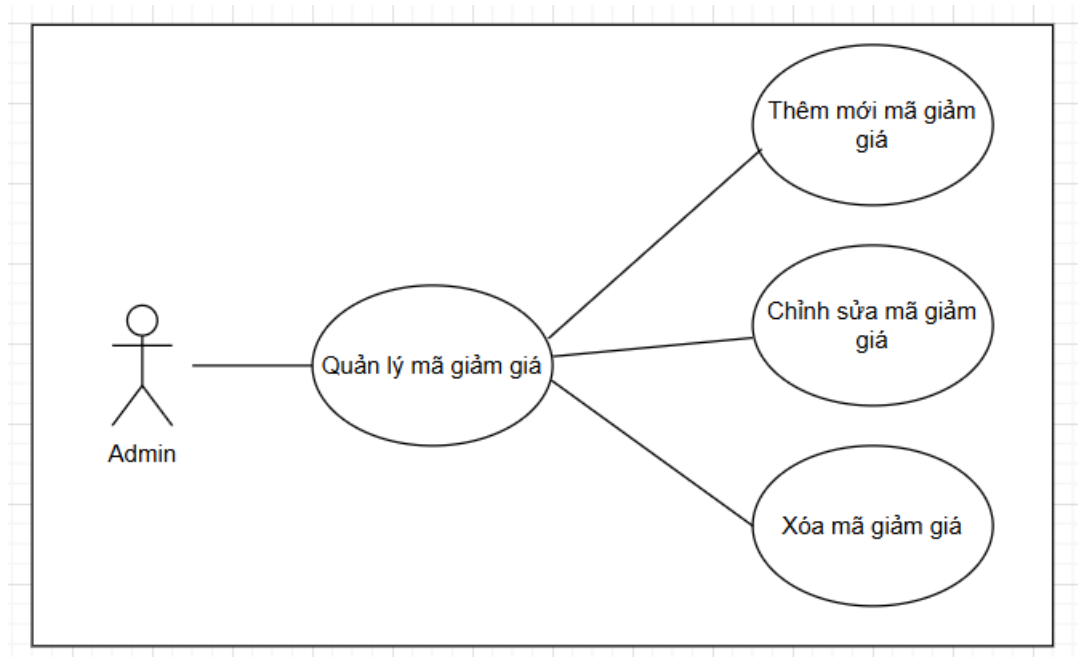
Chức năng **Tạo mới đơn hàng** cho phép nhân viên cửa hàng có thể tạo đơn hàng cho khách hàng trong trường hợp khách hàng quên hay không biết cách thao tác.

Chức năng **Cập nhật thông tin trạng thái** đơn hàng cho phép nhân viên xác nhận đơn hàng, thông tin vận chuyển của đơn hàng đó và hủy đơn hàng.

Chức năng **Hủy đơn hàng** cho phép nhân viên hủy đơn hàng khi đơn hàng bị lỗi hay khách hàng có yêu cầu hủy đơn.

Việc phân ra chức năng xử lý đơn hàng giúp cho nhân viên cửa hàng thực hiện công việc một cách chính xác, đảm bảo trong quá trình xử lý đơn hàng của khách hàng được minh bạch, rõ ràng và có thể kiểm soát hiệu quả hơn.

2.2.6 Biểu đồ use case phân rã quản lý mã giảm giá



Hình 2.6: Biểu đồ UC chức năng quản lý mã giảm giá

Use Case **quản lý mã giảm giá** được mở rộng thành 3 chức năng chính như sau:

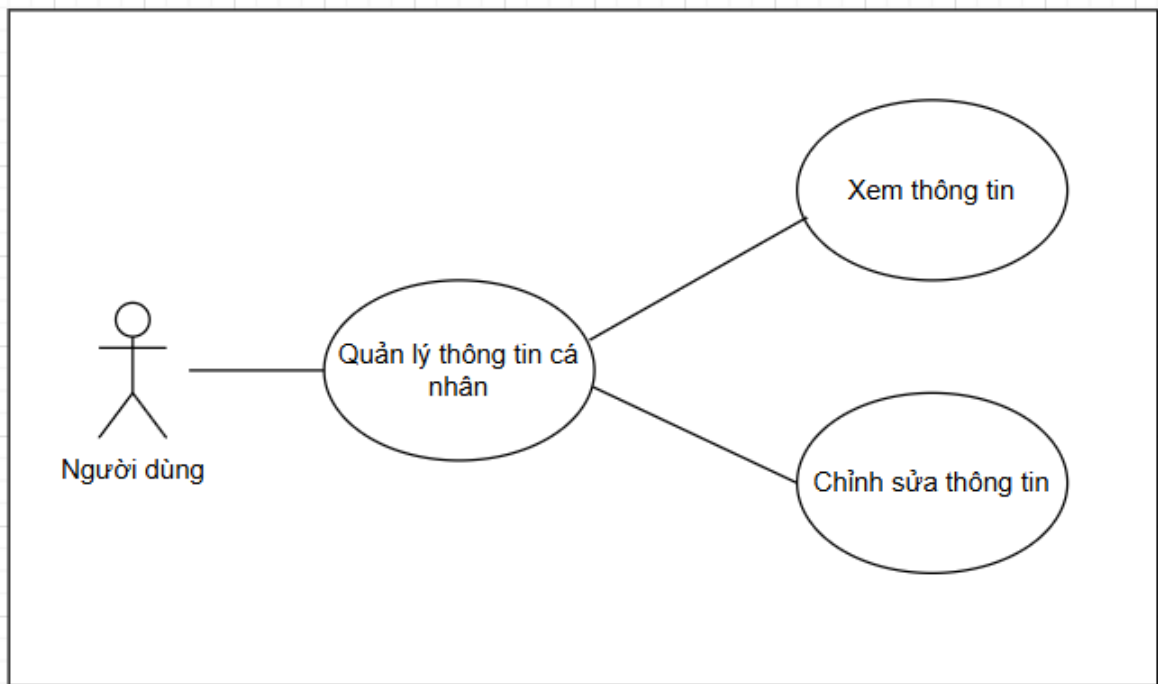
Chức năng **Thêm mới mã giảm giá** cho phép quản trị viên tạo ra các mã giảm giá, mã khuyến mãi với các thông tin như ngày bắt đầu, ngày kết thúc chương trình khuyến mãi, phần trăm giảm giá và điều kiện để được áp dụng mã giảm giá.

Chức năng **Sửa mã giảm giá** cho phép quản trị viên chỉnh sửa lại thông tin về mã giảm giá đó như là thay đổi về ngày bắt đầu, ngày kết thúc mã giảm giá hoặc là điều kiện áp dụng mã giảm giá đối với giá trị từng hóa đơn cụ thể.

Chức năng **Xóa mã giảm giá** cho phép quản trị viên xóa đi các mã giảm giá, mã khuyến mãi khi không còn giá trị sử dụng.

Chức năng quản lý mã giảm giá cho phép quản trị viên tạo ra các mã khuyến mãi để thu hút khách hàng mua sắm. Qua đó giúp tăng doanh thu cho cửa hàng.

2.2.7 Biểu đồ use case phân rã quản lý thông tin cá nhân

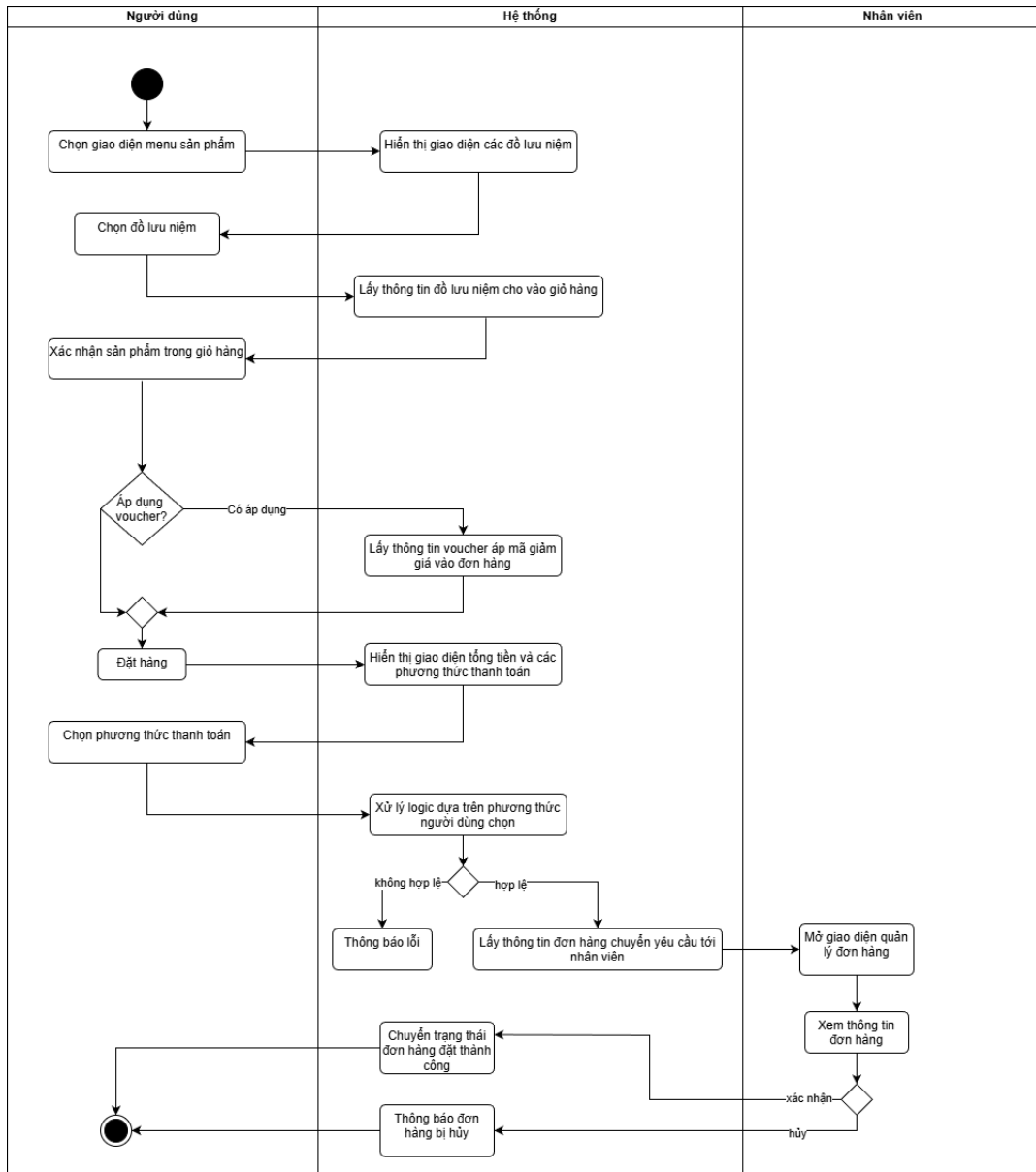


Hình 2.7: Biểu đồ UC chức năng quản lý thông tin cá nhân

Use Case Quản lý thông tin cá nhân cho phép khách hàng xem được thông tin cơ bản của mình và có thể chỉnh sửa được các thông tin đó. Trong quá trình sử dụng hệ thống, khách hàng có thể xem được các thông tin cơ bản của cá nhân như: Họ và tên, số điện thoại, địa chỉ nhận hàng,.. Qua đó có thể chỉnh sửa các thông tin trên nếu cần thiết.

2.2.8 Quy trình nghiệp vụ

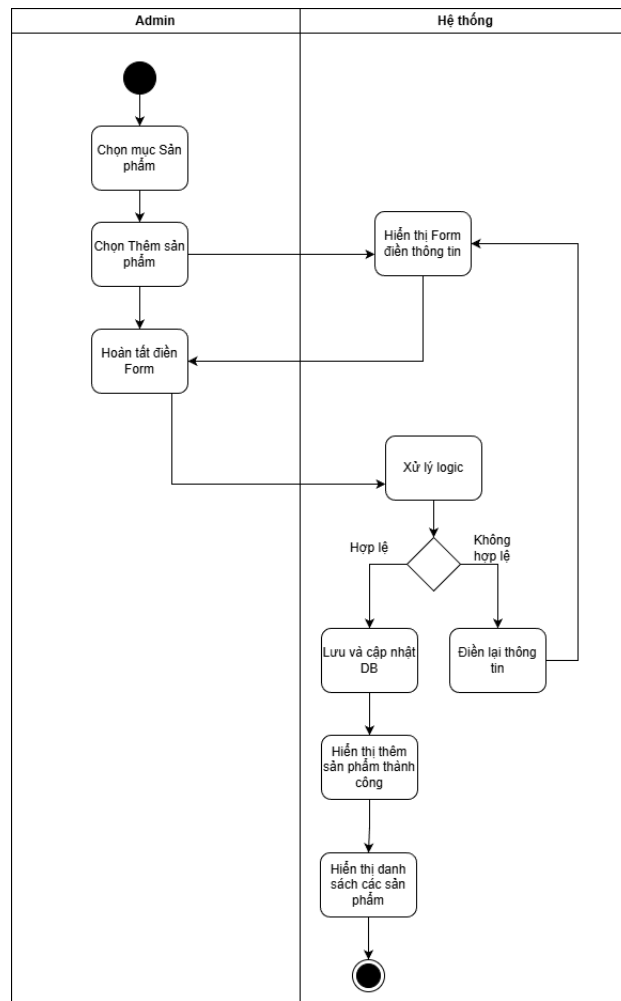
Quy trình nghiệp vụ khi người dùng đặt hàng



Hình 2.8: Nghiệp vụ khi người dùng đặt hàng

Quy trình nghiệp vụ người dùng đặt hàng cho phép khách hàng đặt sản phẩm trên Website. Quy trình này bao gồm các bước sau: (i) Người dùng chọn sản phẩm trên hệ thống, (ii) Chọn sản phẩm muốn mua vào trong giỏ hàng, (iii) tiến hành đặt sản phẩm và áp dụng voucher (nếu có), (iv) Chọn phương thức thanh toán, (v) Xác nhận đơn hàng. Trong quy trình này có 2 tác nhân chính đó là người dùng và nhân viên cửa hàng. Người dùng sẽ thực hiện chọn sản phẩm, đặt hàng và thanh toán trong khi đó nhân viên cửa hàng sẽ xác nhận đơn hàng của người dùng trên hệ thống cửa hàng.

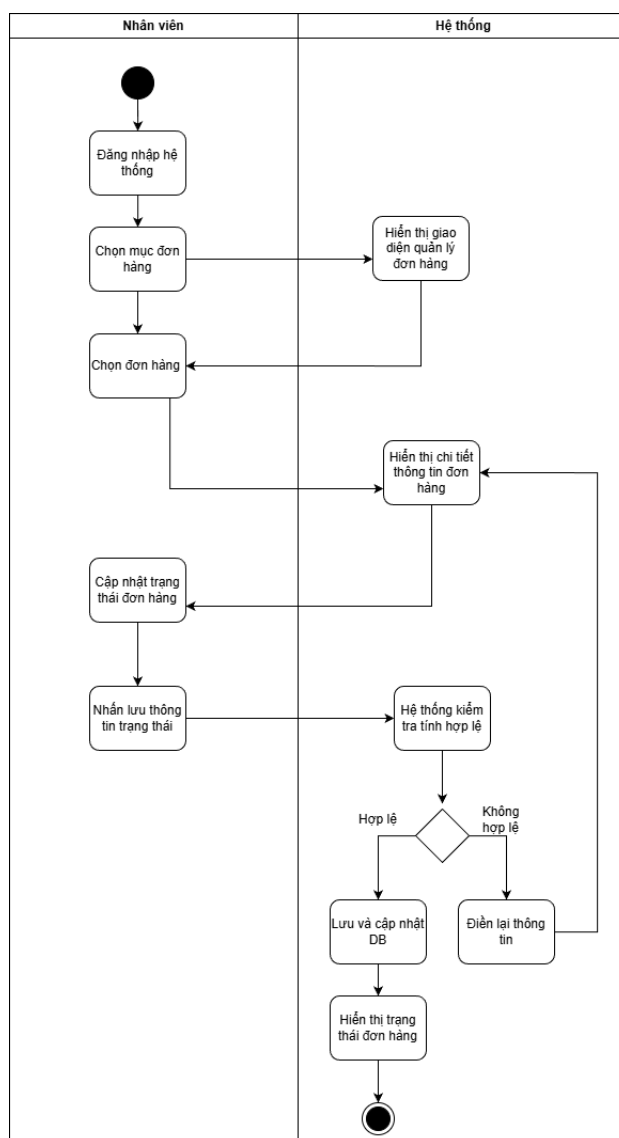
Quy trình nghiệp vụ khi Admin thêm sản phẩm



Hình 2.9: Nghiệp vụ khi Admin thêm sản phẩm

Quy trình nghiệp vụ khi Admin thêm sản phẩm cho phép quản trị viên thêm các sản phẩm để kinh doanh. Quy trình này bao gồm các bước sau: (i) Admin chọn thêm sản phẩm trong trang quản lý sản phẩm, (ii) Hoàn thiện form thông tin thêm sản phẩm, (iii) Lưu sản phẩm mới thêm vào CSDL. Sau khi admin thêm sản phẩm mới thành công, hệ thống hiển thị danh sách các sản phẩm.

Quy trình nghiệp vụ khi nhân viên duyệt trạng thái đơn hàng



Hình 2.10: Nghiệp vụ khi nhân viên duyệt trạng thái đơn hàng

Quy trình nghiệp vụ khi nhân viên duyệt trạng thái đơn hàng cho phép nhân viên cửa hàng duyệt tình trạng của đơn hàng đó. Quy trình này bao gồm các bước sau: (i) Nhân viên đăng nhập vào hệ thống, (ii) nhân viên cửa hàng chọn vào mục đơn hàng, (iii) hệ thống hiển thị giao diện quản lý đơn hàng kèm theo danh sách tất cả các đơn hàng đã được đặt, (iv) nhân viên cửa hàng chọn đơn hàng cụ thể để cập nhật trạng thái đơn hàng, (v) nhân viên cửa hàng chuyển trạng thái đơn hàng và lưu thông tin, (vi) Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ, (vii) lưu thông tin vào CSDL, (viii) Hệ thống hiển thị trạng thái đơn hàng.

2.3 Đặc tả chức năng

2.3.1 Đặc tả use case đăng ký tài khoản

Tên Use case	Đăng ký tài khoản
Tác nhân chính	Người dùng chưa có tài khoản
Kích hoạt	Nhấn vào nút "Đăng ký tài khoản"
Mô tả	Use Case hỗ trợ người dùng đăng ký tài khoản
Tiền điều kiện	Người dùng chưa có tài khoản hệ thống Người dùng truy cập trang đăng ký
Luồng sự kiện chính	1. Người dùng vào trang đăng ký tài khoản 2. Hệ thống hiển thị form đăng ký tài khoản 3. Người dùng điền các trường thông tin 4. Người dùng ấn "Đăng ký" 5. Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ của dữ liệu 6. Hệ thống trả kết quả thành công 7. Hệ thống điều hướng về trang chủ
Luồng sự kiện thay thế	6.a Hệ thống thông báo lỗi đăng ký 6.b Người dùng nhập lại form đăng ký
Hậu điều kiện	Người dùng tạo tài khoản thành công

Bảng 2.1: Use case đăng ký tài khoản

2.3.2 Đặc tả use case đăng nhập

Tên Use case	Đăng nhập
Tác nhân chính	Khách hàng, nhân viên, admin
Kích hoạt	Nhấn vào nút "Đăng nhập"
Mô tả	Use Case hỗ trợ người dùng đăng nhập vào hệ thống
Tiền điều kiện	Người dùng đã có tài khoản hệ thống Người dùng truy cập trang đăng nhập
Luồng sự kiện chính	1. Người dùng vào trang đăng nhập tài khoản 2. Hệ thống hiện form đăng nhập 3. Người dùng điền đầy đủ các trường thông tin 4. Người dùng ấn "Đăng nhập" 5. Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ dữ liệu 6. Hệ thống trả kết quả thành công 7. Hệ thống điều hướng về trang tương ứng với vai trò người dùng
Luồng sự kiện thay thế	6.a Hệ thống thông báo lỗi đăng nhập 6.b Người dùng điền lại form đăng nhập
Hậu điều kiện	Người dùng đăng nhập thành công

Bảng 2.2: Use case đăng nhập vào hệ thống

2.3.3 Đặc tả use case Thêm sản phẩm vào danh mục

Tên Use case	Thêm sản phẩm vào danh mục
Tác nhân chính	Admin
Kích hoạt	Nhấn vào mục quản lý sản phẩm
Mô tả	Use Case hỗ trợ admin quản lý sản phẩm
Tiền điều kiện	Admin đăng nhập vào hệ thống Hệ thống hoạt động bình thường
Luồng sự kiện chính	1. Admin truy cập trang quản lý sản phẩm 2. Hệ thống hiển thị danh sách các sản phẩm 3. Admin nhấn vào nút "Thêm sản phẩm" 4. Hệ thống hiện form nhập các trường thông tin sản phẩm 5. Admin điền thông tin sản phẩm 6. Admin nhấn nút "Lưu sản phẩm" 7. Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ dữ liệu 8. Hệ thống lưu thông tin sản phẩm vào DB 9. Hệ thống hiển thị "Thêm sản phẩm thành công" 10. Hệ thống chuyển hướng về danh sách sản phẩm
Luồng sự kiện thay thế	7.a Hệ thống thông báo lỗi nhập liệu thông tin chưa đúng 7.b Admin nhập lại form thêm sản phẩm mới
Hậu điều kiện	Admin thêm sản phẩm thành công

Bảng 2.3: Use case thêm sản phẩm vào danh mục

2.3.4 Đặc tả use case Chỉnh sửa thông tin sản phẩm

Tên Use case	Chỉnh sửa thông tin sản phẩm
Tác nhân chính	Admin
Kích hoạt	Nhấn vào mục quản lý sản phẩm
Mô tả	Use Case hỗ trợ admin quản lý sản phẩm
Tiền điều kiện	Admin đăng nhập vào hệ thống Hệ thống hoạt động bình thường
Luồng sự kiện chính	1. Admin truy cập trang quản lý sản phẩm 2. Hệ thống hiển thị danh sách các sản phẩm 3. Admin nhấn vào nút "Chỉnh sửa sản phẩm" 4. Hệ thống hiện form điền các thông tin sản phẩm 5. Admin điền thông tin sản phẩm 6. Admin nhấn nút "Lưu sản phẩm" 7. Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ dữ liệu 8. Hệ thống lưu thông tin sản phẩm vào DB 9. Hệ thống thông báo "Chỉnh sửa sản phẩm thành công" 10. Hệ thống chuyển hướng về danh sách sản phẩm
Luồng sự kiện thay thế	7.a Hệ thống thông báo lỗi nhập liệu thông tin chưa đúng 7.b Admin nhập lại form chỉnh sửa sản phẩm
Hậu điều kiện	Admin chỉnh sửa sản phẩm thành công

Bảng 2.4: Use case chỉnh sửa thông tin sản phẩm

2.3.5 Đặc tả Use Case Xóa sản phẩm

Tên Use case	Xóa sản phẩm
Tác nhân chính	Admin
Kích hoạt	Nhấn vào mục quản lý sản phẩm
Mô tả	Use case hỗ trợ Admin quản lý sản phẩm
Tiền điều kiện	Admin đăng nhập vào hệ thống Hệ thống hoạt động bình thường
Luồng sự kiện chính	1. Admin truy cập trang quản lý sản phẩm 2. Hệ thống hiển thị danh sách các sản phẩm 3. Admin click "Xóa sản phẩm" 4. Hệ thống cảnh báo "Bạn có chắc chắn muốn xóa sản phẩm" 5. Admin nhấn nút "Xác nhận" 6. Hệ thống hiển thị " Xóa sản phẩm thành công" 7. Hệ thống xóa thông tin sản phẩm trong DB 8. Hệ thống hiển thị thông báo "Xóa sản phẩm thành công"
Luồng sự kiện thay thế	7.a Hệ thống thông báo lỗi nhập liệu thông tin chưa đúng 7.b Admin nhập lại form thêm sản phẩm mới
Hậu điều kiện	Admin xóa sản phẩm thành công

Bảng 2.5: Use case xóa sản phẩm

2.3.6 Đặc tả use case Thêm mới mã khuyến mãi

Tên Use case	Thêm mới mã khuyến mãi sản phẩm
Tác nhân chính	Admin
Kích hoạt	Admin chọn vào mục "Quản lý mã giảm giá"
Mô tả	Use Case hỗ trợ Admin thêm mã giảm giá sản phẩm
Tiền điều kiện	Quản trị viên đăng nhập vào hệ thống Quản trị viên chọn mục "Quản lý mã giảm giá"
Luồng sự kiện chính	1. Admin mở giao diện Quản lý mã giảm giá 2. Hệ thống hiển thị danh sách các mã khuyến mãi 3. Admin chọn thêm mới mã khuyến mãi 4. Hệ thống hiện form điền thông tin 5. Admin nhập thông tin và nhấn "lưu" 6. Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ 7. Hệ thống lưu mã khuyến mãi vào DB
Luồng sự kiện thay thế	6.a Hệ thống thông báo lỗi 6.b Admin nhập lại trường thông tin
Hậu điều kiện	Admin thực hiện thao tác thành công

Bảng 2.6: Use case Thêm mới mã khuyến mãi sản phẩm

2.3.7 Đặc tả use case Chỉnh sửa mã khuyến mãi

Tên Use case	Chỉnh sửa mã khuyến mãi sản phẩm
Tác nhân chính	Admin
Kích hoạt	Admin chọn vào mục "Quản lý mã giảm giá"
Mô tả	Use Case hỗ trợ Admin chỉnh sửa mã giảm giá sản phẩm
Tiền điều kiện	Quản trị viên đăng nhập vào hệ thống Quản trị viên chọn mục "Quản lý mã giảm giá"
Luồng sự kiện chính	1. Admin mở giao diện Quản lý mã giảm giá 2. Hệ thống hiển thị danh sách các mã khuyến mãi 3. Admin chọn chỉnh sửa mã khuyến mãi 4. Hệ thống hiện form điền thông tin mã khuyến mãi 5. Admin chỉnh sửa thông tin và nhấn "lưu" 6. Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ 7. Hệ thống lưu mã khuyến mãi vào DB
Luồng sự kiện thay thế	6.a Hệ thống thông báo lỗi 6.b Admin nhập lại trường thông tin
Hậu điều kiện	Admin thực hiện thao tác thành công

Bảng 2.7: Use case chỉnh sửa mã khuyến mãi sản phẩm

2.3.8 Đặc tả use case Xóa mã khuyến mãi

Tên Use case	Xóa mã khuyến mãi sản phẩm
Tác nhân chính	Admin
Kích hoạt	Admin chọn vào mục "Quản lý mã giảm giá"
Mô tả	Use Case hỗ trợ Admin xóa mã giảm giá sản phẩm
Tiền điều kiện	Quản trị viên đăng nhập vào hệ thống Quản trị viên chọn mục "Quản lý mã giảm giá"
Luồng sự kiện chính	1. Admin mở giao diện Quản lý mã giảm giá 2. Hệ thống hiển thị danh sách các mã khuyến mãi 3. Admin chọn xóa mã khuyến mãi 4. Hệ thống hiển thị "Bạn muốn xóa mã giảm giá" 5. Admin xóa mã khuyến mãi 6. Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ 7. Hệ thống xóa mã khuyến mãi trong DB 8. Hệ thống hiển thị "Xóa thành công"
Luồng sự kiện thay thế	6.a Hệ thống thông báo lỗi 6.b Admin nhập lại trường thông tin
Hậu điều kiện	Admin thực hiện thao tác thành công

Bảng 2.8: Use case Quản lý mã khuyến mãi sản phẩm

2.3.9 Đặc tả use case Thanh toán đơn hàng

Tên Use case	Thanh toán đơn hàng
Tác nhân chính	Khách hàng
Kích hoạt	Khách hàng nhấn vào nút " Thanh toán"
Mô tả	Use Case hỗ trợ khách hàng thanh toán sản phẩm trong giỏ hàng
Tiền điều kiện	Khách hàng đã đăng nhập vào hệ thống Khách hàng đã chọn sản phẩm lưu trong giỏ hàng
Luồng sự kiện chính	1. Khách hàng đăng nhập 2. Khách hàng chọn sản phẩm muốn mua để vào trong giỏ hàng 3. Khách hàng nhấn vào biểu tượng "giỏ hàng" 4. Hệ thống hiện ra danh sách sản phẩm có trong giỏ 5. Khách hàng nhấn vào nút "Tiến hành thanh toán" 6. Hệ thống hiện form điền thông tin 7. Khách hàng điền form và nhấn "Đặt hàng" 8. Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ thông tin 9. Hệ thống thông báo "Đặt hàng thành công"
Luồng sự kiện thay thế	7.a Hệ thống thông báo lỗi 6.b Khách hàng nhập lại thông tin
Hậu điều kiện	Khách hàng thanh toán sản phẩm thành công

Bảng 2.9: Use case Thanh toán đơn hàng

2.3.10 Đặc tả Use case xử lý đơn hàng

Tên Use case	Xử lý đơn hàng
Tác nhân chính	Nhân viên
Kích hoạt	Chọn mục xử lý đơn hàng
Mô tả	Use case hỗ trợ nhân viên quản lý đơn hàng của khách
Tiền điều kiện	Nhân viên đăng nhập vào hệ thống
Luồng sự kiện chính	1. Nhân viên vào mục xác nhận đơn hàng 2. Hệ thống đưa ra danh sách các đơn hàng đang chờ duyệt 3. Admin Xem thông tin đơn hàng cụ thể 4. Admin chọn đồng ý xác nhận hóa đơn 5. Hệ thống lưu thông tin và chuyển trạng thái đơn hàng 6. Hệ thống lưu vào DB 7. Hệ thống xác nhận đơn hàng thành công
Luồng sự kiện thay thế	4.a Admin từ chối đơn hàng 4.b Hệ thống xác nhận từ chối đơn hàng và gửi thông báo
Hậu điều kiện	Thực hiện thao tác thành công

Bảng 2.10: Đặc tả Use case xử lý đơn hàng

2.4 Yêu cầu phi chức năng

2.4.1 Yêu cầu tổng quát và trải nghiệm người dùng

Website kinh doanh đồ lưu niệm quân đội cần phải thiết kế linh hoạt, dễ bảo trì và mở rộng nhằm đáp ứng được nhu cầu ở hiện tại và nhu cầu phát sinh trong tương lai gần. Phân quyền người dùng cần phải rõ ràng theo từng vai trò cụ thể: Cán bộ quản lý cửa hàng, nhân viên quản lý cửa hàng và khách hàng sử dụng dịch vụ, v.v. Từng vai trò cần được phân quyền tương đương với chức năng tương ứng. Ứng dụng cần hoạt động mượt mà, ổn định trên các trình duyệt web phổ biến như: Chrome, Microsoft Edge,... và tương thích với nhiều thiết bị, bao gồm cả thiết bị nội bộ của học viện. Giao diện website thân thiện, dễ sử dụng cho người dùng.

2.4.2 Yêu cầu về giao diện người dùng

Giao diện Website cần sự thân thiện, dễ thao tác và dễ sử dụng. Đồng thời thể hiện rõ các chức năng quan trọng như đặt sản phẩm, xem giỏ hàng, thanh toán.v.v. Các danh mục cần được sắp xếp một cách hợp lý, trực quan và dễ thao tác.

2.4.3 Về yêu cầu bảo mật

Để website bán đồ lưu niệm quân đội hoạt động ổn định và an toàn, việc bảo mật hệ thống là yêu cầu không thể bỏ qua. Hệ thống cần kiểm soát chặt chẽ quyền truy cập, tránh tình trạng người không có thẩm quyền xem hoặc sửa các thông tin quan trọng như dữ liệu khách hàng, đơn hàng hay các báo cáo nội bộ. Điều này vừa giúp bảo vệ dữ liệu, vừa đảm bảo hoạt động kinh doanh diễn ra minh bạch và đúng quy trình. Trước khi sử dụng các chức năng quan trọng, người dùng bắt buộc phải đăng nhập và được xác thực đầy đủ. Trong đồ án này, em lựa chọn cơ chế JWT (JSON Web Token) để xử lý xác thực người dùng, vì đây là phương pháp an toàn và phù hợp với môi trường truyền tải dữ liệu qua Internet. Sau khi đăng nhập thành công, hệ thống sẽ tạo ra một token dành riêng cho người dùng, và token này sẽ được gửi kèm theo các yêu cầu tiếp theo khi truy cập chức năng quản trị. Token cũng được đặt thời hạn sử dụng rõ ràng và sẽ tự động hết hiệu lực khi người dùng đăng xuất hoặc khi đến thời gian quy định.

2.4.4 Về yêu cầu tính xác thực và toàn vẹn dữ liệu

Trong quá trình nhập dữ liệu vào hệ thống, tất cả các trường thông tin đều cần được kiểm tra một cách chặt chẽ. Những trường bắt buộc phải được điền đầy đủ; các giá trị đặc thù như số lượng, ngày tháng, email hay mã sản phẩm phải đúng theo định dạng quy định. Khi người dùng nhập sai hoặc thiếu thông tin, hệ thống phải hiển thị thông báo lỗi rõ ràng để họ biết và chỉnh sửa kịp thời.

CHƯƠNG 3. CÔNG NGHỆ SỬ DỤNG

3.1 Node.JS và Express.JS

3.1.1 Node.JS

Node.js là một môi trường chạy JavaScript phía máy chủ, cho phép xây dựng các ứng dụng backend với hiệu suất cao và khả năng mở rộng tốt. Được phát triển trên nền tảng V8 JavaScript Engine, Node.js hỗ trợ cơ chế xử lý bất đồng bộ, giúp giảm thiểu độ trễ trong các thao tác đọc/ghi dữ liệu – một yếu tố quan trọng khi triển khai các hệ thống như quản lý thông tin sản phẩm, đơn hàng hoặc xử lý thông tin giao dịch trong cửa hàng [1].

Trong hệ thống cửa hàng kinh doanh đồ lưu niệm, Node.js được sử dụng để xây dựng API xử lý dữ liệu như thông tin sản phẩm, hóa đơn, người dùng, và đơn đặt hàng. Kiến trúc phi đồng bộ và khả năng xử lý nhiều yêu cầu cùng lúc khiến Node.js trở thành lựa chọn phù hợp cho các ứng dụng cần phản hồi nhanh và mang tính ổn định.

3.1.2 Express.JS

Express.js là một framework web phổ biến được xây dựng trên nền tảng Node.js, giúp việc phát triển các ứng dụng và API trở nên dễ dàng và nhanh chóng hơn. Được thiết kế để tối ưu hóa việc xử lý các yêu cầu HTTP và quản lý routing, Express cung cấp một bộ công cụ mạnh mẽ cho các lập trình viên khi xây dựng các ứng dụng web và dịch vụ API.

Express.js hỗ trợ nhiều tính năng hữu ích như middleware, cho phép xử lý các yêu cầu trước và sau khi chúng đến các route cụ thể. Middleware trong Express giúp giải quyết các vấn đề như xác thực người dùng, xử lý dữ liệu đầu vào, ghi log, và nhiều tác vụ khác mà không làm phức tạp code chính của ứng dụng [2].

3.2 React.JS

ReactJS là một thư viện JavaScript mã nguồn mở do Facebook phát triển và ra mắt lần đầu vào năm 2013. ReactJS được sử dụng chủ yếu để xây dựng giao diện người dùng (User Interface – UI), đặc biệt là cho các ứng dụng web có tính tương tác cao. Với triết lý “xây dựng UI từ các thành phần nhỏ” (component-based architecture), ReactJS giúp lập trình viên dễ dàng tái sử dụng mã nguồn, giảm thiểu sự trùng lặp và tăng khả năng bảo trì hệ thống.

Điểm nổi bật của ReactJS là cơ chế Virtual DOM – một bản sao ảo của cây DOM thực tế trong trình duyệt. Khi dữ liệu thay đổi, ReactJS chỉ cập nhật những phần tử thực sự cần thiết thay vì tải lại toàn bộ trang, nhờ vậy tốc độ hiển thị và hiệu năng của ứng dụng được cải thiện rõ rệt. Ngoài ra, ReactJS còn hỗ trợ mô hình one-way data binding (ràng buộc dữ liệu một chiều), giúp việc quản lý luồng dữ liệu trở nên rõ ràng, dễ kiểm soát và hạn chế lỗi phát sinh.

ReactJS có một hệ sinh thái phong phú, dễ dàng kết hợp với các thư viện và công cụ khác như Redux (quản lý trạng thái), React Router (điều hướng), hay tích hợp với Node.js

để phát triển ứng dụng toàn diện. ReactJS hiện nay là một trong những công nghệ frontend phổ biến nhất, được sử dụng bởi nhiều công ty và sản phẩm lớn trên thế giới.

Trong đồ án này, ReactJS được lựa chọn để xây dựng giao diện website kinh doanh đồ lưu niệm. Công nghệ này giúp phát triển các trang web có tính tương tác cao, giao diện thân thiện, hiện đại và dễ dàng mở rộng, mang lại trải nghiệm tốt hơn cho người dùng [3].

3.3 Tailwind

Tailwind CSS là một framework CSS theo hướng utility-first, cho phép xây dựng giao diện người dùng bằng cách sử dụng trực tiếp các lớp tiện ích (utility classes) trong mã HTML hoặc JSX. Thay vì viết các đoạn CSS tùy chỉnh cho từng thành phần giao diện, Tailwind cung cấp sẵn nhiều lớp CSS nhỏ gọn để xử lý các thuộc tính như màu sắc, khoảng cách, kích thước, căn chỉnh, kiểu chữ và responsive.

Với cách tiếp cận này, Tailwind CSS giúp tăng tốc quá trình phát triển giao diện, đồng thời đảm bảo tính nhất quán trong thiết kế. Tailwind CSS được sử dụng rộng rãi trong các dự án web hiện đại, đặc biệt là các ứng dụng xây dựng với React, Next.js và các hệ thống frontend quy mô vừa và lớn [4].

Về ưu điểm:

Tailwind CSS mang lại nhiều lợi ích nổi bật trong quá trình phát triển giao diện người dùng:

- Tăng tốc độ phát triển giao diện nhờ hệ thống utility class phong phú, hạn chế việc viết CSS thủ công.
- Dễ dàng tùy biến giao diện thông qua file cấu hình, giúp xây dựng theme thống nhất cho toàn bộ hệ thống.
- Hỗ trợ responsive mạnh mẽ, cho phép thiết kế giao diện tương thích với nhiều kích thước màn hình.
- Giảm tình trạng trùng lặp CSS, giúp mã nguồn gọn gàng và dễ bảo trì.
- Phù hợp với các framework hiện đại như React và Next.js, đặc biệt hiệu quả trong các dự án SPA và SSR.

Về nhược điểm:

Bên cạnh các ưu điểm, Tailwind CSS cũng tồn tại một số hạn chế:

- Mã HTML hoặc JSX có thể trở nên dài và khó đọc do sử dụng nhiều class CSS trực tiếp.
- Đòi hỏi người dùng phải làm quen với hệ thống utility class, gây khó khăn ban đầu cho người mới.
- Không cung cấp sẵn các component giao diện hoàn chỉnh như Button, Form hay Table, mà cần kết hợp thêm thư viện UI khác.

- Việc quản lý class phức tạp trong các giao diện lớn có thể gây khó khăn nếu không tổ chức tốt mã nguồn.

3.4 MySQL

MySQL là một hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ (Relational Database Management System – RDBMS) mã nguồn mở, được phát triển lần đầu bởi công ty MySQL AB và hiện nay được Oracle Corporation quản lý và phát triển. MySQL sử dụng ngôn ngữ truy vấn có cấu trúc (SQL – Structured Query Language) để thao tác và quản lý dữ liệu. Với đặc điểm miễn phí, linh hoạt và mạnh mẽ, MySQL đã trở thành một trong những hệ quản trị cơ sở dữ liệu phổ biến nhất trên thế giới.

MySQL hỗ trợ lưu trữ dữ liệu theo mô hình quan hệ, tức là dữ liệu được tổ chức thành các bảng, liên kết với nhau thông qua các khóa. Hệ thống cung cấp đầy đủ các chức năng như thêm, sửa, xóa, tìm kiếm, và quản lý dữ liệu hiệu quả. Ngoài ra, MySQL còn có khả năng xử lý lượng dữ liệu lớn, tốc độ truy vấn nhanh, hỗ trợ giao dịch, sao lưu và phục hồi dữ liệu.

Một ưu điểm nổi bật của MySQL là tính tương thích cao, có thể hoạt động trên nhiều hệ điều hành (Windows, Linux, macOS) và dễ dàng tích hợp với nhiều ngôn ngữ lập trình phổ biến như PHP, Java, Python. Nhờ vậy, MySQL thường được lựa chọn làm cơ sở dữ liệu cho các ứng dụng web, hệ thống thương mại điện tử, và các giải pháp phần mềm quy mô từ nhỏ đến lớn.

Trong đồ án này, MySQL được sử dụng để xây dựng và quản lý cơ sở dữ liệu cho website kinh doanh đồ lưu niệm quân đội, lưu trữ thông tin sản phẩm, khách hàng, giỏ hàng và đơn hàng. Đảm bảo tính toàn vẹn dữ liệu và hỗ trợ quá trình xử lý nghiệp vụ của hệ thống [5].

3.5 Một số công nghệ khác liên quan

3.5.1 BCrypt

Bcrypt là một thuật toán băm (hashing algorithm) được thiết kế chuyên biệt cho việc bảo mật mật khẩu người dùng. Thuật toán này được phát triển bởi Niels Provos và David Mazieres, dựa trên nền tảng mã hóa Blowfish, với mục tiêu tăng tính an toàn trong lưu trữ và xác thực mật khẩu. Điểm nổi bật của BCrypt là khả năng chống lại các hình thức tấn công dò quét (brute-force attack) hoặc tấn công từ điển (dictionary attack) nhờ cơ chế xử lý chậm có chủ đích (adaptive hashing).

Khi mật khẩu được mã hóa bằng BCrypt, kết quả đầu ra sẽ bao gồm cả salt – một chuỗi ngẫu nhiên được sinh ra và gắn kèm vào mật khẩu trước khi băm. Cơ chế này đảm bảo rằng ngay cả khi hai người dùng có cùng mật khẩu, kết quả băm sẽ hoàn toàn khác nhau, từ đó ngăn chặn việc tấn công bằng bảng rainbow (rainbow table attack).

Một đặc điểm quan trọng khác là BCrypt hỗ trợ yếu tố “cost factor” – tham số quy định mức độ phức tạp của quá trình băm. Khi phần cứng ngày càng mạnh hơn, hệ thống có thể tăng “cost” để làm quá trình băm chậm hơn, giúp nâng cao khả năng chống lại tấn công

dò quét.

Trong đồ án này, BCrypt được sử dụng để mã hóa mật khẩu trước khi lưu trữ vào cơ sở dữ liệu. Khi người dùng đăng nhập, hệ thống sẽ so sánh mật khẩu nhập vào với giá trị băm được lưu trong cơ sở dữ liệu thông qua hàm kiểm tra của BCrypt. Nhờ vậy, mật khẩu người dùng luôn được bảo vệ an toàn, giảm thiểu nguy cơ rò rỉ thông tin và tăng tính bảo mật cho hệ thống website bán đồ lưu niệm [6].

3.5.2 Công nghệ JSON Web Token

JSON Web Token (JWT) là một chuẩn mã hóa dữ liệu dạng chuỗi JSON, được sử dụng phổ biến trong các hệ thống web hiện nay nhằm mục đích xác thực và truyền tải thông tin một cách an toàn giữa các bên. JWT được định nghĩa trong chuẩn RFC 7519 và thường được ứng dụng trong việc quản lý đăng nhập, phân quyền và duy trì phiên làm việc (session) của người dùng.

Cấu trúc của một JWT bao gồm ba phần chính: Header (tiêu đề), Payload (dữ liệu), và Signature (chữ ký). Một trong những ưu điểm nổi bật của JWT là tính di động và nhẹ, giúp dễ dàng tích hợp và sử dụng trong các ứng dụng và dịch vụ phân tán mà không cần lưu trữ thông tin về phiên làm việc (session). Điều này làm giảm tải cho máy chủ và cải thiện hiệu suất hệ thống, đồng thời cho phép các dịch vụ độc lập dễ dàng trao đổi thông tin một cách an toàn.

JWT có ưu điểm là gọn nhẹ, dễ sử dụng, có thể được truyền qua nhiều phương thức khác nhau như HTTP header, URL hoặc trong body của request. Đồng thời, do chứa dữ liệu mã hóa, JWT giúp hệ thống hạn chế truy cập trái phép và giảm sự phụ thuộc vào việc lưu trữ trạng thái phía máy chủ (stateless).

Trong đồ án này, JWT được sử dụng để quản lý quá trình xác thực và phân quyền người dùng. Khi người dùng đăng nhập thành công, hệ thống sẽ tạo và gửi một JWT chứa thông tin tài khoản. Các request tiếp theo của người dùng sẽ đính kèm token này để xác minh danh tính, từ đó đảm bảo an toàn và tiện lợi trong việc kiểm soát quyền truy cập các chức năng của website kinh doanh đồ lưu niệm [7].

3.5.3 Ant design

Ant Design (AntD) là một thư viện giao diện người dùng (UI Framework) mã nguồn mở dành cho React, được phát triển bởi Alibaba. Thư viện này cung cấp một hệ thống các thành phần giao diện được thiết kế đồng bộ, hiện đại và hướng tới các ứng dụng doanh nghiệp (Enterprise Application).

Ant Design hỗ trợ xây dựng giao diện người dùng nhanh chóng thông qua các component dựng sẵn như Button, Form, Table, Modal, Menu, Layout,... giúp giảm thiểu thời gian phát triển và đảm bảo tính nhất quán về giao diện trong toàn bộ hệ thống. Với hệ sinh thái phong phú và tài liệu đầy đủ, Ant Design được sử dụng rộng rãi trong các hệ thống quản trị, dashboard và các website có nghiệp vụ phức tạp.[8]

Ưu điểm của Ant Design:

Ant Design mang lại nhiều lợi ích trong quá trình phát triển ứng dụng web, đặc biệt là các hệ thống quản lý, cụ thể như sau:

- Cung cấp đầy đủ các thành phần giao diện cho hệ thống doanh nghiệp như bảng dữ liệu (Table), biểu mẫu (Form), hộp thoại (Modal), phân trang, lọc và sắp xếp dữ liệu.
- Tối ưu cho các nghiệp vụ quản lý với khả năng xử lý form và bảng dữ liệu mạnh mẽ, giúp giảm đáng kể khối lượng mã nguồn cần viết.
- Giao diện được thiết kế đồng bộ, rõ ràng và dễ sử dụng, phù hợp với các hệ thống có nhiều chức năng.
- Hỗ trợ responsive, giúp hệ thống hoạt động tốt trên nhiều kích thước màn hình.

Về nhược điểm:

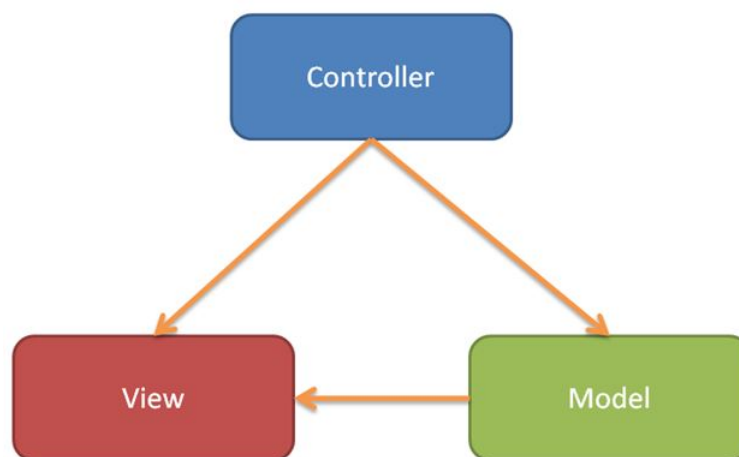
Bên cạnh các ưu điểm, Ant Design vẫn tồn tại một số hạn chế nhất định:

- Phong cách thiết kế mang tính doanh nghiệp, ít phù hợp với các website yêu cầu giao diện sáng tạo hoặc mang tính cá nhân cao.
- Việc tùy biến sâu về giao diện (theme, style) có thể phức tạp và tốn nhiều thời gian hơn so với một số thư viện UI khác.
- Dung lượng thư viện tương đối lớn, có thể ảnh hưởng đến hiệu năng tải trang nếu không được tối ưu tốt.

CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ, TRIỂN KHAI VÀ ĐÁNH GIÁ HỆ THỐNG

4.1 Thiết kế kiến trúc

4.1.1 Lựa chọn kiến trúc phần mềm



Hình 4.1: Mô hình kiến trúc MVC

Hệ thống được thiết kế theo mô hình ba lớp MVC (**Model - View - Controller**), một kiến trúc phần mềm phổ biến giúp tổ chức ứng dụng theo cách tách biệt giữa giao diện, xử lý logic và quản lý dữ liệu. Việc phân chia này mang lại sự rõ ràng, dễ bảo trì và mở rộng hệ thống về sau. Trong đó:

Model (M) là thành phần phụ trách quản lý dữ liệu và các quy tắc nghiệp vụ của hệ thống. Bộ phận này làm việc trực tiếp với cơ sở dữ liệu (như MySQL, PostgreSQL, MongoDB...) để thực hiện các thao tác lưu trữ, truy vấn và cập nhật thông tin. Bên cạnh đó, Model còn chịu trách nhiệm kiểm tra tính hợp lệ của dữ liệu đầu vào, xử lý các logic liên quan và đảm bảo dữ liệu trong hệ thống luôn chính xác và nhất quán.

View (V) là bộ phận đảm nhận việc hiển thị dữ liệu và tương tác trực tiếp với người dùng. Đây là nơi trình bày giao diện, bố cục, nút bấm, biểu mẫu và toàn bộ nội dung mà người dùng nhìn thấy trên website. View nhận dữ liệu từ Controller và chuyển tải thông tin đó dưới dạng trực quan, dễ theo dõi. Mục tiêu chính của View là mang lại trải nghiệm sử dụng thân thiện, rõ ràng và thuận tiện trong quá trình thao tác.

Controller (C): Là cầu nối giữa Model và View. Khi người dùng gửi yêu cầu (chẳng hạn như tạo đơn hàng hoặc cập nhật thông tin cá nhân), Controller sẽ tiếp nhận, xác thực, và xử lý các yêu cầu đó. Nó tương tác với Model để thực hiện các hành động cần thiết (ví dụ: thêm, sửa, xóa dữ liệu) rồi gửi phản hồi hoặc dữ liệu cần thiết về View để hiển thị.

4.1.2 Kiến trúc hệ thống

Hệ thống được xây dựng theo mô hình MVC (Model-View-Controller). Phía server tập trung vào Model và Controller, bên cạnh đó client sẽ đảm nhiệm cho phần View.

Model

Trong kiến trúc hệ thống quản lý bán đồ lưu niệm quân đội trực tuyến, Model giữ vai trò xử lý dữ liệu cốt lõi của ứng dụng. Thành phần này chịu trách nhiệm lưu trữ, truy xuất và cập nhật thông tin từ cơ sở dữ liệu MySQL. Mọi thao tác liên quan đến dữ liệu — bao gồm tạo mới, sửa đổi, xóa hoặc đọc dữ liệu — đều được thực hiện thông qua các lớp trong Model sử dụng Sequelize ORM. Ngoài ra, Model còn tích hợp các logic nghiệp vụ quan trọng nhằm đảm bảo tính bảo mật, tính nhất quán và hiệu quả khi xử lý dữ liệu. Cụ thể, hệ thống sử dụng các Model như User, Product, Category, Order, OrderItem, Coupon, Review, Inventory và Address tương ứng với các thực thể chính như người dùng, sản phẩm, danh mục, đơn hàng, chi tiết đơn hàng, mã giảm giá, đánh giá, tồn kho và địa chỉ giao hàng.

Controller

Controller đóng vai trò cầu nối giữa các yêu cầu từ giao diện người dùng và các lớp xử lý dữ liệu bên trong hệ thống. Khi người dùng thực hiện một hành động (chẳng hạn đặt hàng, xem sản phẩm hoặc áp dụng mã giảm giá), Controller sẽ tiếp nhận yêu cầu đó, xử lý logic cần thiết, sau đó tương tác với Model để truy xuất hoặc cập nhật dữ liệu tương ứng. Cuối cùng, kết quả được gửi trở lại dưới dạng JSON để hiển thị trên giao diện. Trong hệ thống quản lý bán đồ lưu niệm quân đội trực tuyến, các Controller như authController, productController, orderController, categoryController, couponController, reviewController, userController và statsController sẽ chịu trách nhiệm chính cho các chức năng như đăng nhập/đăng ký, quản lý sản phẩm, xử lý đơn hàng, quản lý danh mục, quản lý mã giảm giá, đánh giá sản phẩm, quản lý người dùng và thống kê báo cáo.

View

View là phần đảm nhận việc hiển thị thông tin và tương tác với người dùng. Trong hệ thống quản lý bán đồ lưu niệm quân đội trực tuyến, View cung cấp giao diện trực quan giúp khách hàng, nhân viên hoặc quản trị viên dễ dàng thao tác, như duyệt sản phẩm, thêm vào giỏ hàng, đặt hàng, theo dõi đơn hàng hoặc quản lý hệ thống. Giao diện được xây dựng bằng React 18 kết hợp với Tailwind CSS và Ant Design, nhằm mang lại trải nghiệm người dùng hiện đại, responsive và tương tác mượt mà. Các thành phần giao diện điển hình bao gồm:

Public Pages: HomePage, ProductListPage, ProductDetailPage, CartPage, CheckoutPage (hiển thị trang chủ, danh sách sản phẩm, giỏ hàng và thanh toán).

Customer Pages: CustomerDashboard, CustomerProfile, CustomerOrders, CustomerReviews (hiển thị thông tin cá nhân, lịch sử đơn hàng và đánh giá).

Staff Pages: StaffDashboard, StaffOrders, StaffProducts (quản lý đơn hàng và sản phẩm)

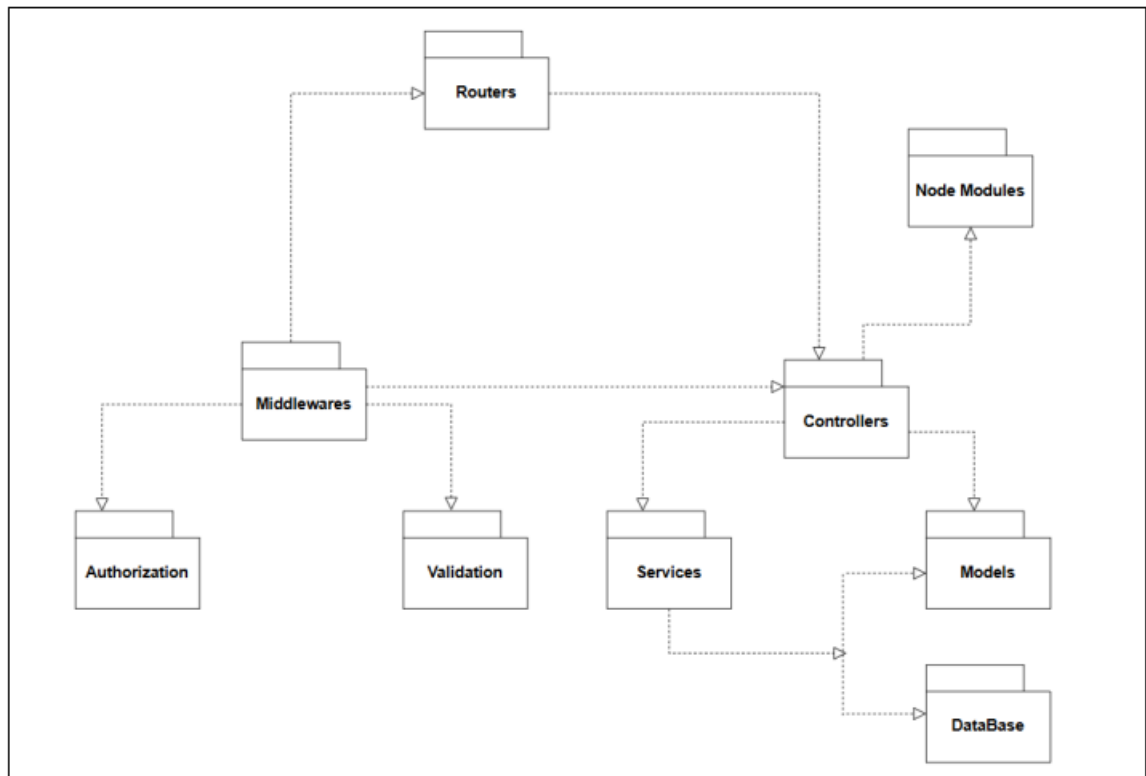
Admin Pages: AdminDashboard, AdminUsers, AdminProducts, AdminCategories, Ad-

minCoupons, AdminReports (hiển thị thống kê, quản lý người dùng, sản phẩm, danh mục, mã giảm giá và báo cáo doanh thu).

Hệ thống sử dụng Zustand cho state management và React Query để quản lý server state, caching và synchronization, đảm bảo hiệu suất tối ưu và trải nghiệm người dùng mượt mà.

4.1.3 Thiết kế tổng quan

a, Biểu đồ phụ thuộc gói server



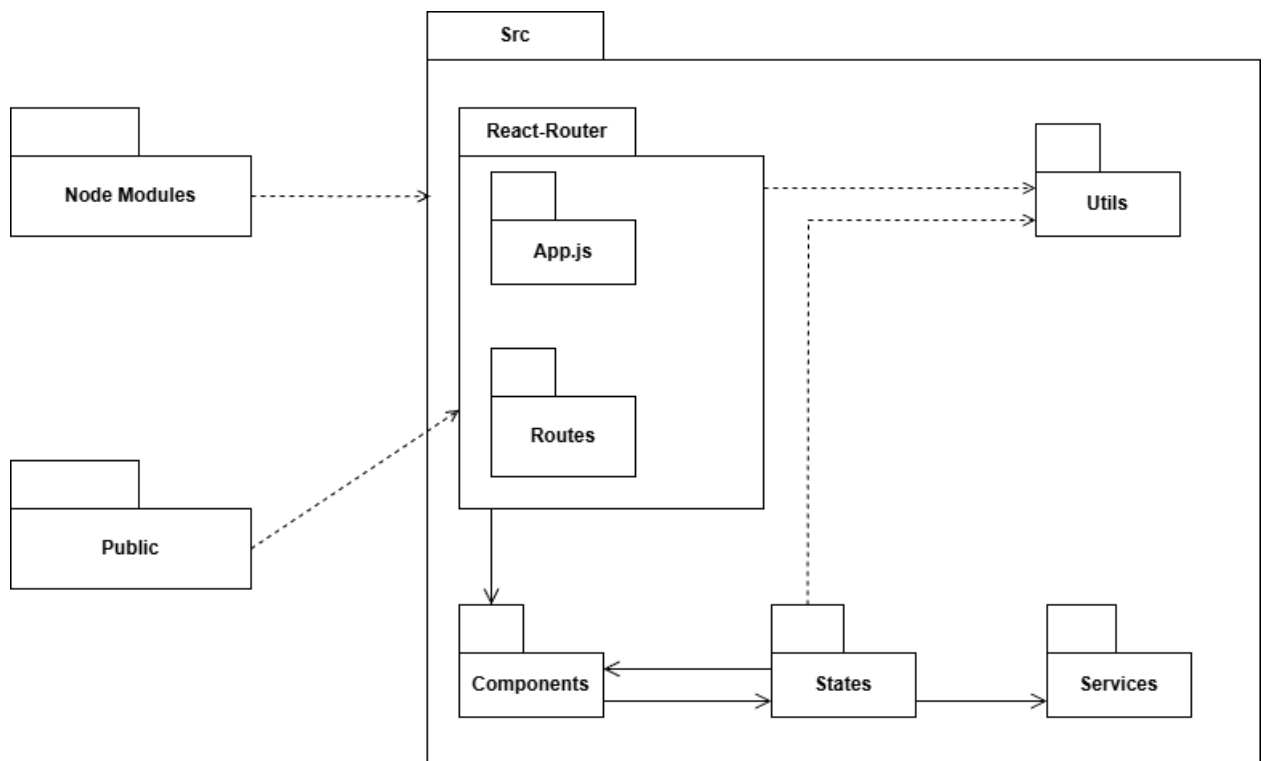
Hình 4.2: Biểu đồ gói server

Hệ thống phía server được xây dựng theo kiến trúc phân lớp, nhằm nâng cao tính tổ chức, khả năng bảo trì và mở rộng trong quá trình phát triển. Các yêu cầu từ phía client trước tiên được tiếp nhận tại Router, nơi chịu trách nhiệm định tuyến request đến Controller tương ứng dựa trên đường dẫn và phương thức HTTP.

Controller giữ vai trò trung tâm trong việc điều phối luồng xử lý, thực hiện gọi các Service để xử lý nghiệp vụ hoặc tương tác với Middleware và Model khi cần thiết. Middleware đảm nhận các tác vụ trung gian như xác thực quyền truy cập, kiểm tra dữ liệu đầu vào và đảm bảo an toàn cho hệ thống.

Các Service chịu trách nhiệm xử lý các nghiệp vụ cốt lõi của hệ thống và thực hiện truy cập dữ liệu thông qua Model. Model đại diện cho các thực thể trong hệ thống như người dùng, sản phẩm hay đơn đặt hàng,... Đồng thời trực tiếp làm việc với cơ sở dữ liệu để thực hiện các thao tác truy vấn và cập nhật thông tin. Toàn bộ hệ thống được hỗ trợ bởi

các thư viện bên ngoài, được cài đặt và quản lý thông qua Node Modules.

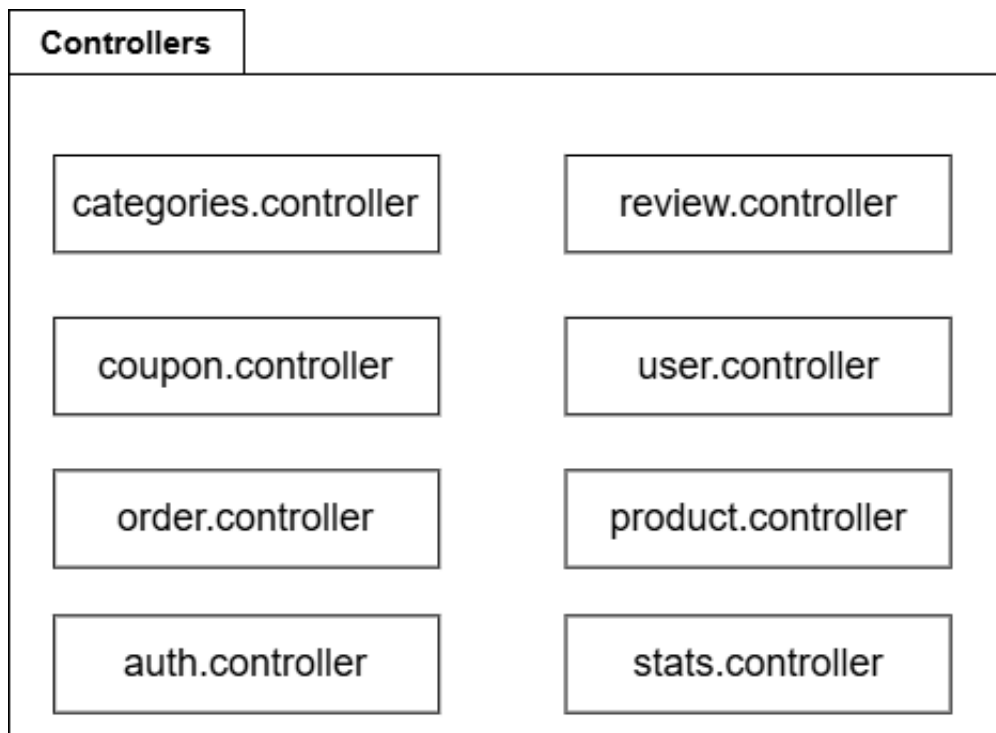


Hình 4.3: Biểu đồ gói phía client

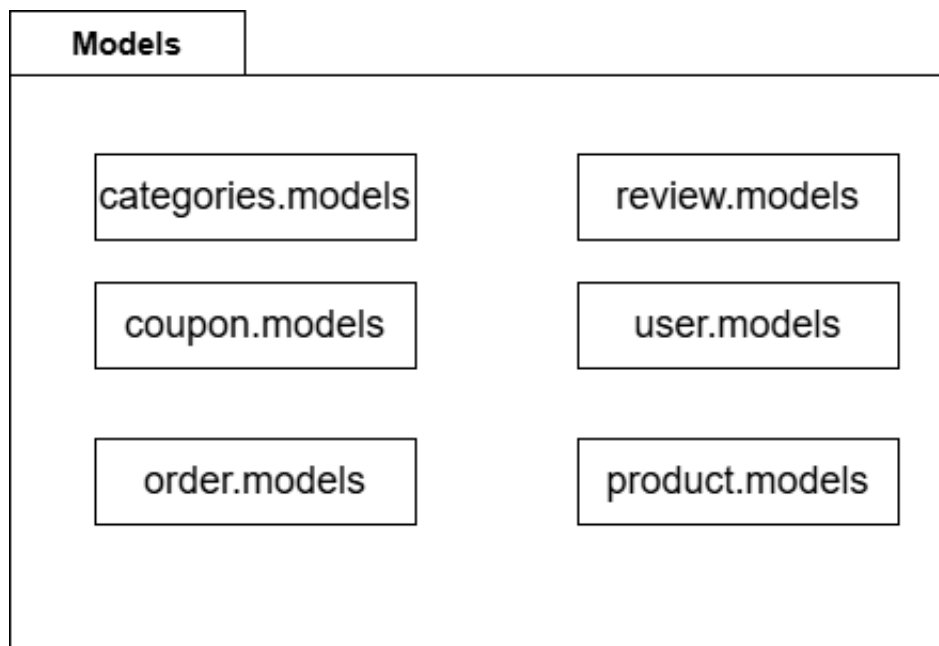
Biểu đồ gói phía client trình bày cấu trúc hệ thống Client được phát triển theo mô hình kiến trúc thành phần của ReactJS, trong đó toàn bộ mã nguồn chính được tổ chức bên trong thư mục src. Cách tổ chức này giúp phân tách chức năng một cách rõ ràng, từ đó nâng cao khả năng mở rộng cũng như thuận tiện cho công tác bảo trì.

Cụ thể, thư mục Components tập hợp các thành phần giao diện có khả năng tái sử dụng trong nhiều ngữ cảnh khác nhau; React-Routers chịu trách nhiệm điều hướng và quản lý việc chuyển đổi giữa các trang của ứng dụng; States được sử dụng để quản lý trạng thái dùng chung, đảm bảo dữ liệu được đồng bộ giữa các thành phần; Services cung cấp các chức năng giao tiếp với hệ thống backend thông qua các API; trong khi Utils bao gồm các hàm hỗ trợ và xử lý các tác vụ dùng chung. Bên cạnh đó, thư mục node_modules và public lần lượt chứa các thư viện phụ thuộc và các tài nguyên tĩnh phục vụ cho quá trình vận hành ứng dụng.

4.1.4 Thiết kế chi tiết gói



Hình 4.4: Thiết kế chi tiết gói Controllers



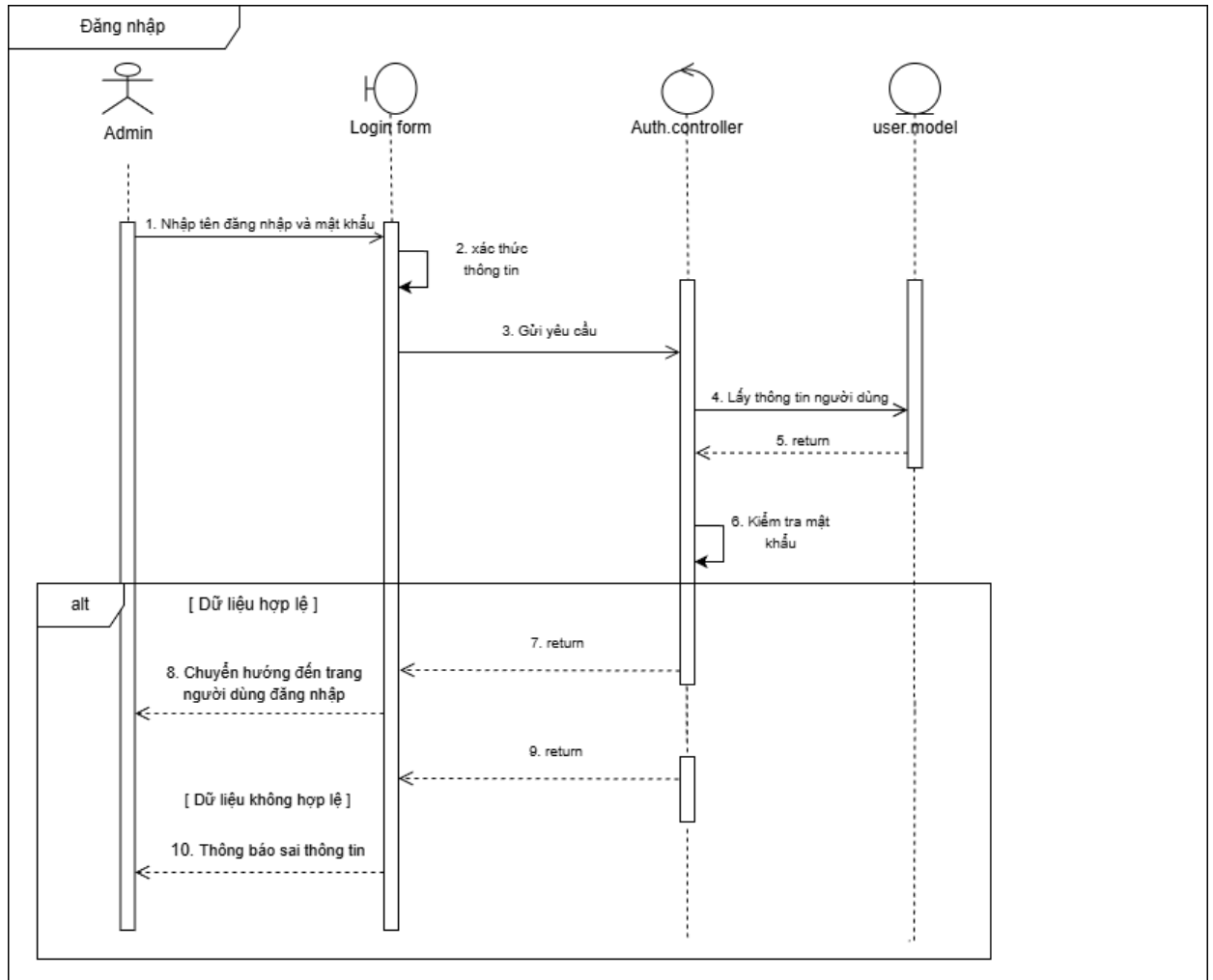
Hình 4.5: Thiết kế chi tiết gói Models

4.2 Thiết kế chi tiết

4.2.1 Biểu đồ tuần tự

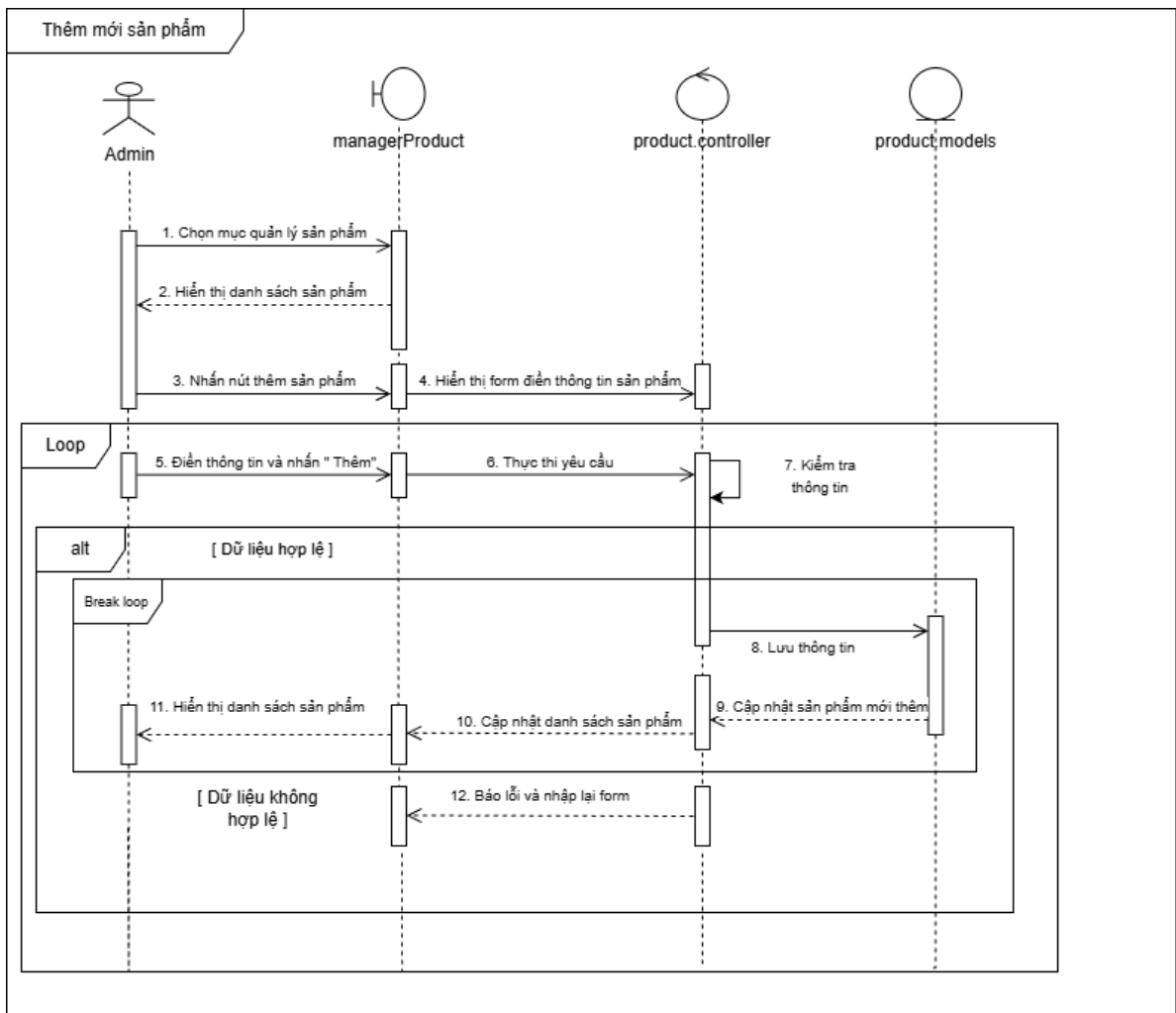
Một số biểu đồ tuần tự trong đề tài:

a, Biểu đồ tuần tự cho chức năng đăng nhập



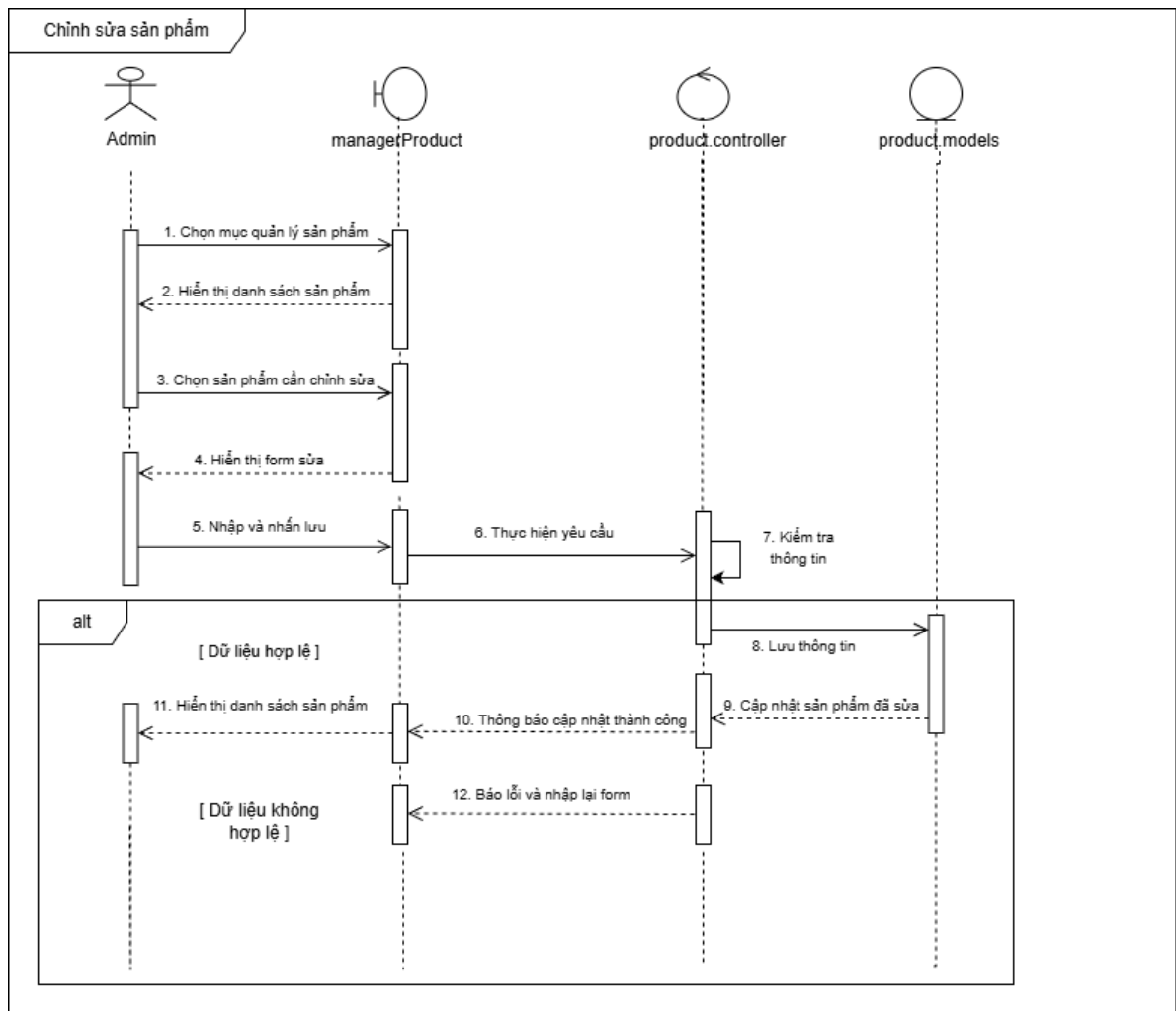
Hình 4.6: Biểu đồ tuần tự chức năng đăng nhập

b, Biểu đồ tuần tự cho chức năng thêm sản phẩm



Hình 4.7: Biểu đồ tuần tự cho chức năng thêm sản phẩm

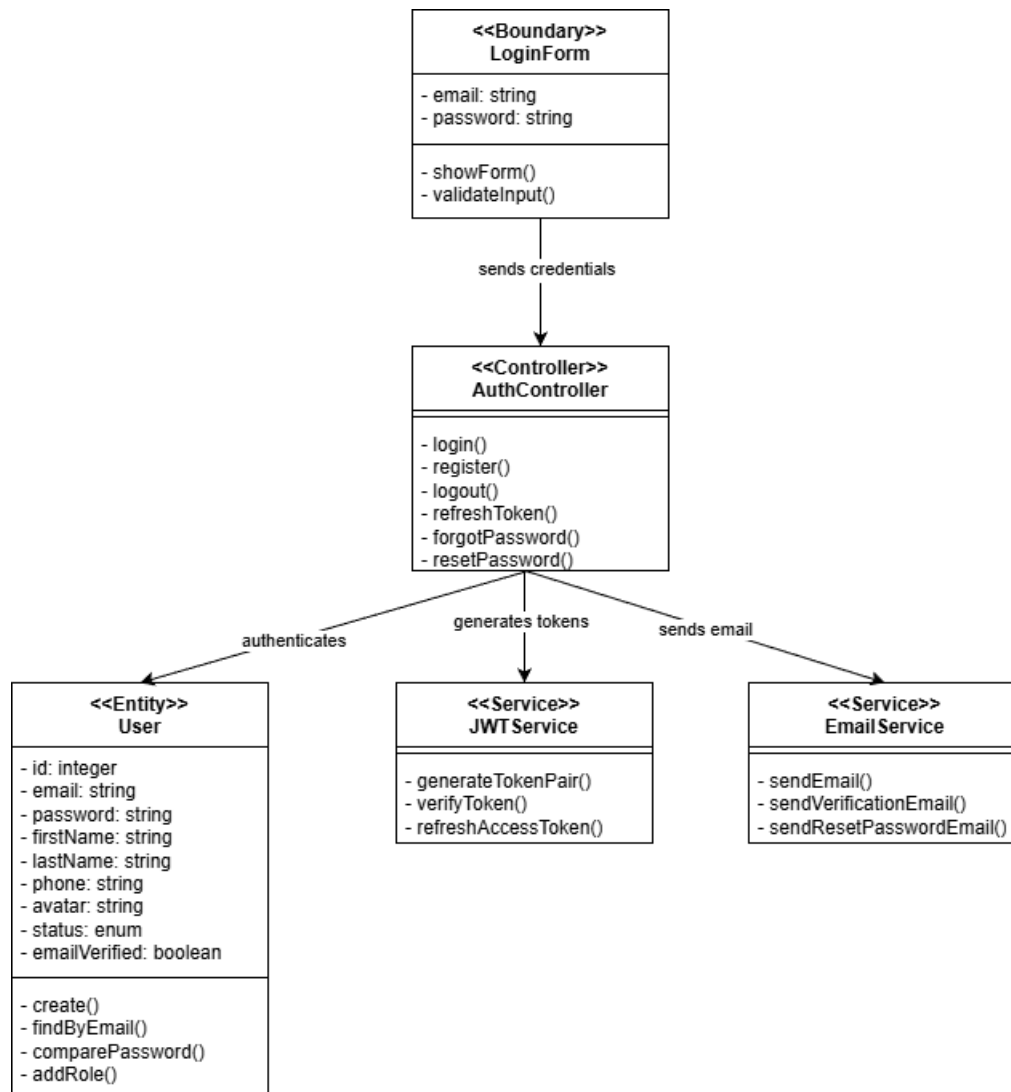
c, Biểu đồ tuần tự cho chức năng chỉnh sửa sản phẩm



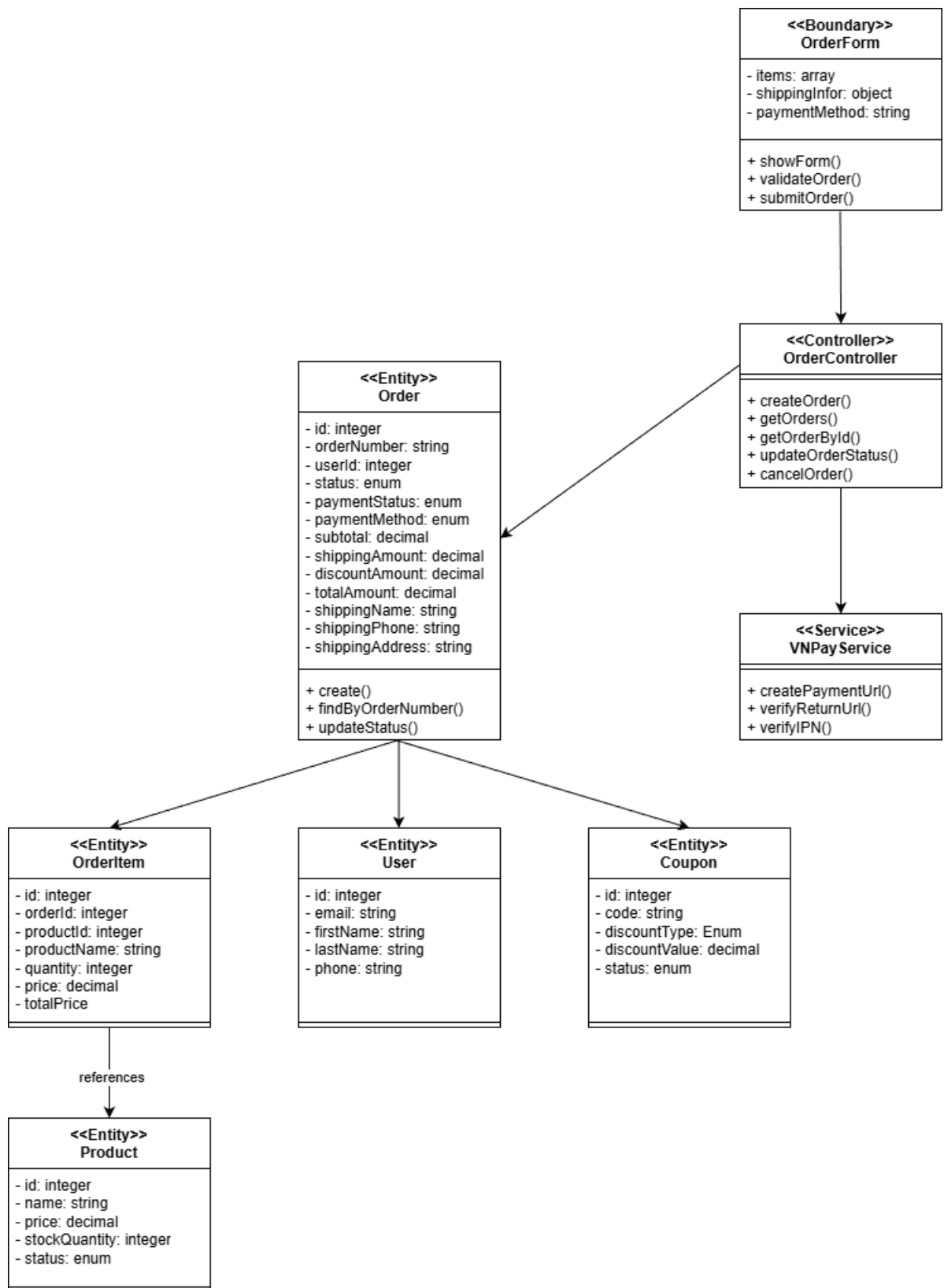
Hình 4.8: Biểu đồ tuần tự cho chức năng chỉnh sửa sản phẩm

4.2.2 Thiết kế lớp

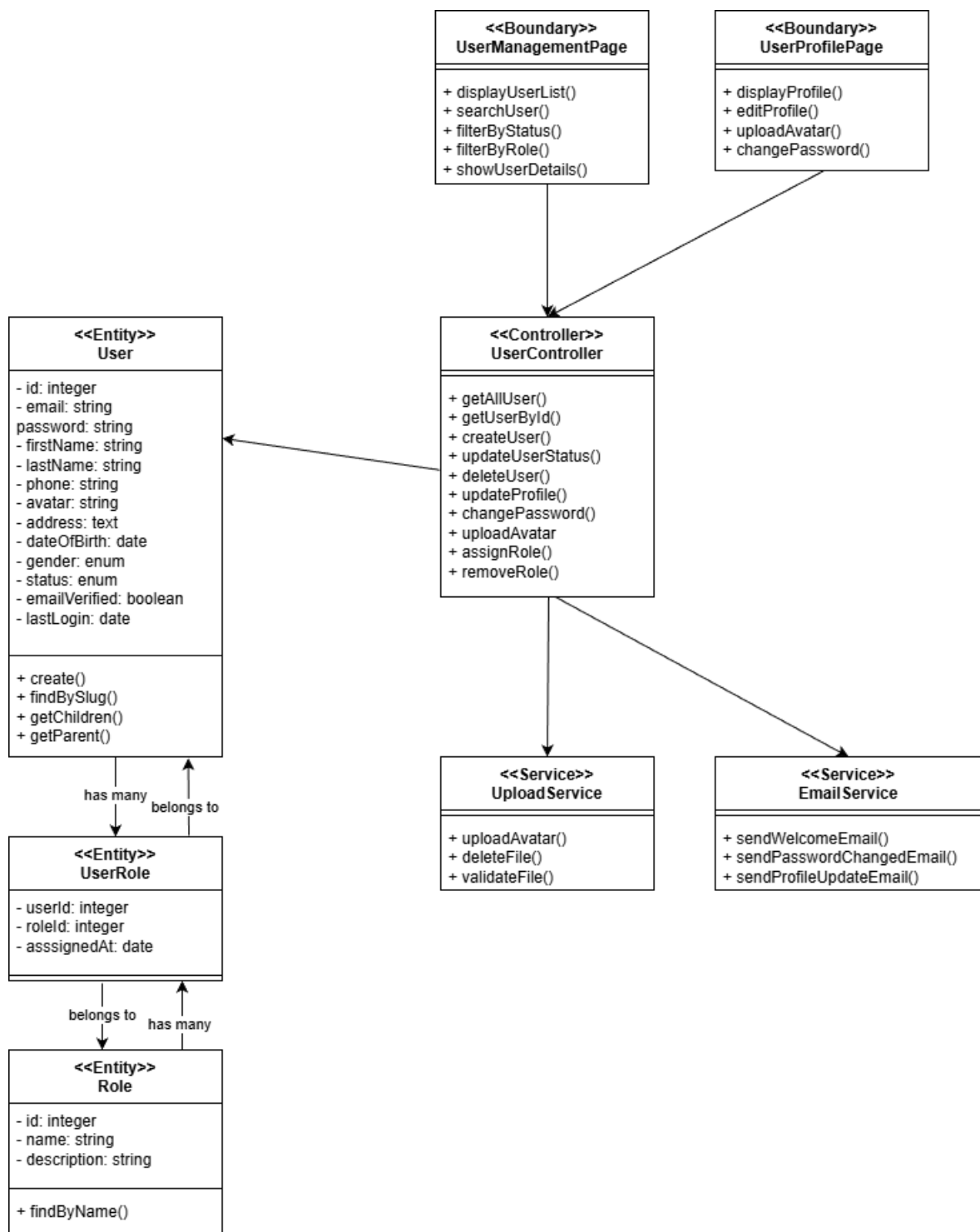
Một số biểu đồ lớp tiêu biểu trong đồ án:



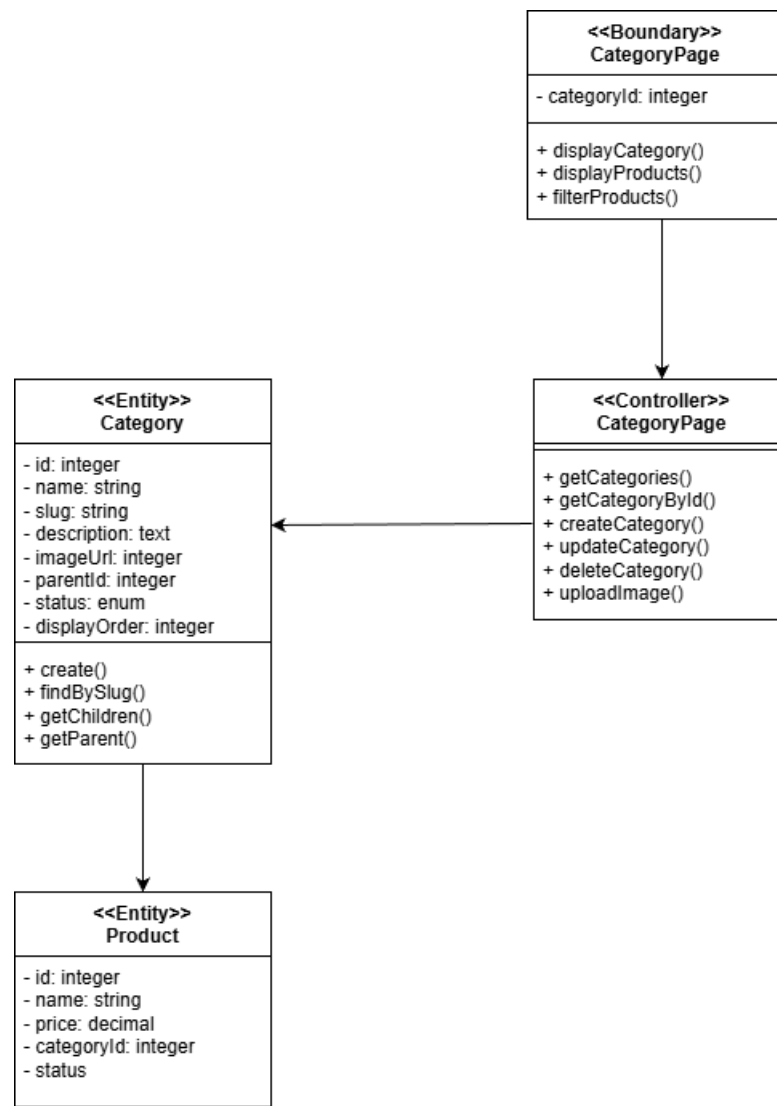
Hình 4.9: Thiết kế biểu đồ lớp cho chức năng đăng nhập



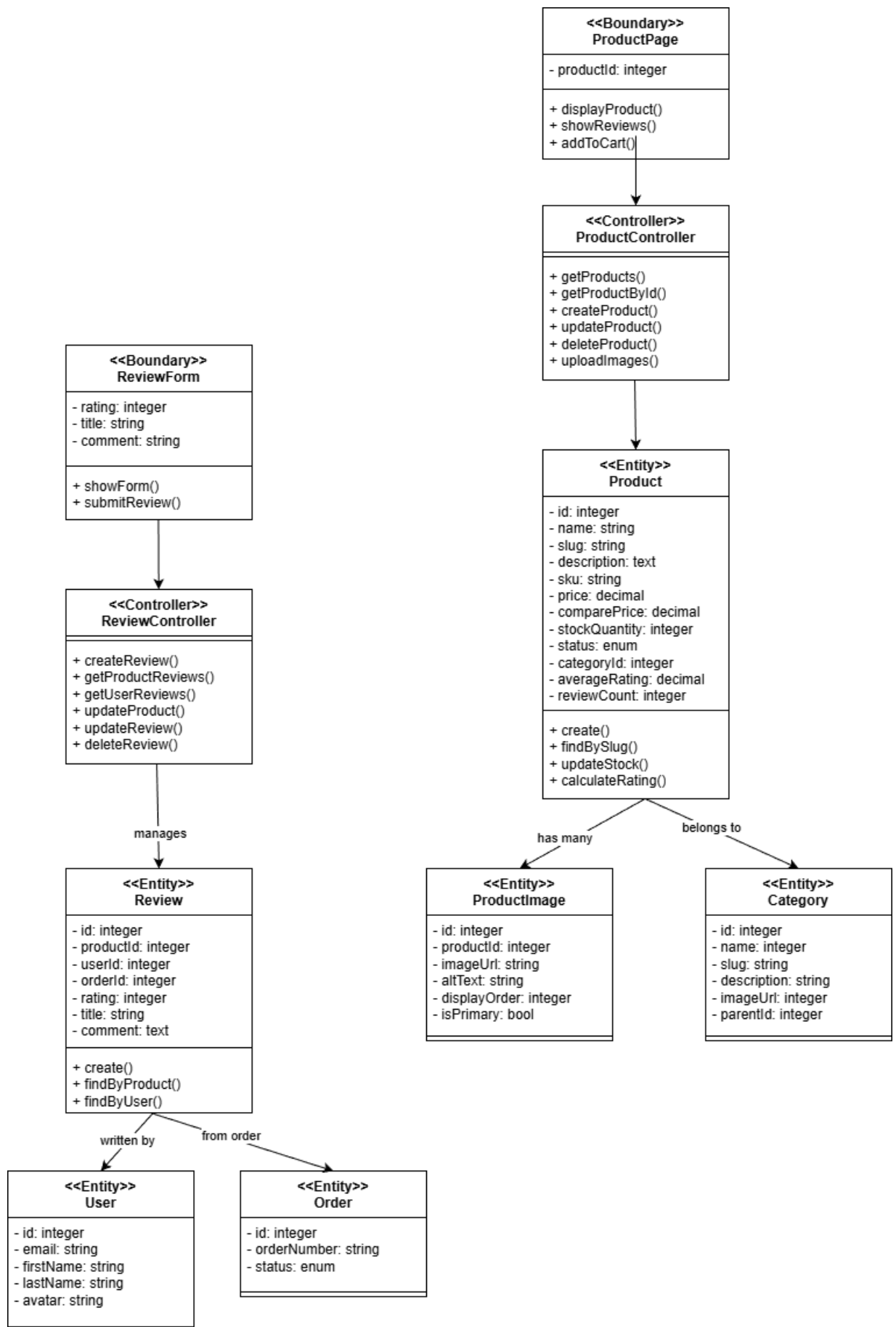
Hình 4.10: Thiết kế biểu đồ lớp cho chức năng đặt hàng



Hình 4.11: Thiết kế biểu đồ lớp cho chức năng quản lý người dùng



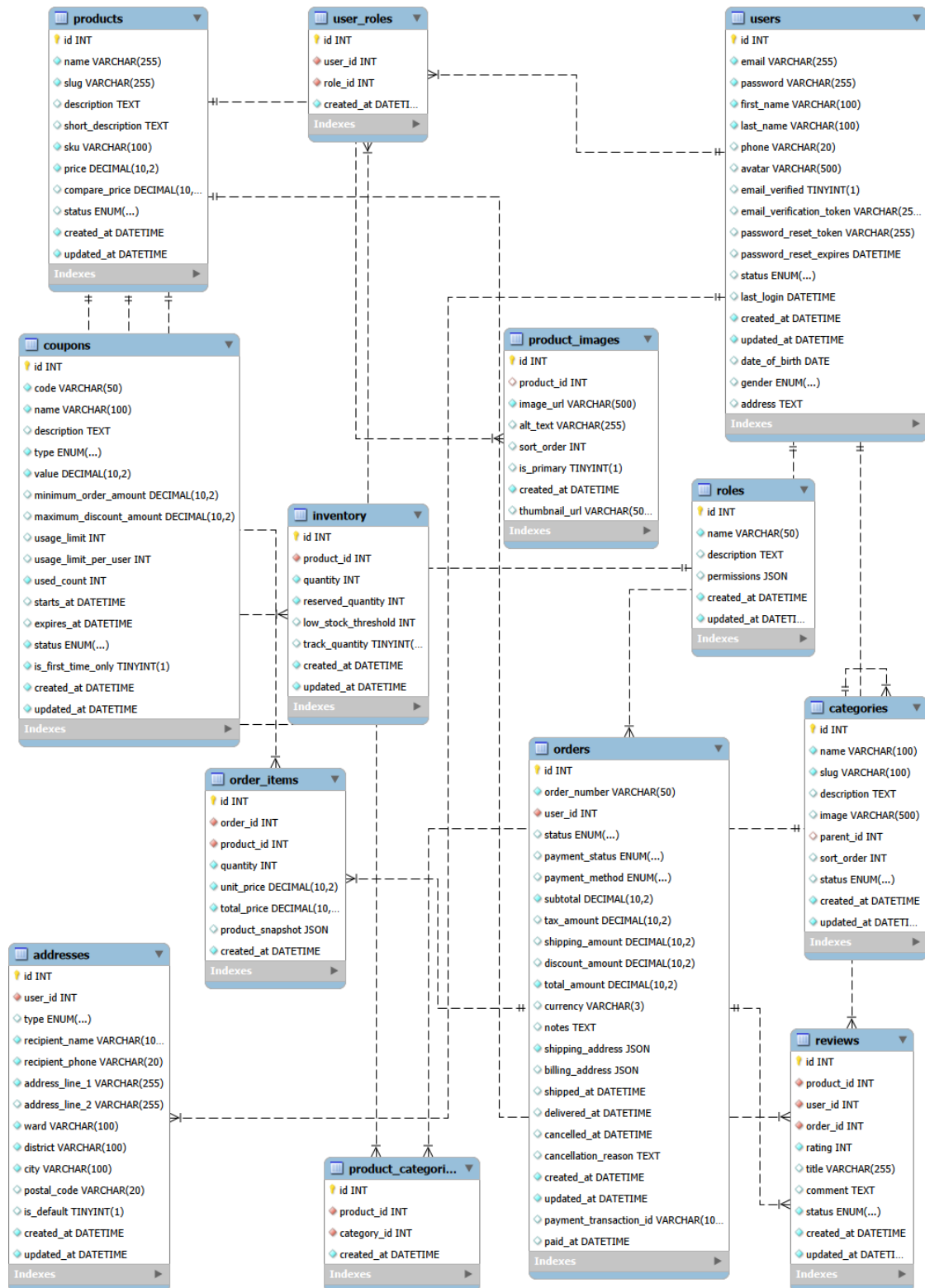
Hình 4.12: Thiết kế biểu đồ lớp cho chức năng danh mục



Hình 4.13: Thiết kế biểu đồ lớp cho chức năng quản lý sản phẩm

4.2.3 Thiết kế cơ sở dữ liệu

Thiết kế cơ sở dữ liệu



Hình 4.14: Cơ sở dữ liệu

Hình 4.14 mô tả tổng quan về cơ sở dữ liệu của hệ thống, các thuộc tính của các bảng cụ thể như sau:

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ý nghĩa
users	int	ID của người dùng
email	varchar(255)	Email của người dùng
password	varchar(255)	Mật khẩu khi đăng nhập
first_name	varchar(100)	Tên họ người dùng
last_name	varchar(100)	Tên người dùng
phone	varchar(20)	Số điện thoại người dùng
avartar	varchar(500)	Ảnh đại diện người dùng
email_verified	tinyint(1)	Kiểm tra xác minh email hay chưa
email_verification_token	varchar(255)	Xác thực email khi đăng ký
password_reset_token	varchar(255)	Mã token để đặt lại mật khẩu
password_reset_expires	datetime	Thời gian token reset lại mật khẩu hết hạn
date_of_birth	date	Ngày tháng năm sinh
address	text	Địa chỉ người dùng
gender	enum	Giới tính của người dùng
status	enum('active','inactive','banned')	Trạng thái tài khoản

Hình 4.15: Bảng miêu tả thuộc tính bảng users

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ý nghĩa
id	int	Id của sản phẩm
name	varchar(255)	Tên của sản phẩm
description	text	Mô tả sản phẩm
slug	varchar(255)	Định danh trang
short_description	text	Mô tả ngắn sản phẩm
sku	varchar(255)	Stock Keeping Unit dùng để quản lý số lượng sản phẩm
price	decimal(10,2)	Giá bán
compare_price	decimal(10,2)	Giá so sánh (giá khuyến mãi)
status	enum('active','out_of_stock','discontinued')	Trạng thái sản phẩm (Hoạt động, hết hàng, ngừng bán)
create_at	datetime	Ngày khởi tạo
updated_at	datetime	Ngày chỉnh sửa

Hình 4.16: Bảng miêu tả thuộc tính bảng products

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ý nghĩa
id	int	id hình ảnh
product_id	int	id sản phẩm
image_url	varchar(500)	Đường dẫn url ảnh sản phẩm
alt_text	varchar(255)	Văn bản mô tả ảnh
sort_order	int	Thứ tự sắp xếp ảnh
is_primary	tinyint(1)	Ảnh đại diện
thumbnail_url	varchar(500)	Ảnh dùng cho giao diện danh sách sản phẩm

Hình 4.17: Bảng miêu tả thuộc tính bảng product images

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ý nghĩa
id	int	Id của mã giảm giá
code	varchar(50)	Mã giảm giá người dùng nhập
name	varchar(100)	Tên mã giảm giá
decription	text	Mô tả mã giảm giá
type	enum('percentage','fixed_amount')	Kiểu giảm giá (phần trăm, số tiền)
value	decimal(10,2)	Giá trị giảm giá
minimum_value_amount	decimal(10,2)	Giá trị đơn hàng tối thiểu để dùng mã
maximum_discount_amount	decimal(10,2)	Số tiền giảm tối đa
usage_limit	int	Giới hạn cho phép mã được sử dụng
usage_limit_per_user	int	Số lần người dùng sử dụng mã giảm giá
used_count	int	Số lần mã được sử dụng
starts_at	datetime	Thời gian bắt đầu
expires_at	datetime	Thời gian kết thúc
status	enum('active','inactive','expired')	Trạng thái mã giảm giá
create_at	datetime	Ngày khởi tạo
updated_at	datetime	Ngày chỉnh sửa

Hình 4.18: Bảng miêu tả thuộc tính bảng coupons

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ý nghĩa
id	int	Định danh mỗi dòng sản phẩm trong đơn
product_id	int	Id của sản phẩm
order_id	int	Id của đơn hàng
quantity	int	Số lượng sản phẩm
unit_price	decimal(10,2)	Giá sản phẩm tại thời điểm đặt hàng
total_price	decimal(10,2)	Tổng giá
created_at	datetime	Ngày khởi tạo

Hình 4.19: Bảng miêu tả thuộc tính bảng order_items

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ý nghĩa
id	int	Id của danh mục
name	varchar(100)	Tên danh mục
description	text	Mô tả danh mục
created_at	datetime	Ngày khởi tạo
image	varchar(500)	Ảnh
parent_id	int	Danh mục cha
sort_order	int	Thứ tự sắp xếp danh mục
status	enum('active','inactive')	Trạng thái
created_at	datetime	Ngày khởi tạo
updated_at	datetime	Ngày sửa đổi

Hình 4.20: Bảng miêu tả thuộc tính bảng categories

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ý nghĩa
id	int	Dùng để phân biệt các role trong CSDL
name	varchar(50)	Tên của vai trò
description	text	Mô tả vai trò
permissions	json	Danh sách quyền dưới dạng json
create_at	datetime	Ngày khởi tạo
updated_at	datetime	Ngày chỉnh sửa

Hình 4.21: Bảng miêu tả thuộc tính bảng roles

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ý nghĩa
id	int	id duy nhất của bản ghi tồn kho
product_id	int	Id của sản phẩm
quantity	int	Số lượng sản phẩm
reserved_quantity	int	Số lượng sản phẩm chưa xử lý
low_stock_threshold	int	Ngưỡng cảnh báo hàng tồn kho thấp
track_quantity	tinyint	Theo dõi hàng tồn kho của sản phẩm
create_at	datetime	Ngày khởi tạo
updated_at	datetime	Ngày chỉnh sửa

Hình 4.22: Bảng miêu tả thuộc tính bảng inventory

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ý nghĩa
id	int	Id duy nhất của đánh giá
product_id	int	ID sản phẩm mà đánh giá này thuộc về
user_id	int	ID của người dùng đã viết đánh giá.
order_id	int	ID đơn hàng chứa sản phẩm được đánh giá
rating	int	Điểm đánh giá theo số sao
title	varchar(255)	Tiêu đề ngắn của đánh giá
comment	text	Nội dung đánh giá
created_at	datetime	Ngày khởi tạo
updated_at	datetime	Ngày chỉnh sửa

Hình 4.23: Bảng miêu tả thuộc tính bảng reviews

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ý nghĩa
id	int	Id duy nhất bản ghi
product_id	int	Id của sản phẩm nào thuộc danh mục nào
category_id	int	Id của danh mục sản phẩm mà sản phẩm được gán vào
created_at	datetime	Ngày khởi tạo

Hình 4.24: Bảng miêu tả thuộc tính bảng product categories

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ý nghĩa
id	int	Id duy nhất của đơn hàng
order_number	varchar(50)	Mã đơn hàng hiển thị cho người dùng
user_id	int	Id người dùng đã tạo đơn
status	enum('pending', 'confirmed', 'packing', 'shipping', 'delivered', 'cancelled', 'returned')	Trạng thái xác nhận đơn hàng: chờ xác nhận → đã xác nhận → đóng gói → vận chuyển → giao thành công → hủy → hoàn trả.
payment_status	enum('unpaid', 'paid', 'refunded', 'failed')	Trạng thái thanh toán (chưa thanh toán, đã thanh toán, hoàn tiền, thất bại).
payment_method	enum('cod', 'vnpay')	Phương thức thanh toán
subtotal	decimal(10,2)	Tổng tiền hàng trước thuế, <u>phí vận chuyển, giảm giá.</u>
tax_amount	decimal(10,2)	Số tiền thuế của đơn
shipping_amount	decimal(10,2)	Phí vận chuyển.
discount_amount	decimal(10,2)	Số tiền giảm giá
total_amount	decimal(10,2)	Tổng tiền thanh toán
currency	varchar(3)	Đơn vị tiền tệ (VND)
notes	text	Ghi chú
shipping_address	json	Địa chỉ giao hàng
created_at	datetime	Ngày khởi tạo
updated_at	datetime	Ngày chỉnh sửa

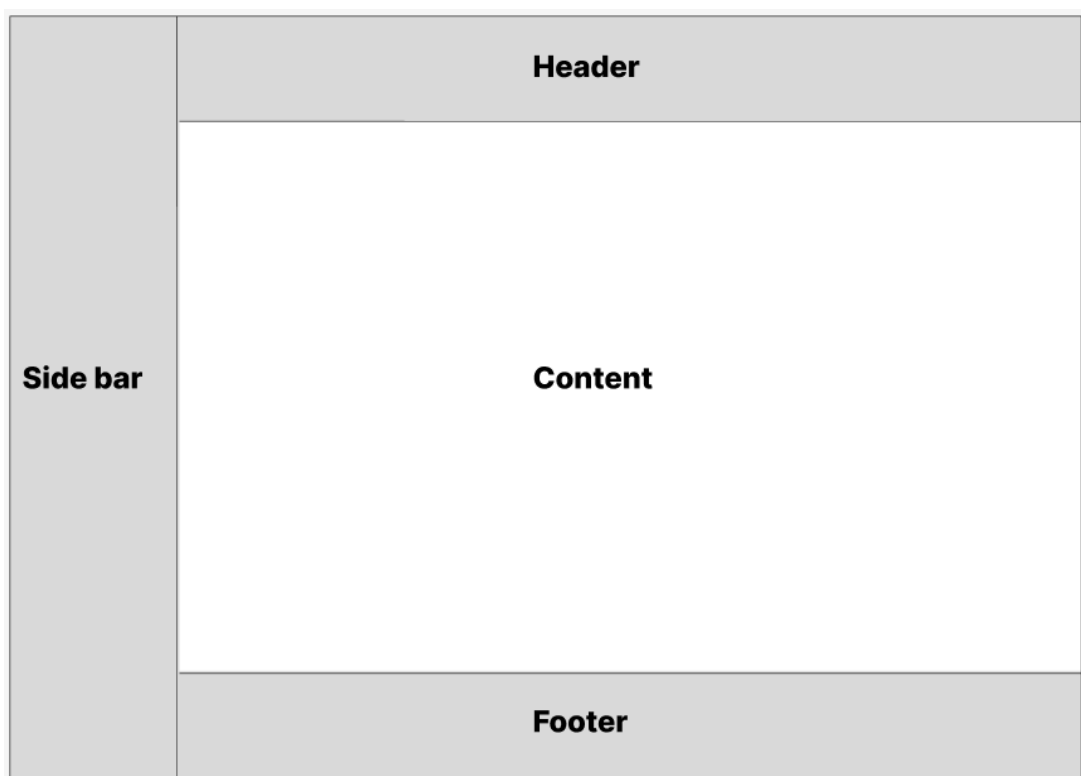
Hình 4.25: Bảng miêu tả thuộc tính bảng orders

Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ý nghĩa
id	int	Id duy nhất bản ghi
user_id	int	Id của người dùng
role_id	int	Id tương ứng từng vai trò
created_at	datetime	Ngày khởi tạo

Hình 4.26: Bảng miêu tả thuộc tính bảng user roles

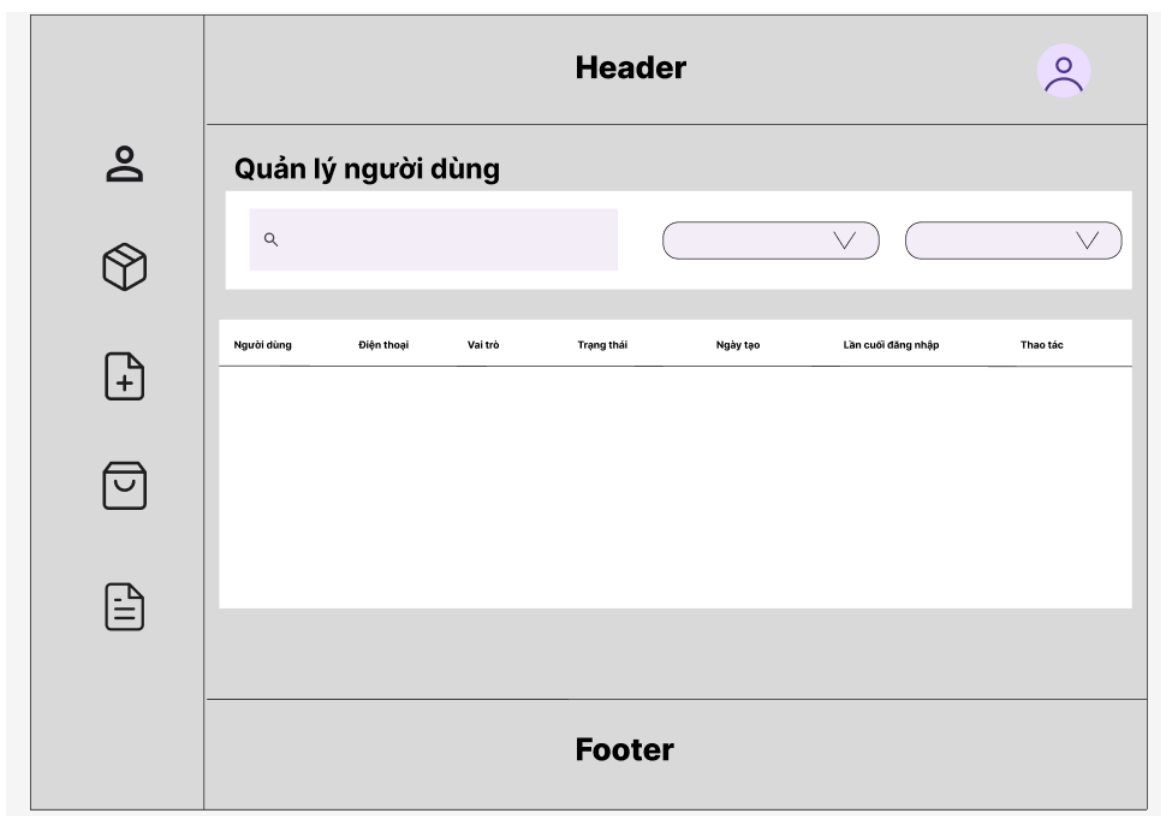
4.2.4 Thiết kế giao diện

Giao diện của Website được phân chia cho ba nhóm tác nhân chính trong hệ thống, bao gồm khách truy cập, người dùng đã đăng ký và quản trị viên. Mỗi nhóm tác nhân được thiết kế giao diện và chức năng phù hợp với vai trò sử dụng nhằm đảm bảo tính rõ ràng và hiệu quả trong quá trình thao tác. Hệ thống chú trọng đến việc xây dựng giao diện trực quan, dễ sử dụng, dễ thao tác và thân thiện với người dùng, giúp người dùng nhanh chóng làm quen và thực hiện các chức năng một cách thuận tiện. Đồng thời, giao diện được thiết kế nhất quán, đảm bảo khả năng truy cập và trải nghiệm người dùng tốt trên nhiều thiết bị khác nhau.

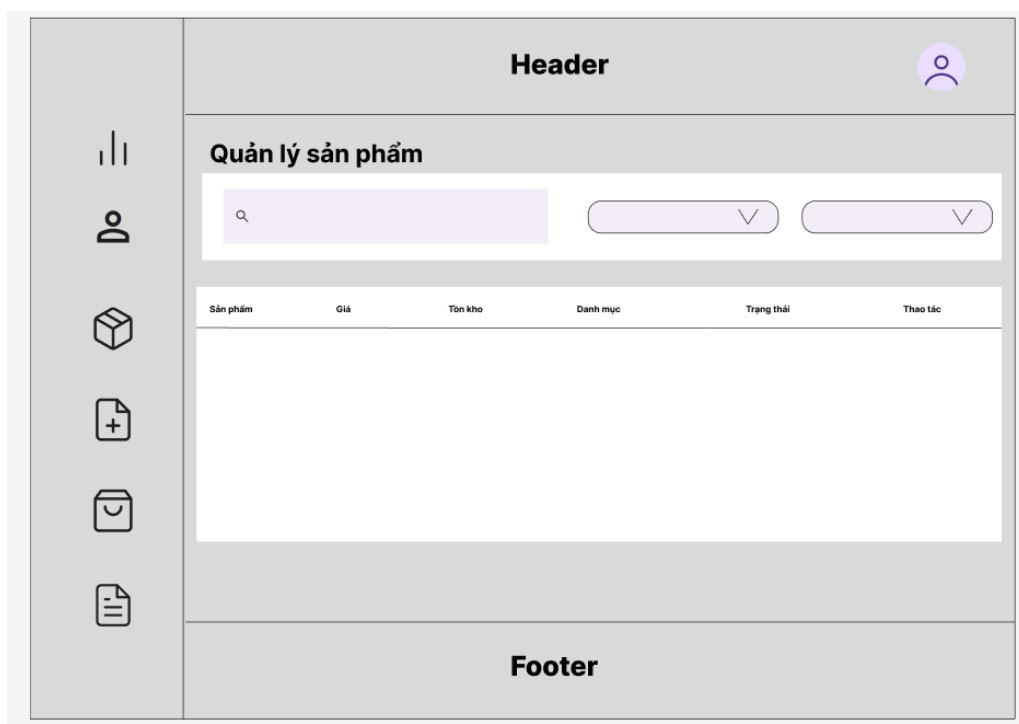


Hình 4.27: Thiết kế giao diện bố cục chung cho hệ thống

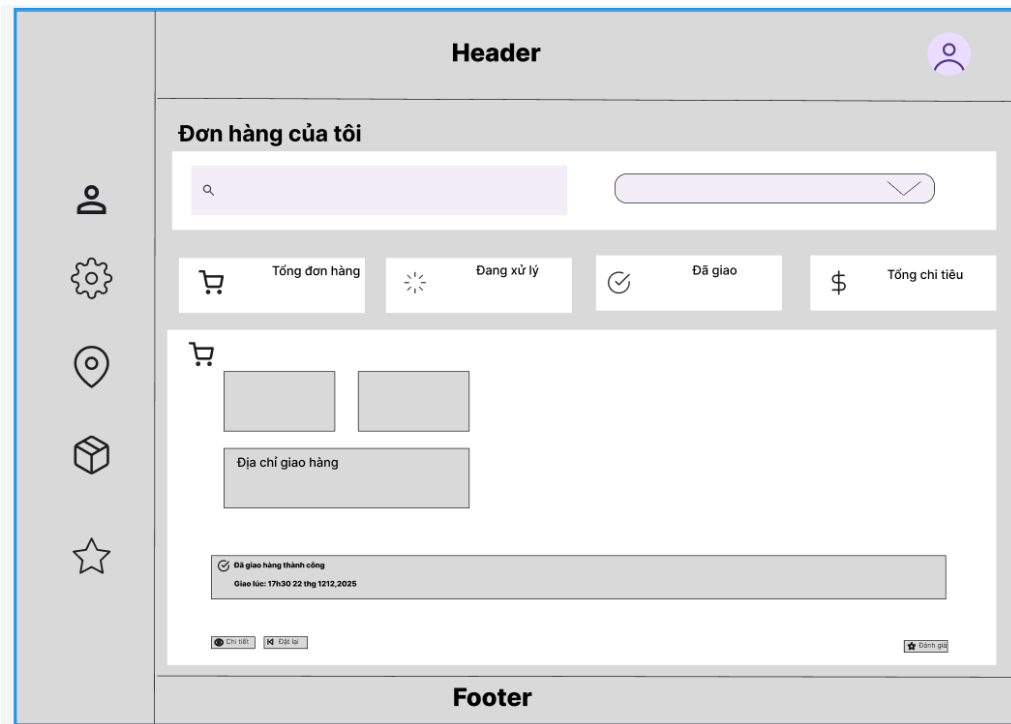
Hình 4.28 là bố cục chung sử dụng cho toàn hệ thống



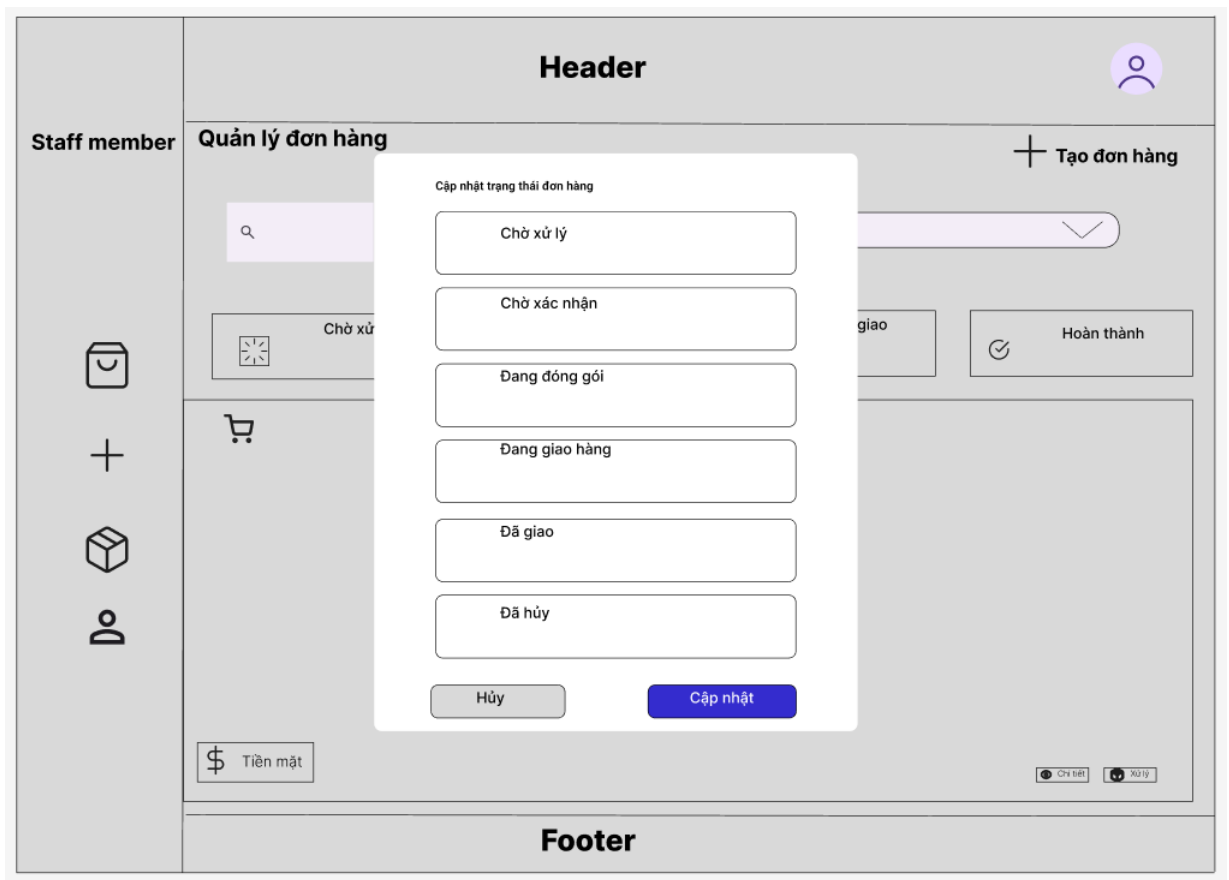
Hình 4.28: Thiết kế giao diện của admin về quản lý người dùng



Hình 4.29: Thiết kế giao diện của admin về quản lý sản phẩm



Hình 4.30: Thiết kế giao diện của khách hàng về quản lý đơn hàng



Hình 4.31: Thiết kế giao diện của nhân viên về xử lý đơn hàng

4.3 Xây dựng ứng dụng

4.3.1 Thư viện và công cụ sử dụng

Mục đích	Công cụ	Địa chỉ URL
IDE lập trình	Visual Studio Code	https://code.visualstudio.com/
Công cụ soạn thảo văn bản	OverLeaf	https://www.overleaf.com/
Công cụ vẽ biểu đồ	Draw.io	https://app.diagrams.net/
Lập trình phía Server	Node.JS	https://nodejs.org/en
Xây dựng API	ExpressJS	https://expressjs.com/
Lập trình giao diện	ReactJS	https://react.dev/
Kiểm thử API	Postman	https://www.postman.com/
Hệ quản trị CSDL	MySQL	https://www.mysql.com/

Bảng 4.1: Danh sách thư viện và công cụ sử dụng

4.3.2 Kết quả đạt được

Sau quá trình nghiên cứu và phát triển, đề án tốt nghiệp đã hoàn thành việc xây dựng đề tài Website bán đồ lưu niệm quân đội với các chức năng chính như sau:

- **Quản lý danh sách sản phẩm:** Thêm mới, chỉnh sửa, xóa sản phẩm.
- **Quản lý nhân viên, người dùng:** Thêm mới, chỉnh sửa thông tin và phân quyền người dùng.
- **Xác nhận đơn hàng:** Nhân viên cửa hàng có thể xác nhận đơn hàng đã đặt.
- **Tạo đơn hàng:** Khách hàng và nhân viên cửa hàng có thể tạo đơn hàng.
- **Quản lý mã khuyến mãi:** Tạo mới, chỉnh sửa, xóa các mã khuyến mãi áp dụng khi mua hàng.
- **Chức năng đánh giá sản phẩm:** Người dùng có thể nhận xét đánh giá sản phẩm sau khi đã mua hàng.
- **Chức năng xử lý trạng thái đơn hàng:** Nhân viên có thể chuyển trạng thái đơn hàng của khách hàng đã đặt như: (Chờ xử lý, chờ xác nhận, đóng gói, đang giao hàng, đã giao hàng, đã hủy).
- **Chức năng thống kê doanh thu:** Cho phép quản lý cửa hàng biết được doanh thu cửa hàng.

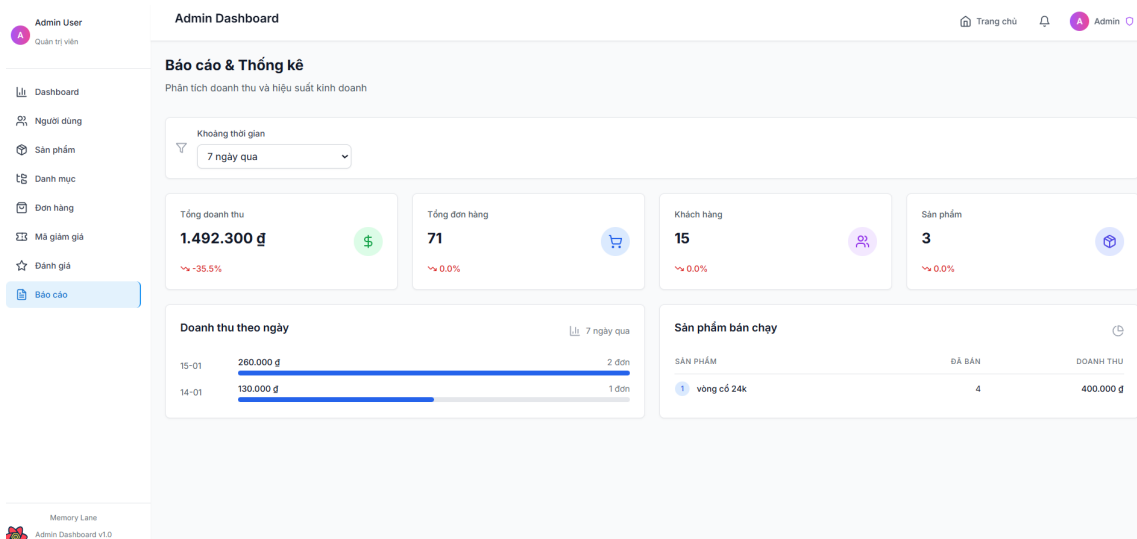
4.3.3 Minh họa các chức năng chính

The screenshot displays the 'Admin Dashboard' with a modal titled 'Tạo mã giảm giá mới' (Create New Discount Code). The modal contains the following fields and options:

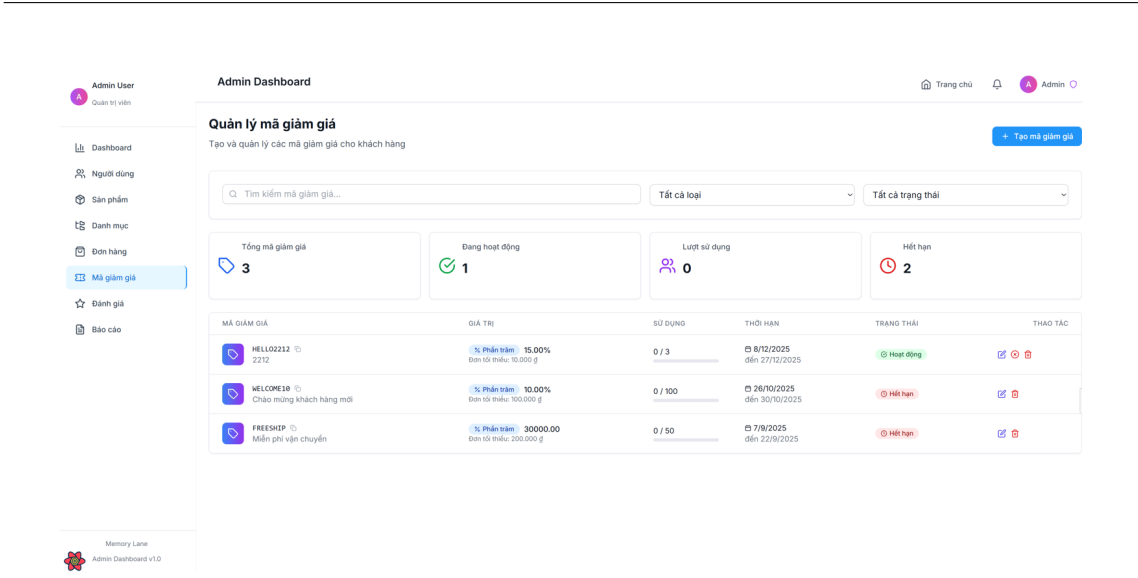
- Mã giảm giá ***: Input field with value 'VD: WELCOME10' and a 'Tạo tự động' (Generate Automatically) button.
- Tên mã giảm giá ***: Input field with value 'VD: Chào mừng khách hàng mới'.
- Mô tả**: Text area with placeholder 'Mô tả chi tiết về mã giảm giá'.
- Loại giảm giá ***: Dropdown menu set to 'Phần trăm (%)'.
- Giá trị giảm ***: Input field with value '10' and a '%' symbol.
- Đơn hàng tối thiểu**: Input field with value '100000' and a '₫' symbol.
- Giảm tối đa**: Input field with value '50000' and a '₫' symbol.
- Giới hạn sử dụng**: Dropdown menu set to 'Đề trống = không giới hạn'.
- Ngày bắt đầu ***: Date picker set to 'mm/dd/yyyy'.
- Ngày kết thúc ***: Date picker set to 'mm/dd/yyyy'.
- Trạng thái**: Dropdown menu set to 'Hoạt động'.

Buttons at the bottom of the modal are 'Hủy' (Cancel) and 'Tạo mã' (Create Code). The background shows the 'Quản lý mã giảm giá' (Manage Discount Codes) section with a list of existing codes like 'WELCOME10' and 'FREESHIP'.

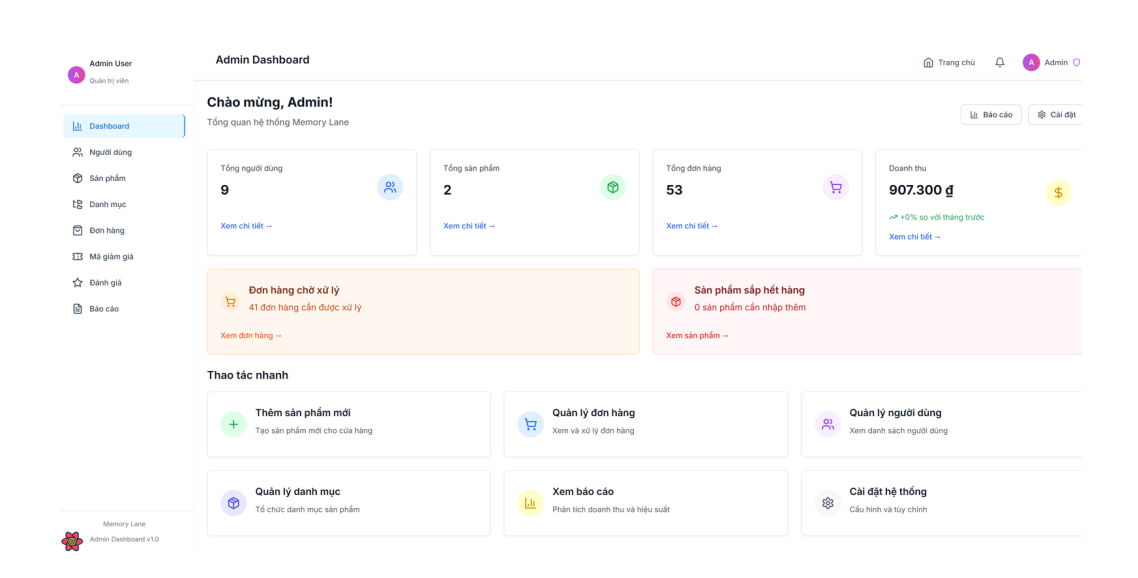
Hình 4.32: Giao diện tạo mã giảm giá dành cho Admin



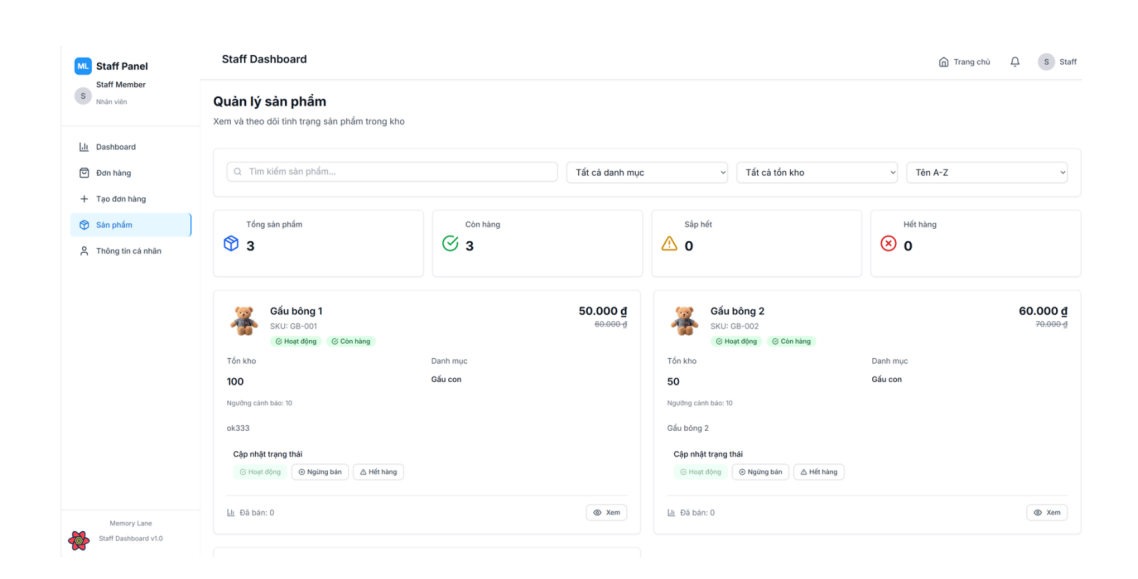
Hình 4.33: Giao diện tạo báo cáo thống kê dành cho Admin



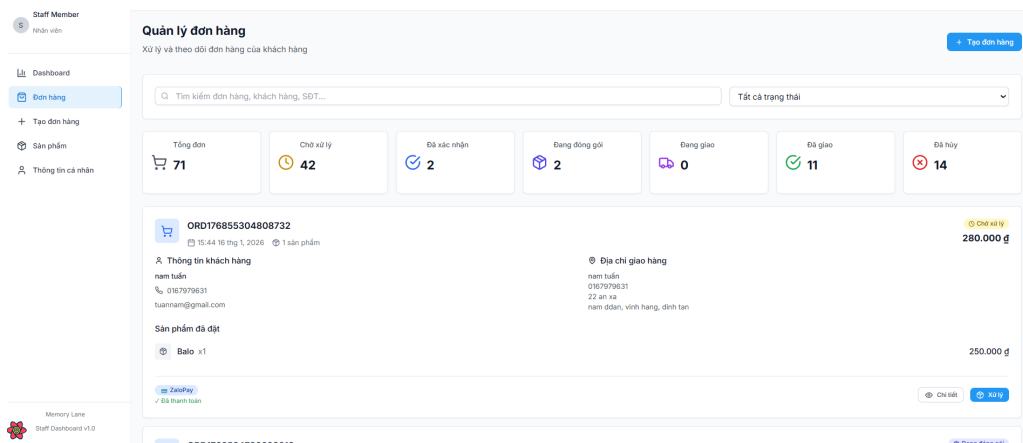
Hình 4.34: Giao diện quản lý mã giảm giá dành cho Admin



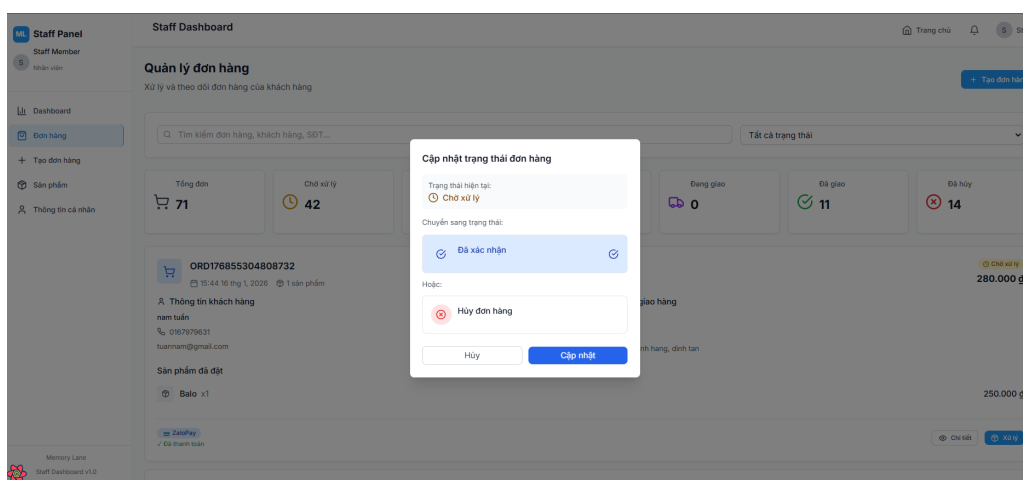
Hình 4.35: Giao diện dashboard dành cho Admin



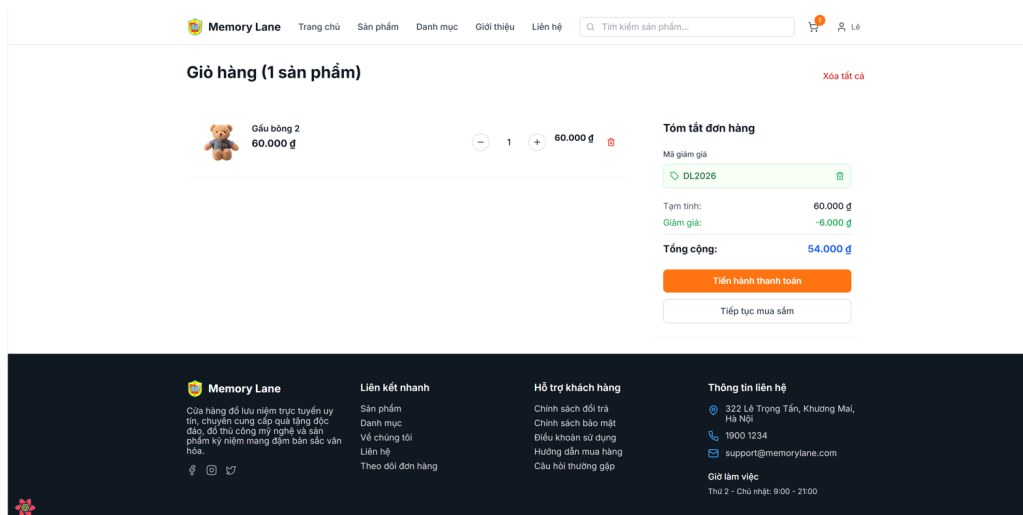
Hình 4.36: Giao diện chức năng quản lý sản phẩm dành cho nhân viên



Hình 4.37: Giao diện chức năng xem thông tin đơn hàng của nhân viên



Hình 4.38: Giao diện chức năng xử lý trạng thái đơn hàng của nhân viên



Hình 4.39: Giao diện chức năng thanh toán đơn hàng của khách hàng

4.4 Kiểm thử

4.4.1 Kiểm thử hộp đen

a, Chức năng đăng nhập

STT	Chức năng	Đầu vào	Đầu ra mong muốn	Kết quả
1	Chức năng Đăng nhập	Nhập sai thông tin tài khoản	Hiển thị thông báo “Invalid email or password”	Đạt
2	Chức năng Đăng nhập	Không nhập mật khẩu	Hiển thị thông báo “Mật khẩu là bắt buộc”	Đạt
3	Chức năng Đăng nhập	Nhập đúng thông tin tài khoản	Vào giao diện tương ứng với phân quyền tài khoản	Đạt

Bảng 4.2: Kiểm thử nhóm chức năng Đăng nhập

b, Chức năng đăng ký

STT	Chức năng	Đầu vào	Đầu ra mong muốn	Kết quả
1	Chức năng Đăng ký	Nhập tên đăng nhập/e-mail trùng tài khoản đã tồn tại	Hiển thị thông báo “Email already registred”	Đạt
2	Chức năng Đăng ký	Bỏ trống trường thông tin	Hiển thị thông báo “Trường thông tin là bắt buộc”	Đạt
3	Chức năng Đăng ký	Nhập đúng thông tin tài khoản	Trở về giao diện trang đăng nhập	Đạt

Bảng 4.3: Kiểm thử nhóm chức năng Đăng ký

c, Chức năng liên quan đến xử lý đơn hàng

STT	Chức năng	Đầu vào	Đầu ra mong muốn	Kết quả
1	Chức năng thêm sản phẩm vào giỏ hàng	Nhấn thêm sản phẩm ở trang menu	Hiển thị thông báo “Đã thêm sản phẩm vào giỏ hàng”	Đạt
2	Chức năng thanh toán đơn hàng	Chọn các sản phẩm muốn mua trong giỏ hàng	Hiển thị thông tin hóa đơn thanh toán sản phẩm	Đạt
3	Chức năng xem thông tin đơn hàng	Nhấn vào biểu tượng xem	Hiển thị thông tin đơn hàng	Đạt
4	Chức năng xử lý đơn hàng	Chọn hủy đơn	Hiển thị "Cập nhật trạng thái thành công"	Đạt
5	Chức năng xử lý đơn hàng	Chọn xác nhận đơn	Hiển thị "Cập nhật trạng thái thành công"	Đạt

Bảng 4.4: Kiểm thử các chức năng xử lý đơn hàng

d, Chức năng liên quan đến quản lý mã giảm giá

STT	Chức năng	Đầu vào	Đầu ra mong muốn	Kết quả
1	Chức năng thêm mới mã giảm giá	Nhấn tạo mã giảm giá	Hiển thị thông báo “Tạo mã giảm giá thành công”	Đạt
2	Chức năng xóa mã giảm giá	Chọn mã giảm giá muốn xóa	Hiển thị thông báo xóa mã giảm giá thành công	Đạt
3	Chức năng xem thông tin đơn hàng	Nhấn vào biểu tượng xem	Hiển thị thông tin đơn hàng	Đạt
4	Chức năng xử lý đơn hàng	Chọn hủy đơn	Hiển thị "Cập nhật trạng thái thành công"	Đạt
5	Chức năng xử lý đơn hàng	Chọn xác nhận đơn	Hiển thị "Cập nhật trạng thái thành công"	Đạt

Bảng 4.5: Kiểm thử nhóm chức năng mã giảm giá

4.4.2 Kiểm thử tương thích

STT	Thiết bị	Phần cứng	Phần mềm	Kết quả
1	Laptop DELL INSP-IRON 3505	Màn hình: 15.6 inch CPU: Chip R3-3250U RAM: 16GB	HĐH: Windows 11 Trình duyệt: Google Chrome	Đạt
2	Laptop DELL Precision 5550	Màn hình: 15.6 inch CPU: Intel i7 10850H (6 nhân/12 luồng) RAM: 16GB	HĐH: Windows 11 Trình duyệt: Google Chrome	Đạt
3	Laptop MSI Modern 14 C12MO-660VN	Màn hình: 15.6 inch FHD CPU: AMD Ryzen 7-5700U RAM: 16GB	HĐH: Windows 11 Trình duyệt: Google Chrome	Đạt

Bảng 4.6: Kiểm thử thiết bị và môi trường

4.5 Triển khai

4.5.1 Yêu cầu hệ thống

Hệ thống được thử nghiệm và cài đặt trên các thiết bị có cấu hình tối thiểu như sau:

Phần cứng:

- CPU: Intel Core i3 hoặc tương đương trở lên
- RAM: 4GB (khuyến nghị 8GB)
- Ổ cứng: Tối thiểu 5GB dung lượng trống
- Kết nối Internet ổn định

Phần mềm:

- Hệ điều hành: Windows 10/11, macOS 10.14+, hoặc Linux (Ubuntu 18.04+) Node.js phiên bản 18.x trở lên

- MySQL phiên bản 8.0 trở lên
- Trình duyệt web: Chrome, Firefox, Edge (phiên bản mới nhất)

4.5.2 Các bước triển khai hệ thống

Bước 1: Chuẩn bị hệ thống và cài đặt công cụ

Chuẩn bị một máy tính có kết nối internet và cài đặt các công cụ cần thiết. Hai công cụ quan trọng là MySQL Server và MySQL Workbench để quản lý cơ sở dữ liệu, cùng với Visual Studio Code để chỉnh sửa mã nguồn. Nếu chưa cài đặt, bạn có thể tải MySQL Server và MySQL Workbench từ chính trang chủ của nó; Visual Studio Code từ trang chủ Microsoft và Node.js kèm theo npm để cài đặt và chạy các phần Backend cũng như Frontend của hệ thống. Tất cả các công cụ này đều có thể tải miễn phí từ các trang chủ chính thức.

Bước 2: Mở thư mục mã nguồn và chạy terminal

Sau khi hoàn tất việc cài đặt các công cụ, khởi động Visual Code Studio và chọn folder chứa mã nguồn của đề tài. Visual Studio Code chính là môi trường làm việc chính, đó là nơi có thể chỉnh sửa, quản lý, kiểm soát và khởi động mã nguồn của toàn bộ chương trình. Trong Visual Studio Code, bạn có thể mở terminal tích hợp sẵn bằng tổ hợp phím Ctrl + ‘ hoặc thông qua menu “Terminal” để sẵn sàng thực hiện các thao tác, câu lệnh ở các bước tiếp theo.

Bước 3: Tạo và cấu hình cơ sở dữ liệu MySQL

3.1. Khởi động MySQL và đăng nhập:

Mở Command Prompt/Terminal và đăng nhập MySQL: `mysql -u root -p` Nhập mật khẩu root đã thiết lập ở Bước 1.

3.2. Tạo cơ sở dữ liệu mới:

Tiếp theo, hãy khởi động phần mềm MySQL và tạo cơ sở dữ liệu mới đặt tên là: "bach_hoa". Sau khi tạo xong hãy restore cơ sở dữ liệu từ file database.sql. Hoặc nếu bạn sử dụng MySQL Workbench, bạn mở MySQL Workbench, sau đó connect to database. Tiếp, bạn chọn server -> import data. Sau đó, bạn chọn file sql và database đích là "bac_hoa". Cuối cùng, bạn nhấn "Start import". Bạn cần ghi nhớ các thông tin cấu hình như tên cơ sở dữ liệu, tên người dùng, mật khẩu, địa chỉ host và cổng kết nối để sử dụng trong bước cấu hình ứng dụng.

Bước 4: Cấu hình Backend Server

- Ta di chuyển vào thư mục Backend bằng câu lệnh: `cd backend`
- Tạo file cấu hình môi trường: `cp .env.example .env`
- Trong file .env bạn cần đảm bảo rằng các thông tin như DB_HOST, DB_PORT, DB_NAME, DB_USER và DB_PASSWORD được điền chính xác theo cơ sở dữ liệu mà bạn đã tạo.

Bước 5: Cài đặt thư viện và khởi động Backend

- Mở thư mục Backend với câu lệnh: *cd backend*
- Sau đó, cài đặt thư viện, package cần thiết: *npm install*
- Khởi động Backend Server với câu lệnh: *npm start*

Bước 6: Cấu hình và khởi động Frontend

- Mở thư mục Frontend với câu lệnh: *cd frontend*
- Tiếp theo, ta cài đặt thư viện Frontend với câu lệnh: *npm install*
- Sau đó, khởi động Frontend với câu lệnh: *npm start*

Bước 7: Truy cập và sử dụng ứng dụng

Sau khi đã hoàn thành các bước theo đúng thứ tự của bước 6 hệ thống sẽ tự động mở ứng dụng trong trình duyệt hoặc bạn có thể truy cập thủ công theo đường link <http://localhost:3000/>. Tại đây hãy đăng nhập bằng tài khoản đã được cấp hoặc đăng ký người dùng mới. Sau khi đăng nhập thành công, hệ thống sẽ đưa bạn đến với trang chức năng tương ứng với từng vai trò sử dụng trong hệ thống hệ thống ứng với phân quyền của tài khoản bạn đã đăng nhập.

CHƯƠNG 5. CÁC GIẢI PHÁP VÀ ĐÓNG GÓP NỔI BẬT

5.1 Xây dựng Website kinh doanh đồ lưu niệm quân đội

5.1.1 Mô tả thực tế vấn đề

Hiện nay, nhu cầu mua các loại sản phẩm để tặng quà hay lưu trữ kỷ niệm cho bản thân, gia đình ngày càng tăng. Đặc biệt là trong môi trường quân ngũ. Trong quá trình khảo sát thực tế tại các cửa hàng kinh doanh đồ lưu niệm quân đội, tôi nhận thấy phần lớn hoạt động kinh doanh vẫn được vận hành theo phương thức truyền thống. Việc quản lý sản phẩm, hóa đơn, tồn kho hay lịch sử giao dịch chủ yếu dựa vào ghi chép thủ công hoặc các công cụ đơn giản như Excel. Cách làm này tuy dễ tiếp cận nhưng bộc lộ nhiều hạn chế khi số lượng sản phẩm và đơn hàng bắt đầu tăng lên.

Trước hết, thông tin sản phẩm không được cập nhật tập trung khiến việc tra cứu hoặc kiểm soát tồn kho gặp nhiều khó khăn. Đôi khi, khách hàng muốn hỏi về mẫu mã, kích thước hay tình trạng còn hàng nhưng cửa hàng không thể phản hồi ngay vì phải kiểm tra lại thủ công. Điều này làm giảm trải nghiệm mua sắm và khiến cửa hàng bỏ lỡ nhiều cơ hội bán hàng.

Bên cạnh đó, việc ghi chép thủ công làm tăng nguy cơ sai sót, đặc biệt trong các khâu nhập hàng, bán hàng và quản lý hóa đơn. Một số cửa hàng không có công cụ theo dõi đơn hàng rõ ràng, dẫn đến tình trạng thất lạc thông tin hoặc không đối soát được doanh thu chính xác theo ngày, tuần hoặc tháng.

Ngoài ra, bởi sản phẩm lưu niệm quân đội mang tính đặc thù, nhiều khách hàng ở xa không có điều kiện đến cửa hàng trực tiếp để xem hoặc mua hàng. Tuy nhiên, phần lớn các cửa hàng hiện vẫn chưa có hệ thống bán hàng trực tuyến bài bản, khiến việc tiếp cận khách hàng tiềm năng còn hạn chế. Truyền thông về sản phẩm chủ yếu thông qua mạng xã hội, nhưng thiếu một nền tảng chuyên nghiệp để hiển thị đầy đủ thông tin và hỗ trợ quy trình đặt hàng.

Từ thực tế trên có thể thấy, việc xây dựng một website bán đồ lưu niệm quân đội không chỉ giúp giải quyết các vấn đề về quản lý mà còn mở ra cơ hội tiếp cận khách hàng rộng rãi hơn, cải thiện hình ảnh cửa hàng và nâng cao hiệu quả kinh doanh. Đây chính là cơ sở quan trọng để triển khai các giải pháp kỹ thuật và chức năng nhằm hoàn thiện hệ thống trong đề tài này.

Hệ thống sẽ tích hợp các chức năng thiết yếu như: Xem thông tin mô tả chi tiết sản phẩm, Phản ánh sản phẩm, đánh giá đơn hàng và chất lượng sản phẩm, thống kê doanh thu theo thời gian cụ thể, hỗ trợ quá trình kiểm tra lượng sản phẩm tồn kho, kiểm soát chi phí nhập hàng để tránh lãng phí tiền.

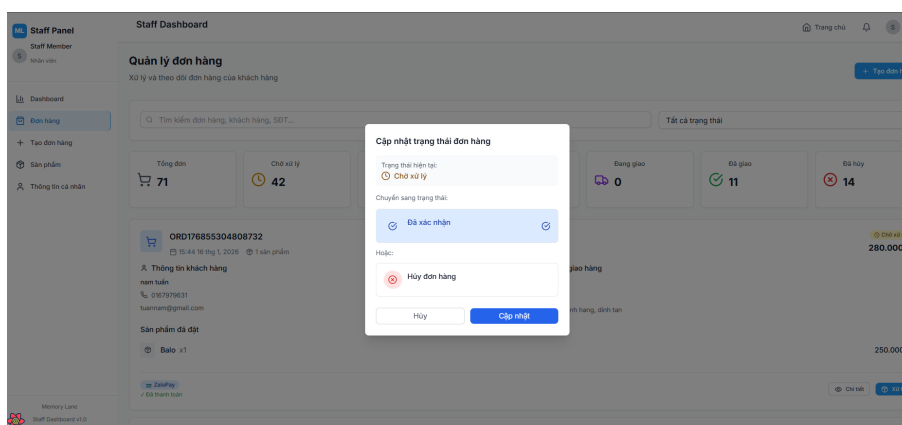
Website kinh doanh đồ lưu niệm quân đội còn là cầu nối giữa những người yêu thích đồ dùng quân đội, hay muốn mua những món quà lưu niệm ý nghĩa để gửi tặng cho gia

đình, người thân. Tất cả các thông tin phản hồi của người dùng về sản phẩm sẽ là động lực để không ngừng cải tiến về chất lượng sản phẩm, dịch vụ. Đáp ứng nhu cầu thực tế cho người dùng.

5.1.2 Kết quả đạt được

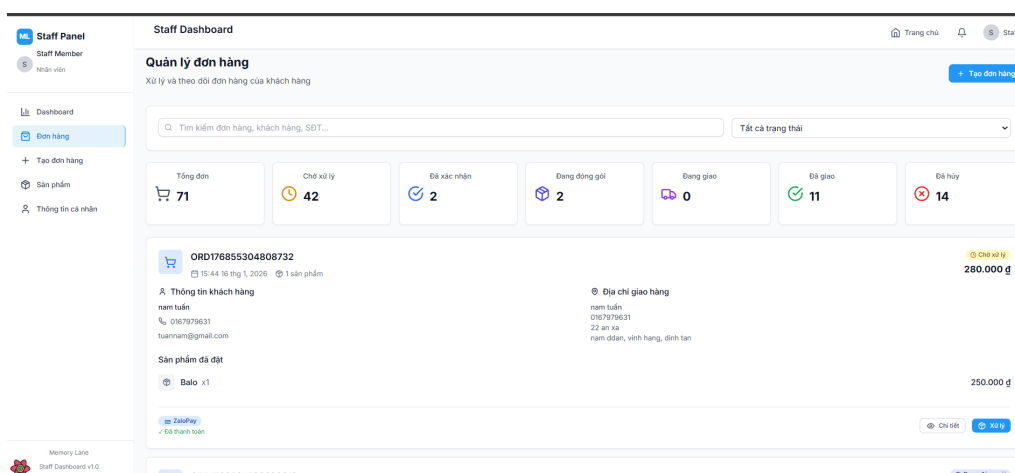
Việc xây dựng và triển khai chức năng cập nhật trạng thái đơn hàng dành cho nhân viên cửa hàng đã mang lại nhiều kết quả tích cực và thiết thực trong quá trình vận hành hệ thống. Thông qua giao diện quản lý đơn hàng, nhân viên có thể dễ dàng theo dõi các đơn hàng mà khách hàng đã đặt và nhanh chóng thực hiện xử lý theo từng giai đoạn cụ thể.

Chức năng cho phép nhân viên cập nhật trạng thái đơn hàng một cách trực quan, từ khi đơn hàng được tiếp nhận, xác nhận, đóng gói, giao hàng cho đến khi hoàn tất hoặc hủy đơn. Nhờ đó, toàn bộ quá trình xử lý đơn hàng được kiểm soát chặt chẽ. Giúp cho khách hàng có thể tiện theo dõi tình trạng đơn hàng mà bản thân đã đặt.



Hình 5.1: Giao diện cập nhật trạng thái đơn hàng của nhân viên

Bên cạnh đó, hệ thống còn cho phép nhân viên cửa hàng theo dõi danh sách các đơn hàng mà khách hàng đã đặt



Hình 5.2: Giao diện quản lý đơn hàng của nhân viên

5.2 Xây dựng Website kinh doanh đồ lưu niệm quân đội

5.2.1 Thực trạng hiện nay

Trong hoạt động kinh doanh các sản phẩm đồ lưu niệm, đặc biệt là các mặt hàng mang tính biểu trưng của Quân đội, việc thu hút và kích thích nhu cầu mua sắm của khách hàng đóng vai trò rất quan trọng. Tuy nhiên, trên thực tế hiện nay, nhiều cửa hàng bán đồ lưu niệm vẫn chưa khai thác hiệu quả các chương trình ưu đãi, khuyến mãi nhằm gia tăng sức mua và giữ chân khách hàng. Các hình thức giảm giá thường được áp dụng một cách thủ công, thiếu linh hoạt và không có hệ thống quản lý tập trung.

Cụ thể, tại nhiều cửa hàng, khi triển khai chương trình khuyến mãi, nhân viên thường thông báo trực tiếp cho khách hàng hoặc áp dụng giảm giá ngay tại thời điểm thanh toán. Cách làm này dễ gây nhầm lẫn, thiếu minh bạch và khó kiểm soát, đặc biệt trong trường hợp có nhiều chương trình ưu đãi diễn ra cùng lúc. Bên cạnh đó, việc không có công cụ quản lý mã giảm giá rõ ràng khiến người quản lý gặp khó khăn trong việc theo dõi số lượng mã đã phát hành, mức độ sử dụng của khách hàng cũng như hiệu quả thực tế của từng chương trình khuyến mãi.

Ngoài ra, khách hàng khi mua sắm trực tuyến thường có tâm lý so sánh giá và tìm kiếm ưu đãi trước khi quyết định đặt hàng. Việc thiếu chức năng áp dụng mã giảm giá một cách thuận tiện trên website không chỉ làm giảm trải nghiệm người dùng mà còn khiến cửa hàng bỏ lỡ cơ hội kích thích nhu cầu mua sắm, đặc biệt trong các dịp lễ, kỷ niệm truyền thống hoặc các chương trình tri ân khách hàng.

Xuất phát từ thực trạng đó, chức năng mà em tâm đắc nhất trong đề tài đồ án này chính là xây dựng hệ thống quản lý mã giảm giá một cách khoa học và linh hoạt. Hệ thống cho phép quản trị viên chủ động tạo, chỉnh sửa và quản lý các mã giảm giá với nhiều điều kiện khác nhau như: thời gian áp dụng, mức giảm theo phần trăm hoặc số tiền cố định, số lượt sử dụng tối đa và phạm vi áp dụng cho từng sản phẩm cụ thể. Mọi thông tin liên quan đến mã giảm giá đều được lưu trữ đầy đủ và quản lý tập trung trên hệ thống.

Về phía khách hàng, hệ thống hỗ trợ nhập và áp dụng mã giảm giá trực tiếp trong quá trình đặt hàng. Giá trị đơn hàng được cập nhật tức thời, giúp khách hàng dễ dàng nhận biết mức ưu đãi và đưa ra quyết định mua sắm nhanh chóng hơn. Điều này không chỉ nâng cao trải nghiệm người dùng mà còn góp phần thúc đẩy doanh thu và gia tăng mức độ hài lòng của khách hàng.

Thông qua chức năng quản lý mã giảm giá, hệ thống website kinh doanh đồ lưu niệm quân đội không chỉ khắc phục những hạn chế trong cách triển khai khuyến mãi truyền thống mà còn tạo ra một công cụ hỗ trợ hiệu quả cho hoạt động kinh doanh. Chức năng này góp phần xây dựng hình ảnh cửa hàng hiện đại, chuyên nghiệp, đồng thời giúp việc triển khai các chương trình ưu đãi trở nên minh bạch, có kiểm soát và mang lại giá trị thực tiễn cao.

5.2.2 Kết quả đạt được

Việc xây dựng và triển khai chức năng tạo, quản lý mã giảm giá dành cho quản trị viên đã mang lại nhiều kết quả tích cực, cả về mặt quản lý hệ thống lẫn hiệu quả kinh doanh của website bán đồ lưu niệm quân đội.

Trước hết, chức năng này giúp quản trị viên chủ động trong việc xây dựng và triển khai các chương trình khuyến mãi. Thay vì áp dụng giảm giá thủ công hoặc xử lý trực tiếp trên từng đơn hàng, admin có thể dễ dàng tạo mới mã giảm giá, thiết lập các điều kiện sử dụng cụ thể như thời gian hiệu lực, mức giảm, số lượt áp dụng và phạm vi sản phẩm. Điều này góp phần chuẩn hóa quy trình quản lý khuyến mãi, giảm thiểu sai sót và nâng cao tính nhất quán trong vận hành hệ thống

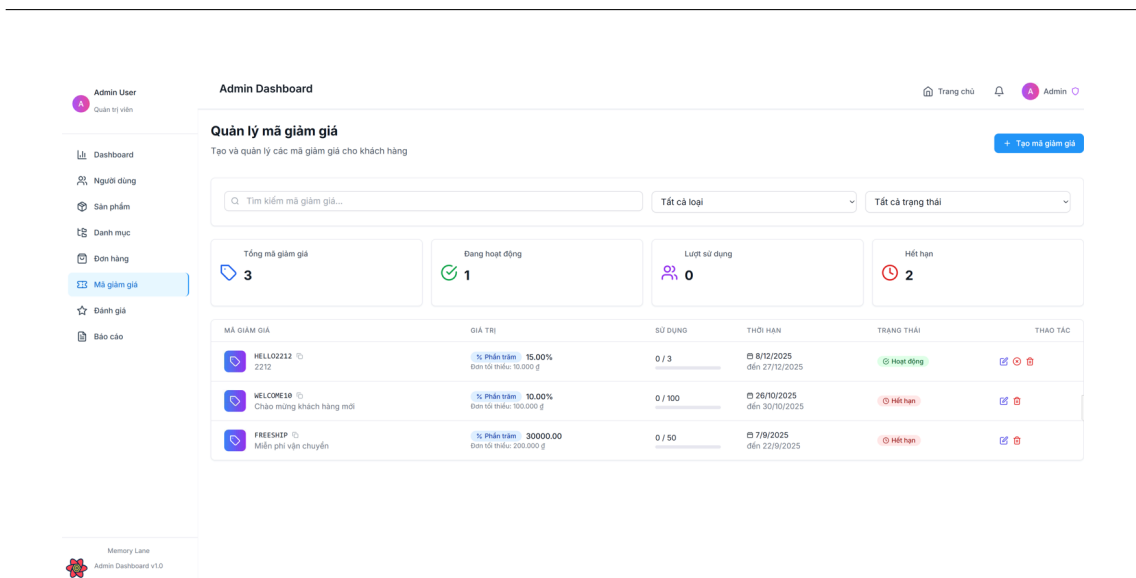
The screenshot displays the 'Admin Dashboard' with a sidebar on the left containing navigation links: Dashboard, Người dùng, Sản phẩm, Danh mục, Đơn hàng, Mã giảm giá (highlighted), Đánh giá, and Báo cáo. The main content area is titled 'Quản lý mã giảm giá' and includes a search bar and a table of existing discount codes. A modal window titled 'Tạo mã giảm giá mới' is open, containing the following fields:

- Mã giảm giá *: Input field with value 'WELCOME10' and a 'Tạo tự động' button.
- Tên mã giảm giá *: Input field with value 'VD: Chào mừng khách hàng mới'.
- Mô tả: Text area with placeholder 'Mô tả chi tiết về mã giảm giá'.
- Loại giảm giá *: Dropdown menu set to 'Phần trăm (%)'.
- Giá trị giảm *: Input field with value '10' and a '%' symbol.
- Đơn hàng tối thiểu: Input field with value '100000' and a '₫' symbol.
- Giảm tối đa: Input field with value '50000' and a '₫' symbol.
- Giới hạn sử dụng: Dropdown menu set to 'Đề trống = không giới hạn'.
- Ngày bắt đầu *: Input field with value 'mm/dd/yyyy'.
- Ngày kết thúc *: Input field with value 'mm/dd/yyyy'.
- Trạng thái: Dropdown menu set to 'Hoạt động'.

Buttons at the bottom of the modal are 'Hủy' and 'Tạo mã'.

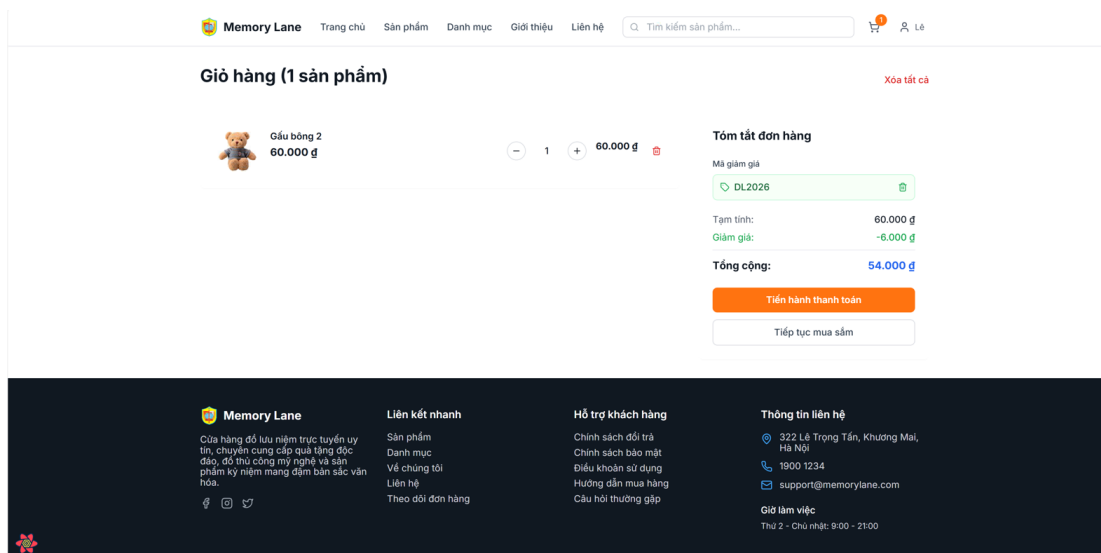
Hình 5.3: Giao diện tạo mã giảm giá dành cho Admin

Ngoài ra, hệ thống quản lý mã giảm giá cho phép theo dõi và kiểm soát chặt chẽ quá trình sử dụng mã. Quản trị viên có thể nắm bắt được số lượng mã đã phát hành, số lượng mã vẫn đang áp dụng và số lượng mã đã hết thời hạn sử dụng.



Hình 5.4: Giao diện quản lý mã giảm giá dành cho Admin

Việc áp dụng mã giảm giá trực tiếp trên website giúp khách hàng dễ dàng nhận được ưu đãi ngay trong quá trình đặt hàng, với giá trị đơn hàng được cập nhật tức thời, tạo sự minh bạch và thuận tiện. Các chương trình khuyến mãi góp phần giúp khách hàng tiết kiệm chi phí, kích thích nhu cầu mua sắm và nâng cao sự hài lòng, từ đó tăng mức độ gắn bó và niềm tin của khách hàng đối với website.



Hình 5.5: Giao diện khách hàng sử dụng mã giảm giá

CHƯƠNG 6. KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

6.1 Kết luận

Trong suốt quá trình thực hiện đồ án kỳ học 2025.1, sau khoảng thời gian dài tìm hiểu, nghiên cứu các tài liệu cũng như khảo sát thực tế tại các cửa hàng kinh doanh đồ lưu niệm, em đã hoàn thành đề tài mà bản thân đã đề xuất với giáo viên hướng dẫn. Đề tài có tên là **"Xây dựng Website kinh doanh đồ lưu niệm quân đội"**. Đây là một hệ thống được đề xuất đưa ra và đã hoàn tất nhằm mục đích giới thiệu, quảng bá và quản lý sản phẩm đồ lưu niệm. Không những vậy, hệ thống còn giúp khách hàng dễ dàng tìm kiếm sản phẩm theo sở thích, đặt mua và theo dõi đơn hàng mọi lúc, mọi nơi.

Hệ thống được thiết kế với nhiều chức năng trọng yếu như: (i) Quản lý sản phẩm và danh mục sản phẩm; (ii) Theo dõi hoạt động mua bán và thống kê doanh thu theo thời gian cụ thể; (iii) Quản lý người dùng sử dụng hệ thống webiste; (iv) Quản lý đơn hàng và thanh toán hóa đơn; và đặc biệt là (vi) Quản lý hàng tồn kho và quản lý mã giảm giá - một điểm nhấn và mang tính thực tế cao trong đề tài đồ án tốt nghiệp này.

Thực tế tại một số cửa hàng bán lẻ nói chung, vấn đề quản lý sản phẩm tồn kho vẫn còn thực hiện thủ công bằng ghi chép hoặc bằng excel dẫn đến việc nhầm lẫn, thiếu minh bạch giữa nhân viên cửa hàng, quản trị viên. Với hệ thống này, mọi mặt hàng đều có số lượng bán ra cụ thể. Trong trường hợp không còn sản phẩm để bán, sản phẩm đó sẽ được thông báo đến người dùng về tình trạng hiện tại (Hết hàng, ngừng kinh doanh,...). Điều đó giúp cho khách hàng, nhân viên cửa hàng và quản trị viên có thể đối chiếu qua lại với nhau trở nên rõ ràng, minh bạch hơn và hạn chế sai sót.

Về phương diện kỹ thuật, hệ thống được phát triển dựa trên mô hình client-server, trong đó phần backend sử dụng Node.js và phần frontend được xây dựng bằng React.js. Node.js đóng vai trò xử lý các tác vụ liên quan đến dữ liệu và giao tiếp với cơ sở dữ liệu, đồng thời tận dụng tốt khả năng xử lý bất đồng bộ để nâng cao hiệu quả hoạt động. Ở phía người dùng, React.js giúp tối ưu giao diện, rút ngắn thời gian tải trang và cải thiện trải nghiệm khi truy cập, đặc biệt phù hợp trong môi trường mạng nội bộ của đơn vị. Việc lựa chọn JavaScript cho cả hai phía frontend và backend cũng góp phần thống nhất công nghệ, giúp quá trình phát triển, mở rộng và bảo trì hệ thống trở nên thuận tiện hơn trong tương lai.

Trong suốt quá trình tìm hiểu, nghiên cứu về đề tài, em tự nhận thấy hệ thống của bản thân còn khá đơn điệu, cụ thể là chưa tích hợp AI vào đề tài tốt nghiệp lần này. Đề tài này không chỉ mang tính ứng dụng công nghệ vào quản lý mà còn thể hiện sự mong muốn nâng cao tính hiện đại, giảm đi sự nhập liệu thủ công như sử dụng giấy bút để lưu trữ thông tin. Qua đó giúp cho nhân viên cửa hàng và quản trị viên có sự đồng nhất trong công tác vận hành hệ thống, đảm bảo hệ thống luôn vận hành trơn tru và hoàn thiện hơn.

Trong quá trình hoàn thiện đồ án tốt nghiệp, em gặp không ít những khó khăn do phải

cân bằng hài hòa giữa việc hoàn thành đồ án tốt nghiệp và đi làm ngoài doanh nghiệp. Tuy vậy, với tinh thần trách nhiệm và sự giúp đỡ, chỉ dẫn tận tình của giáo viên hướng dẫn, bản thân em đã khắc phục được các khó khăn trên để hoàn thiện đề tài đồ án tốt nghiệp một cách nghiêm túc và tâm huyết.

6.2 Hướng phát triển

Về tổng thể, hệ thống đã đáp ứng tốt các yêu cầu cơ bản, giải quyết được nhiều hạn chế tồn tại trong phương thức quản lý và vận hành truyền thống tại các cửa hàng. Tuy nhiên, để hệ thống vận hành ngày càng hoàn thiện và phù hợp hơn với xu thế hiện nay, em nhận thấy vẫn còn nhiều hướng để có thể mở rộng và nâng cấp trong thời gian tới.

Trong giai đoạn hoàn thiện tiếp theo, em dự kiến bổ sung một số chức năng nâng cao, bao gồm: (i) Tích hợp thẻ hội viên thông qua số điện thoại của khách hàng, giúp cho khách hàng có thể tích điểm sau khi mua đồ tại cửa hàng; (ii) Sử dụng AI để phân tích hành vi mua sắm và xu hướng tiêu dùng của khách hàng để hỗ trợ công tác hậu cần hiệu quả hơn, từ đó tối ưu việc dự trữ hoặc điều chỉnh danh mục sản phẩm theo nhu cầu thực tế; (iii) Nâng cấp hệ thống thanh toán theo hướng an toàn, tiện lợi và phù hợp với thực tiễn sử dụng; (iv) Tăng cường các lớp bảo mật như mã hóa dữ liệu, xác thực hai bước, và trong tương lai có thể nghiên cứu áp dụng các công nghệ như nhận diện khuôn mặt để nâng cao mức độ an toàn và cá nhân hóa cho từng người dùng.

Những định hướng em đã nêu trên không chỉ giúp cho hệ thống cửa hàng vận hành ổn định hơn mà còn từng bước tiếp cận với các công nghệ tiên tiến, hiện đại, phù hợp với xu thế chuyển đổi số mà chính phủ đã đưa ra.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Basarat Ali Syed, *Beginning Node.js*, Apress, 2014.
- [2] Express.js Foundation, *Express – Fast, unopinionated, minimalist web framework for Node.js*, 2023.
- [3] Meta Platforms, Inc., *React – A JavaScript Library for Building User Interfaces*, Meta, 2023.
- [4] Tailwind Labs, *Tailwind CSS – A Utility-First CSS Framework*, 2024. Available at: <https://tailwindcss.com/>
- [5] Oracle Corporation, *MySQL 8.0 Reference Manual*, Oracle, 2023.
- [6] OpenBSD Project, *bcrypt – A Password Hashing Function*, 2023.
- [7] Jones, M., Bradley, J., Sakimura, N, *JSON Web Token (JWT) Introduction*, 2023. Available at: <https://jwt.io/introduction>
- [8] Ant Design Team, *Ant Design React UI Library*, 2024. Available at: <https://ant.design/docs/react/introduce>