

**ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA  
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**  
**NGÀNH: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**  
**CHUYÊN NGÀNH: AN TOÀN THÔNG TIN**

**ĐỀ TÀI:**

**XÂY DỰNG ỨNG DỤNG MUA BÁN ĐỒ KẾT  
HỢP HỆ THÔNG GỢI Ý**

Người hướng dẫn: **PGS. TS. NGUYỄN TẤN KHÔI**  
Sinh viên thực hiện: **SALIENGNAK CHANTHALA**  
**SISANONH KIATTYSACK**

Số thẻ sinh viên: **102180038**

**102180076**

Lớp: **18T1**

**18T2**

**Đà Nẵng, 01/2026**

## TÓM TẮT

Tên đề tài: XÂY DỰNG ỨNG DỤNG MUA BÁN ĐỒ KẾT HỢP HỆ THỐNG GỢI Ý

Sinh viên thực hiện: SALIENGNAK CHANTHALA

Số thẻ SV:102180038                      Lớp: 18T1

Sinh viên thực hiện: SISANONH KIATTYSACK

Số thẻ SV: 102180076                      Lớp: 18T2

Trong xu thế phát triển của nền kinh tế tuần hoàn, việc trao đổi và tái sử dụng hàng hóa cũ (C2C) đang trở thành một nhu cầu thiết yếu, góp phần tối ưu hóa nguồn lực xã hội và bảo vệ môi trường. Tuy nhiên, thị trường đồ cũ trực tuyến hiện nay vẫn đang đối mặt với hai rào cản lớn: sự thiếu hụt lòng tin giữa người mua - người bán về chất lượng sản phẩm và khó khăn trong việc sàng lọc thông tin giữa một lượng dữ liệu bài đăng khổng lồ, không đồng nhất. Đề tài “**Xây dựng ứng dụng mua bán đồ cũ tích hợp hệ thống gợi ý thông minh**” được thực hiện nhằm nghiên cứu và triển khai một nền tảng giao dịch an toàn, minh bạch và tối ưu hóa trải nghiệm tìm kiếm cho người dùng.

Hệ thống được phát triển dựa trên kiến trúc ứng dụng Web hiện đại, kết hợp với cơ chế **trung gian kiểm soát giao dịch (Escrow Service)** để đảm bảo an toàn tài chính và chất lượng hàng hóa, giúp giải quyết triệt để vấn đề rủi ro trong mô hình C2C. Điểm nhấn kỹ thuật của đề tài là việc tích hợp **Hệ thống gợi ý (Recommendation System)** sử dụng các thuật toán học máy (Machine Learning) để phân tích hành vi và sở thích cá nhân. Điều này cho phép hệ thống tự động đề xuất những sản phẩm hoặc người bán phù hợp nhất với nhu cầu của từng người dùng, giúp giảm thiểu đáng kể thời gian tìm kiếm và tăng hiệu quả kết nối giao thương.

Về mặt công nghệ, ứng dụng được xây dựng với giao diện trực quan, thân thiện, cùng hệ thống quản lý dữ liệu chặt chẽ và phân quyền người dùng rõ ràng. Kết quả thực nghiệm cho thấy hệ thống hoạt động ổn định, quy trình trung gian giúp tăng cường niềm tin cho cộng đồng, đồng thời thuật toán gợi ý đạt độ chính xác cao trong việc cá nhân hóa nội dung.

Đề tài không chỉ có ý nghĩa về mặt kỹ thuật trong việc ứng dụng AI vào lĩnh vực thương mại điện tử mà còn mang giá trị thực tiễn cao. Sản phẩm góp phần thúc đẩy mô hình tiêu dùng bền vững, hỗ trợ người dân tiết kiệm chi phí và tạo ra một môi trường mua bán trực tuyến văn minh, an toàn trong kỷ nguyên số.

## NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Họ tên sinh viên: SALIENGNAK CHANTHALA Số thẻ sinh viên: 102180038  
Lớp: 18T1 Khoa: Công nghệ Thông tin Ngành: An toàn thông tin

Họ tên sinh viên: SIVANONH KIATTYSACK Số thẻ sinh viên: 102180076  
Lớp: 18T2 Khoa: Công nghệ Thông tin Ngành: An toàn thông tin

- Tên đề tài đồ án: Xây dựng ứng dụng mua bán đồ kết hợp hệ thống gợi ý.*
- Đề tài thuộc diện:  Có ký kết thỏa thuận sở hữu trí tuệ đối với kết quả thực hiện*
- Các số liệu và dữ liệu ban đầu:*

.....  
.....  
.....

- Nội dung các phần thuyết minh và tính toán:*

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

- Các bản vẽ, đồ thị ( ghi rõ các loại và kích thước bản vẽ ):*

.....  
.....  
.....  
.....

- Họ tên người hướng dẫn: PGS. TS. Nguyễn Tấn Khôi*

7. Ngày giao nhiệm vụ đồ án: ...../...../2026

8. Ngày hoàn thành đồ án: ...../...../2026

Đà Nẵng, ngày tháng năm 2026

Trưởng Bộ môn .....

Người hướng dẫn

## LỜI NÓI ĐẦU

Trong bối cảnh thương mại điện tử C2C phát triển mạnh mẽ, thị trường mua bán đồ cũ đang đối mặt với những thách thức lớn về lòng tin, rủi ro chất lượng và khó khăn trong việc tìm kiếm sản phẩm phù hợp giữa lượng dữ liệu khổng lồ. Xuất phát từ thực tế đó, nhóm chúng em thực hiện đề tài: “Xây dựng ứng dụng mua bán đồ kết hợp hệ thống gợi ý” nhằm tạo ra một nền tảng giao dịch an toàn và tối ưu hóa trải nghiệm người dùng.

Mục tiêu của đề án là xây dựng một hệ thống hoàn chỉnh, đóng vai trò trung gian kiểm tra và bảo đảm giao dịch để loại bỏ rủi ro lừa đảo. Đồng thời, ứng dụng công nghệ Trí tuệ nhân tạo (AI) với các thuật toán như Content-Based và Collaborative Filtering để đưa ra các gợi ý sản phẩm cá nhân hóa. Hệ thống được triển khai trên nền tảng Web với các công nghệ hiện đại như FastAPI, ReactJS và MongoDB.

Lời đầu tiên, chúng em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến PGS. TS. Nguyễn Tấn Khôi. Thầy đã dành nhiều thời gian, tâm huyết để tận tình hướng dẫn, đưa ra những định hướng chuyên môn quý báu và tạo mọi điều kiện tốt nhất để chúng em hoàn thành đề cương cũng như nội dung đề án này.

Chúng em cũng xin chân thành cảm ơn các Thầy, Cô giáo trong Khoa Công nghệ thông tin – Trường Đại học Bách khoa đã truyền đạt những kiến thức nền tảng và kỹ năng chuyên môn cần thiết trong suốt những năm học vừa qua. Những bài học từ quý Thầy, Cô là hành trang quan trọng để chúng em tự tin triển khai dự án này.

Cuối cùng, chúng em xin cảm ơn gia đình và bạn bè đã luôn động viên, ủng hộ. Dù đã nỗ lực hoàn thiện, đề án khó tránh khỏi những thiếu sót, chúng em rất mong nhận được sự đóng góp của quý Thầy Cô để hệ thống ngày càng hoàn thiện hơn.

Sinh viên thực hiện: Saliengnak Chanthala, Sisanonh Kiattysack

## **CAM ĐOAN**

Chúng em xin cam đoan đề tài “Xây dựng ứng dụng mua bán đồ kết hợp hệ thống gợi ý” là công trình nghiên cứu độc lập của nhóm dưới sự hướng dẫn của PGS. TS. Nguyễn Tấn Khôi. Mọi số liệu, kết quả thực hiện trong đề án là trung thực, có nguồn gốc rõ ràng và chưa từng được công bố trong bất kỳ công trình nào khác. Chúng em hoàn toàn chịu trách nhiệm trước nhà trường về tính xác thực của nội dung và cam kết tuân thủ nghiêm túc các quy định về liêm chính học thuật trong suốt quá trình thực hiện.

Đà Nẵng, ngày.....tháng 01 năm  
2026  
Sinh viên thực hiện

# MỤC LỤC

Tóm tắt	
Nhiệm vụ đồ án	
Lời nói đầu và cảm ơn	i
Lời cam đoan liên chính học thuật	ii
Mục lục	iii
Danh sách các bảng biểu, hình vẽ và sơ đồ	v
Danh sách các cụm từ viết tắt	vi
	Trang

<b>Chương 1: CƠ SỞ LÝ THUYẾT</b>	<b>5</b>
1.1 Cơ sở lý thuyết về mô hình thương mại điện tử C2C	5
1.1.1 Khái niệm	5
1.1.2 Các thành phần tham gia hệ sinh thái C2C	5
1.1.3 Ví dụ mô hình C2C trên thế giới và Việt Nam	6
1.2 Đặc điểm và sự khác biệt giữa C2C, B2B, B2C	6
1.2.1 Đặc điểm chính của mô hình C2C	6
1.2.2 Sự khác biệt giữa C2C, B2B, B2C	7
1.3 Công nghệ phát triển ứng dụng	9
1.3.1 Fronted: Thư viện ReactJS	9
1.3.2 Backend: Ngôn ngữ Python và Framework FastAPI	10
1.3.3 Database: Hệ quản trị cơ sở dữ liệu MongoDB	11
1.3.4 Hệ thống gợi ý (Recommendation Systems)	12
<b>2 Chương 2: PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG</b>	<b>14</b>
2.1 Phân tích và thiết kế hệ thống	14
2.1.1 Quản lý tài khoản và định danh người dùng	14
2.1.2 Nhóm chức năng dành cho người bán	15
2.1.3 Nhóm chức năng dành cho người mua	15
2.1.4 Hệ thống tương tác và Hạ tầng giao dịch	15
2.2 Thiết kế kiến trúc hệ thống	15
2.2.1 Kiến trúc tổng thể	15
2.2.2 Biểu đồ luồng dữ liệu	16
2.2.3 Thiết kế cơ sở dữ liệu	17

2.3	Thiết kế hệ thống .....	17
2.3.1	Các tác nhân chính của hệ thống.....	17
2.3.2	Sơ đồ ca sử dụng .....	18
2.3.3	Sơ đồ tuần tự .....	25
2.4	Thiết kế hệ thống gợi ý sản phẩm.....	36
2.4.1	Thuật toán về gợi ý sản phẩm .....	36
2.4.2	Sơ đồ nguyên lý hoạt động của hệ thống gợi ý sản phẩm (Recommendation System).....	39
2.5	Thiết kế cơ sở dữ liệu .....	40
2.5.1	Sơ đồ quan hệ thực thể (ERD) .....	40
2.5.2	Từ điển dữ liệu (Data Dictionary).....	45
<b>Chương 3: TRIỂN KHAI VÀ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ.....</b>		<b>49</b>
2.6	Triển khai hệ thống Ứng dụng Mua bán .....	49
2.6.1	Môi trường triển khai .....	49
2.7	Hướng dẫn cài đặt và kết quả demo .....	50
2.7.1	Hướng dẫn cài đặt .....	50
2.7.2	Kết quả demo .....	51
<b>KẾT LUẬN</b>		<b>68</b>
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO</b>		<b>70</b>
<b>PHỤ LỤC</b>		

## DANH SÁCH CÁC BẢNG, HÌNH VẼ

Hình 1 Mô hình Cosumer-to-Consumer.....	5
Hình 2 ReajctJS .....	10
Hình 3 Python framework FastAPI.....	11
Hình 4 Cơ sở dữ liệu MongoDB .....	12
Hình 5 Sơ đồ ca sử dụng tổng quan của hệ thống .....	18
Hình 6 Sơ đồ rõ ca sử dụng chức năng người dùng .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Hình 7 Sơ đồ phân rõ ca sử dụng quản lý sản phẩm .....	20
Hình 8 Sơ đồ phân rõ chức năng của Admin.....	20
Hình 9 Sơ đồ phân rõ ca sử dụng quản lý thông tin cá nhân .....	21
Hình 10 Sơ đồ tuần tự đăng nhập .....	26
Hình 11 Sơ đồ tuần tự đăng ký .....	26
Hình 12 Sơ đồ tuần tự thông tin tài khoản .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Hình 13 Cập nhật thông tin .....	27
Hình 14 Sơ đồ tuần tự đổi mật khẩu.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Hình 15 sơ đồ nguyên lý hoạt động đăng ký, đăng nhập .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Hình 16 Ví dụ Ultility matrix .....	37
Hình 17 Module người dùng & bảo mật .....	41
Hình 18 Module giao dịch .....	42
Hình 19 Module tương tác ai.....	43
Hình 20 Module quan trị .....	43
Hình 21 Gồm nhóm hiển thị.....	45
Hình 22 Môi trường của ứng dụng .....	50
Hình 23 Python.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Hình 24 MongoDB .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Hình 25 NPM.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Hình 26 NodeJS.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Hình 27 Giao diện đăng nhập.....	52
Hình 28 Giao diện đăng ký.....	53
Hình 29 Giao diện trang chủ .....	53
Hình 30 Giao diện sản phẩm .....	54
Hình 31 Giao diện danh mục .....	56
Hình 32 Giao diện mô tả sản phẩm .....	56
Hình 33 Giao diện nhắn tin .....	58
Hình 34 Giao diện quản lý đơn mua.....	58
Hình 35 Giao diện giỏ hàng.....	59
Hình 36 Giao diện đăng bán sản phẩm.....	60
Hình 37 Giao diện quản lý sản phẩm .....	62
Hình 38 Giao diện thông tin cá nhân.....	62
Hình 39 Giao diện quản lý bảo mật.....	63
Hình 40 Giao diện Dashboard Admin.....	64
Hình 41 Giao diện quản lý người dùng Admin.....	64
Hình 42 Giao diện quản lý sản phẩm Admin .....	65

Bảng 1 Sự khác biệt giữa C2C, B2C, B2B .....	9
Bảng 2 Đặc tả chức năng đăng ký .....	21
Bảng 3 Đặc tả chức năng đăng nhập .....	22
Bảng 4 Đặc tả chức năng đăng xuất .....	22
Bảng 5 Đặc tả chức năng xem chi tiết sản phẩm .....	22
Bảng 6 Đặc tả chức năng nhắn tin .....	22
Bảng 7 Đặc tả chức năng thêm vào giỏ hàng .....	23
Bảng 8 Đặc tả chức năng giỏ hàng .....	23
Bảng 9 Đặc tả chức năng thanh toán .....	23
Bảng 10 Đặc tả chức năng sản phẩm gợi ý .....	23
Bảng 11 Đặc tả chức năng danh mục .....	24
Bảng 12 Đặc tả chức năng tìm kiếm .....	24
Bảng 13 Đặc tả chức năng đăng bán .....	24
Bảng 14 Đặc tả chức năng bán sản phẩm .....	25
Bảng 15 Đặc tả chức năng quản lý sản phẩm .....	25
Bảng 16 Đặc tả chức năng xác nhận đơn hàng .....	25
Bảng 17 Quản lý người dùng .....	45
Bảng 18 Quản lý sản phẩm .....	46
Bảng 19 Quản lý giao dịch .....	47
Bảng 20 Quản lý hội thoại .....	48
Bảng 21 Chi tiết tin nhắn .....	48
Bảng 22 Theo dõi sử dụng AI .....	49

**Ghi chú:**

- Mỗi bảng, hình vẽ/ sơ đồ phải được đánh số và có tên;
- Đánh số bảng và đánh số hình vẽ/ sơ đồ riêng. Quy luật đánh số như sau:
  - + Chữ số thứ nhất chỉ tên chương;
  - + Chữ số thứ hai chỉ thứ tự bảng biểu, sơ đồ, hình,... trong mỗi chương.

## DANH SÁCH CÁC KÝ HIỆU, CHỮ VIẾT TẮT

<b>Từ viết tắt</b>	<b>Nội dung viết tắt</b>	<b>Diễn giải</b>
C2C	Consumer-to-Consumer	Mô hình kinh doanh thương mại điện tử giữa cá nhân với cá nhân.
B2C	Business-to-Consumer	Mô hình kinh doanh giữa doanh nghiệp và người tiêu dùng cuối cùng.
B2B	Business-to-Business	Mô hình kinh doanh thương mại điện tử giữa các doanh nghiệp với nhau.
DB	Database	Cơ sở dữ liệu
AI	ArtificialIntelligence	Trí tuệ nhân tạo
PK	Primary Key	Khóa chính: Dùng để phân biệt các bản ghi duy nhất trong một bảng cơ sở dữ liệu.
FK	Foreign Key	Khóa ngoại: Dùng để tạo liên kết giữa hai bảng dữ liệu với nhau.



## MỞ ĐẦU

### 1. Phân tích hiện trạng

Trong những năm gần đây, xu hướng kinh tế tuần hoàn và tiêu dùng bền vững đã thúc đẩy thị trường mua bán hàng hóa đã qua sử dụng (C2C) phát triển mạnh mẽ tại Việt Nam. Sự xuất hiện của các nền tảng rao vặt trực tuyến và các nhóm cộng đồng trên mạng xã hội đã giúp việc trao đổi đồ cũ trở nên phổ biến hơn bao giờ hết. Tuy nhiên, bên cạnh sự tăng trưởng về quy mô, thực trạng giao dịch đồ cũ hiện nay vẫn tồn tại nhiều rào cản và hạn chế chưa được giải quyết triệt để.

**Thứ nhất, rủi ro về chất lượng sản phẩm và tình trạng thiếu tin cậy giữa các bên.** Khác với hàng hóa mới, đồ cũ luôn tiềm ẩn những hư hỏng hoặc hao mòn khó nhận diện qua hình ảnh. Hiện nay, phần lớn các giao dịch diễn ra dựa trên sự tự thỏa thuận giữa người mua và người bán mà không có sự kiểm chứng của bên thứ ba. Điều này dẫn đến tình trạng "treo đầu dê bán thịt chó", hàng hóa không đúng mô tả, hoặc nghiêm trọng hơn là các hành vi lừa đảo chiếm đoạt tài sản, gây tâm lý e ngại và thiếu tin tưởng từ phía người tiêu dùng.

**Thứ hai, thiếu hụt cơ chế bảo soát và bảo đảm giao dịch.** Các nền tảng hiện tại chủ yếu dừng lại ở vai trò đăng tin rao vặt, thiếu các dịch vụ trung gian như kiểm định hàng hóa, vận chuyển an toàn và giữ tiền đảm bảo (escrow). Người mua thường phải đối mặt với rủi ro mất tiền nhưng không nhận được hàng hoặc nhận hàng kém chất lượng, trong khi người bán cũng gặp khó khăn trong việc tiếp cận đơn vị vận chuyển tin cậy và đảm bảo thanh toán.

**Thứ ba, thách thức trong việc tìm kiếm và chọn lọc thông tin.** Với lượng dữ liệu khổng lồ và không được cấu trúc hóa từ hàng triệu bài đăng mỗi ngày, việc người dân tìm thấy một sản phẩm phù hợp với nhu cầu, túi tiền và vị trí địa lý trở nên vô cùng khó khăn. Các công cụ tìm kiếm truyền thống dựa trên từ khóa đơn thuần thường trả về kết quả quá rộng hoặc không chính xác, gây lãng phí thời gian và làm giảm trải nghiệm của người dùng.

**Thứ tư, mức độ cá nhân hóa và ứng dụng công nghệ thông minh còn thấp.** Hầu hết các ứng dụng mua bán đồ cũ hiện nay vẫn hoạt động theo phương thức hiển thị thông tin tĩnh, chưa khai thác hiệu quả Trí tuệ nhân tạo (AI) để hiểu rõ hành vi, sở thích của người dùng. Việc thiếu hệ thống gợi ý thông minh khiến người mua bỏ lỡ những mặt hàng quan tâm, đồng thời người bán cũng khó tiếp cận được khách hàng tiềm năng nhất.

Từ những hạn chế nêu trên, có thể thấy nhu cầu xây dựng một hệ thống mua bán đồ cũ có khả năng kiểm soát giao dịch trung gian và tích hợp AI để gợi ý sản phẩm là hết sức

cấp thiết. Đây chính là cơ sở thực tiễn quan trọng để triển khai đề tài “**Xây dựng ứng dụng mua bán trên nền tảng Web tích hợp hệ thống gợi ý thông minh**”, nhằm tạo ra một môi trường thương mại điện tử C2C an toàn, minh bạch và hiệu quả.

## 2. Mục tiêu và nhiệm vụ đề tài

### a. Mục tiêu

Xây dựng thành công một Ứng dụng mua bán đồ trên nền tảng web (sử dụng lược đồ CSDL đã cung cấp) và tích hợp Hệ thống gợi ý thông minh để đề xuất sản phẩm và/hoặc người dùng.

### b. Nhiệm vụ

- Xây dựng Backend Service (FastAPI) và Frontend Service (ReactJS) để triển khai các chức năng cơ bản của một ứng dụng mua bán (Đăng ký/Đăng nhập, Đăng bán sản phẩm, Đặt hàng, Chat, Quản lý tài khoản).
- Phát triển và tích hợp Mô hình AI/Hệ thống Gợi ý có khả năng phân tích hành vi người dùng (lượt xem, lượt thích, lịch sử mua hàng, danh mục quan tâm, v.v.) và đưa ra các gợi ý sản phẩm/người dùng phù hợp.
- Triển khai và kiểm thử toàn bộ hệ thống, đánh giá hiệu quả của hệ thống gợi ý

## 3. Đối tượng và phạm vi đề tài

### a. Đối tượng

Hệ thống phù hợp với mọi đối tượng có nhu cầu mua bán, trao đổi đồ trực tuyến, tập trung vào người dùng cá nhân (C2C).

### b. Phạm vi đề tài

- **Ứng dụng mua bán:** Triển khai các chức năng cốt lõi như quản lý người dùng, quản lý sản phẩm, quản lý danh mục, đặt hàng, quản lý đơn hàng, và chat giữa người mua – người bán.
- **Hệ thống gợi ý:** Tập trung vào việc gợi ý sản phẩm (ví dụ: "Sản phẩm tương tự", "Có thể bạn quan tâm") dựa trên một trong các phương pháp sau: Content-Based Filtering, Collaborative Filtering hoặc kết hợp Hybrid.
- **Nền tảng:** Phát triển hệ thống trên nền tảng web.
- **Cơ sở dữ liệu:** Sử dụng CSLD **MongoDB** (theo lược đồ hệ thống), và có thể kết hợp **ElasticSearch** cho việc tìm kiếm và gợi ý nhanh.

## 4. Phương pháp thực hiện, công nghệ sử dụng

### a. Công nghệ sử dụng

Lớp	Công nghệ	Mục đích
-----	-----------	----------

<b>Frontend</b>	ReactJS	Xây dựng giao diện người dùng thân thiện, trải nghiệm tương tác (Theo lược đồ hệ thống).
<b>Backend</b>	Python (FastAPI)	Xây dựng API tốc độ cao, xử lý logic nghiệp vụ và giao tiếp với CSDL (Theo lược đồ hệ thống).
<b>Data/CSDL</b>	MongoDB / SQL Server	Lưu trữ dữ liệu giao dịch, người dùng, sản phẩm (Theo lược đồ hệ thống/CSDL đã cung cấp).
<b>AI/ML</b>	Python (Scikit-learn/PyTorch/TensorFlow), Sentence-BERT (nếu áp dụng cho gợi ý dựa trên mô tả sản phẩm), Elasticsearch (cho tìm kiếm/gợi ý tốc độ cao).	Xây dựng và triển khai mô hình Gợi ý.

b. Hệ thống Gợi ý (Recommendation AI)

Hệ thống gợi ý sẽ được phát triển theo một trong hai hướng chính: Gợi ý dựa trên Nội dung (Content-Based Filtering):

- Phân tích các thuộc tính của sản phẩm (tiêu đề, mô tả, danh mục).
- Sử dụng Sentence-BERT hoặc các kỹ thuật Embedding khác để chuyển đổi thông tin sản phẩm thành vector.
- Dùng Elasticsearch để tìm kiếm và đề xuất các sản phẩm có vector tương đồng cao với sản phẩm người dùng đang xem hoặc các sản phẩm mà người dùng đã thích/xem.
- Gợi ý Cộng tác (Collaborative Filtering - User/Item Based): Phân tích ma trận tương tác User-Item (lượt xem, lượt thích, mua hàng).
- Sử dụng các thuật toán như SVD, FunkSVD, hoặc Ma trận Tương quan để tìm kiếm: Người dùng tương tự (gợi ý sản phẩm mà người dùng tương tự đã thích).
- Sản phẩm tương tự (gợi ý sản phẩm mà những người thích sản phẩm này cũng thích).

5. Dự kiến kết quả

- **Website ứng mua bán** trực tuyến đầy đủ chức năng: Đăng ký/Đăng nhập, Quản lý hồ sơ, Đăng/Sửa/Xóa sản phẩm, Xem chi tiết, Đặt hàng, Chat.
- **Hệ thống gợi ý sản phẩm** tích hợp, hiển thị gợi ý trên trang chủ, trang chi tiết sản phẩm hoặc trang hồ sơ người dùng.
- **Backend API** được xây dựng bằng FastAPI kết nối thành công với Frontend ReactJS và tích hợp mô hình AI Gợi ý.
- **Báo cáo đồ án Tốt nghiệp** chi tiết về quá trình Phân tích, Thiết kế (CSDL, Kiến trúc Hệ thống), Triển khai và Đánh giá hiệu quả.

6. Ý nghĩa thực tiễn và khoa học

a. Ý nghĩa thực tiễn

Đề tài đóng góp vào lĩnh vực Khoa học Dữ liệu bằng việc nghiên cứu và triển khai thành công Mô hình Gợi ý Sản phẩm (Recommendation Model) ứng dụng Trí tuệ Nhân tạo (AI). Dự án chứng minh tính khả thi của việc cá nhân hóa trải nghiệm tìm kiếm và tối ưu hóa giao dịch trong thị trường mua bán đồ.

b. Ý nghĩa khoa học

Dự án tạo ra một nền tảng mua bán đồ an toàn, hiệu quả và đáng tin cậy thông qua cơ chế trung gian kiểm tra và bảo đảm giao dịch. Điều này giúp xóa bỏ rào cản về lòng tin (rủi ro lừa đảo, chất lượng), đồng thời thúc đẩy kinh tế tuần hoàn và tạo ra lợi thế cạnh tranh vượt trội trên thị trường C2C.

## Chương 1: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

### 1.1 Cơ sở lý thuyết về mô hình thương mại điện tử C2C

#### 1.1.1 Khái niệm

Mô hình C2C (Consumer-to-Consumer) là một hình thái kinh doanh trong đó các cá nhân giao dịch trực tiếp với nhau trên một nền tảng kỹ thuật số. Khác với mô hình B2C (Business-to-Consumer) nơi doanh nghiệp đóng vai trò là nhà cung cấp chính thức, C2C biến mỗi người tiêu dùng thành một "doanh nghiệp nhỏ".

Bản chất của C2C không chỉ là việc mua bán, mà là sự **chia sẻ quyền năng thương mại**. Nhờ sự hỗ trợ của Internet, rào cản gia nhập thị trường bị xóa bỏ, cho phép bất kỳ ai có sản phẩm dư thừa hoặc kỹ năng cá nhân đều có thể tham gia vào chuỗi cung ứng toàn cầu.



*Hình 1 Mô hình Consumer-to-Consumer*

#### 1.1.2 Các thành phần tham gia hệ sinh thái C2C

Các thành phần tham gia hệ sinh thái C2C

Một giao dịch C2C thành công thường đòi hỏi sự phối hợp của ba bên chính:

- **Bên bán (The Seller):** Là các cá nhân muốn thanh lý tài sản cá nhân (đồ cũ), kinh doanh các sản phẩm tự làm (handmade), hoặc các hộ kinh doanh nhỏ lẻ không có tư cách pháp nhân doanh nghiệp.
- **Bên mua (The Buyer):** Những cá nhân tìm kiếm sự đa dạng, những món hàng độc bản hoặc mức giá rẻ hơn so với thị trường chính ngạch.
- **Nền tảng trung gian (The Platform):** Đây là "xương sống" của mô hình. Các sàn TMĐT (Shopee, eBay) hoặc mạng xã hội (Facebook) cung cấp không gian

ảo, công cụ tìm kiếm, hệ thống thanh toán và giải quyết khiếu nại để giao dịch diễn ra an toàn.

### 1.1.3 Ví dụ mô hình C2C trên thế giới và Việt Nam

Nền tảng thương mại điện tử C2C đầu tiên xuất hiện trên thế giới năm 1995 là eBay và Craigslist. Tới năm 2003, nền tảng Taobao tập trung vào C2C, đã mở rộng thị trường và đa dạng hóa sản phẩm, tạo nên cơn sốt tại Trung Quốc và các nước lân cận.

Ví dụ về mô hình C2C ở Việt Nam đầu tiên chính là các trang rao vặt như Rongbay, 5giay, và Vatgia bắt đầu xuất hiện vào những năm 2000 – 2010, tạo nên môi trường giao dịch trực tuyến giữa cá nhân.

Đến nay, chúng ta thấy được sự thịnh hành của C2C vẫn tiếp diễn với những nền tảng Chợ Tốt, Facebook Marketplace, Shopee – Lazada (mục cá nhân bán hàng), hay TikTok Shop.

## 1.2 Đặc điểm và sự khác biệt giữa C2C, B2B, B2C.

### 1.2.1 Đặc điểm chính của mô hình C2C

Mô hình C2C gồm có 8 đặc điểm chính như sau:

- a. Người bán và người mua đều là cá nhân
  - Cả người bán và người mua đều là cá nhân, không phải doanh nghiệp hoặc tổ chức chính thức.
  - Người bán thường cung cấp hàng hóa/dịch vụ nhỏ lẻ, có thể là đồ cũ, đồ tự làm (handmade), hoặc hàng hóa mới.
  - Dễ dàng tham gia, không cần đăng ký giấy phép kinh doanh.
  - Tạo điều kiện cho người tiêu dùng tận dụng nguồn hàng có sẵn để tạo thu nhập.
- b. Nền tảng trung gian đóng vai trò cầu nối
  - Giao dịch thường diễn ra trên các nền tảng trung gian như Shopee, Chợ Tốt, Facebook Marketplace, hoặc các ứng dụng di động.
  - Nền tảng trung gian cung cấp các công cụ để đăng bán sản phẩm, tìm kiếm, thanh toán và vận chuyển.
  - Tăng khả năng tiếp cận khách hàng tiềm năng, vượt qua giới hạn địa lý.
  - Đảm bảo tính an toàn và minh bạch trong giao dịch nhờ các tính năng hỗ trợ như đánh giá người bán, theo dõi đơn hàng.
- c. Hàng hóa và dịch vụ đa dạng
  - Sản phẩm được bán trên các nền tảng C2C rất phong phú, bao gồm: Đồ cũ (second-hand); Đồ tự làm (handmade); Hàng hóa mới do cá nhân sản xuất hoặc phân phối.
  - Cũng có thể bao gồm các dịch vụ cá nhân, như gia sư, sửa chữa, hoặc vận chuyển.
  - Đáp ứng đa dạng nhu cầu của khách hàng.
  - Mang đến cơ hội tìm kiếm các sản phẩm độc đáo hoặc giá rẻ hơn so với thị trường truyền thống.
- d. Tính linh hoạt và tự do

- Người bán và người mua tự thỏa thuận về giá cả, phương thức thanh toán, và giao hàng.
  - Không bị ràng buộc bởi các chính sách phức tạp như trong các mô hình B2B hoặc B2C.
  - Phù hợp với người bán nhỏ lẻ hoặc giao dịch không thường xuyên.
  - Tạo môi trường giao dịch dễ dàng và nhanh chóng.
- e. Phương thức thanh toán linh hoạt
- Thanh toán chủ yếu qua tiền mặt (COD), chuyển khoản ngân hàng, hoặc qua ví điện tử do nền tảng cung cấp (như ShopeePay, Momo).
  - Tùy thuộc vào sự thỏa thuận giữa người bán và người mua.
  - Đáp ứng nhiều nhu cầu của người mua.
  - Giảm thiểu chi phí giao dịch cho cả hai bên.
- f. Chi phí vận hành thấp
- Người bán không cần thuê mặt bằng, kho bãi hay nhân viên.
  - Chỉ mất phí hoa hồng nhỏ cho nền tảng trung gian hoặc thậm chí không mất phí (ví dụ: Facebook Marketplace).
  - Phù hợp cho cá nhân khởi đầu kinh doanh nhỏ lẻ.
  - Tạo động lực cho người bán thử nghiệm ý tưởng kinh doanh mới mà không chịu áp lực chi phí.
- g. Rủi ro trong chất lượng và uy tín
- Người bán không phải doanh nghiệp chính thức, không có cam kết rõ ràng về chất lượng sản phẩm hoặc dịch vụ.
  - Người mua phải dựa vào đánh giá hoặc phản hồi từ các giao dịch trước để đánh giá uy tín.
  - Người bán không phải doanh nghiệp chính thức, không có cam kết rõ ràng về chất lượng sản phẩm hoặc dịch vụ.
  - Người mua phải dựa vào đánh giá hoặc phản hồi từ các giao dịch trước để đánh giá uy tín.
- h. Đối tượng khách hàng đa dạng
- Phù hợp với người mua có nhu cầu tìm kiếm sản phẩm giá rẻ, hàng độc đáo hoặc không phổ biến trên thị trường truyền thống.
  - Người bán có thể là cá nhân không chuyên, muốn bán hàng như một nghề tay trái hoặc kiếm thêm thu nhập.
  - Tạo môi trường giao dịch tự do và dân chủ, kết nối mọi tầng lớp khách hàng.

### 1.2.2 Sự khác biệt giữa C2C, B2B, B2C

Trong kỷ nguyên kinh tế số, việc phân loại các mô hình thương mại điện tử dựa trên đối tượng tham gia giao dịch là nền tảng để xây dựng chiến lược kinh doanh và hạ tầng công nghệ. Ba mô hình phổ biến nhất bao gồm:

- **B2B (Business-to-Business):** Giao dịch giữa doanh nghiệp với doanh nghiệp.
- **B2C (Business-to-Consumer):** Giao dịch giữa doanh nghiệp với người tiêu dùng cuối cùng.

- **C2C (Consumer-to-Consumer):** Giao dịch giữa các cá nhân (người tiêu dùng) với nhau.
- 

<b>B2B</b>	<b>B2C</b>	<b>C2C</b>
<b>Định nghĩa</b>		
Doanh nghiệp bán hàng hóa hoặc dịch vụ cho các doanh nghiệp khác.	Doanh nghiệp bán hàng hóa hoặc dịch vụ trực tiếp cho người tiêu dùng.	Cá nhân giao dịch hàng hóa hoặc dịch vụ với cá nhân khác thông qua nền tảng trung gian.
<b>Đối tượng khách hàng</b>		
Các tổ chức, doanh nghiệp.	Người tiêu dùng cuối cùng.	Người tiêu dùng cá nhân.
<b>Mối quan hệ</b>		
Tương tác dài hạn, hợp tác chiến lược.	Quan hệ ngắn hạn, thường là mua hàng một lần hoặc định kỳ.	Quan hệ trực tiếp, thường là giao dịch một lần.
<b>Quy mô giao dịch</b>		
Giá trị giao dịch lớn, thường theo hợp đồng hoặc thỏa thuận dài hạn.	Giá trị giao dịch nhỏ lẻ, thường là bán lẻ.	Giao dịch nhỏ, thường tập trung vào sản phẩm hoặc dịch vụ cá nhân.
<b>Loại sản phẩm</b>		
Nguyên vật liệu, sản phẩm trung gian, hoặc dịch vụ hỗ trợ kinh doanh.	Sản phẩm tiêu dùng như quần áo, đồ gia dụng, thực phẩm, công nghệ.	Hàng hóa đa dạng, bao gồm cả đồ cũ, đồ tự làm (handmade), và dịch vụ cá nhân.
<b>Mức độ chuyên nghiệp</b>		
Rất cao, yêu cầu hợp đồng, giấy phép và quy trình chặt chẽ.	Trung bình, quy trình mua bán đơn giản nhưng có kiểm định chất lượng.	Thấp, ít yêu cầu về giấy phép và quy trình, cá nhân tự quản lý.
<b>Phương thức giao dịch</b>		
Qua hợp đồng, thương lượng trực tiếp hoặc nền tảng chuyên dụng.	Qua cửa hàng, website thương mại điện tử hoặc nền tảng online.	Qua cửa hàng, website thương mại điện tử hoặc nền tảng online.
<b>Ví dụ nền tảng</b>		
Lạc Việt eCargo, Vinamilk B2B Platform, Viettel Solutions, MISA,..	Shopee Mall, Lazada LazMall, Tiki,..	Chợ Tốt, Facebook Marketplace, Zalo Marketplace,..
<b>Marketing và bán hàng</b>		

Marketing tập trung vào quan hệ (Relationship Marketing).	Marketing số lượng lớn, chú trọng trải nghiệm khách hàng.	Marketing số lượng lớn, chú trọng trải nghiệm khách hàng.
<b>Thời gian quyết định mua</b>		
Dài hơn, cần cân nhắc kỹ lưỡng, thường qua nhiều giai đoạn xét duyệt.	Nhanh chóng, quyết định dựa trên cảm xúc hoặc nhu cầu cá nhân.	Rất nhanh, phụ thuộc vào thỏa thuận trực tiếp giữa người mua và người bán.
<b>Thanh toán</b>		
Theo thỏa thuận, thường là trả sau hoặc theo kỳ hạn.	Thanh toán trực tuyến, qua ví điện tử, hoặc tiền mặt khi nhận hàng.	Linh hoạt: trực tiếp (COD), chuyển khoản ngân hàng, hoặc qua trung gian.
<b>Rủi ro</b>		
Cao hơn: hợp đồng lớn, phụ thuộc vào mối quan hệ đối tác.	Trung bình: phụ thuộc vào chất lượng sản phẩm và dịch vụ của doanh nghiệp.	Cao: dễ gặp vấn đề về chất lượng sản phẩm và uy tín người bán.

**Bảng 1 Sự khác biệt giữa C2C, B2C, B2B**

Khác với sự linh hoạt và có phần tự phát của mô hình C2C, các đơn vị B2B, B2C có quy trình vận hành quy củ và mang tính kiểm soát cao hơn, nhằm mục đích đảm bảo hiệu suất kinh doanh và uy tín của doanh nghiệp.

Nếu như mô hình C2C có thể vận hành đơn hàng thủ công bằng những công cụ truyền thống như sổ sách, file Excel, Google Sheet, kết hợp với báo cáo từ nền tảng trung gian, thì mô hình B2B, B2C sẽ cần giải pháp công nghệ để tối ưu toàn bộ quy trình vận hành.

### 1.3 Công nghệ phát triển ứng dụng

Về mặt kỹ thuật, để hiện thực hóa các chức năng của một ứng dụng mua bán đồ theo mô hình C2C, hệ thống được xây dựng trên bộ giải pháp công nghệ hiện đại bao gồm:

#### 1.3.1 *Fronted: Thư viện ReactJS*

Trong kiến trúc của các ứng dụng thương mại điện tử hiện đại, đặc biệt là các nền tảng mua bán đồ theo mô hình C2C, trải nghiệm người dùng (UX) đóng vai trò quyết định đến sự thành công của hệ thống. Để giải quyết bài toán này, đồ án lựa chọn **ReactJS** – một thư viện JavaScript mã nguồn mở được phát triển và duy trì bởi Meta (Facebook). ReactJS không chỉ đơn thuần là một công cụ xây dựng giao diện, mà nó cung cấp một phương thức tư duy mới trong việc phát triển ứng dụng Web thông qua kiến trúc **Component-based** (dựa trên các thành phần).



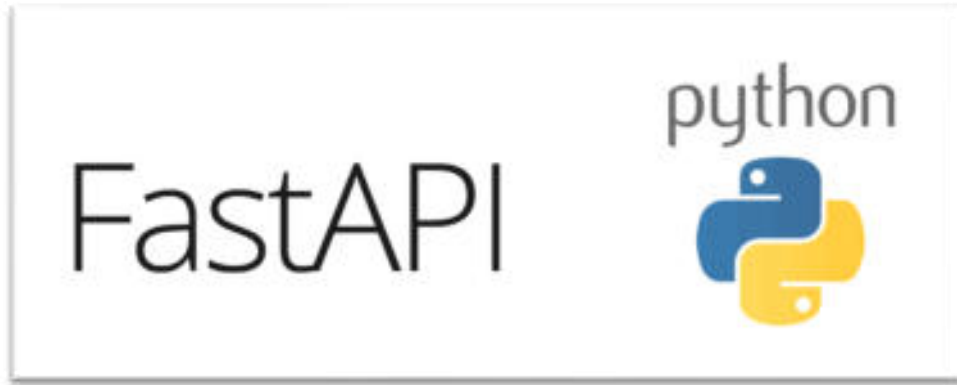
*Hình 2 ReajctJS*

Mỗi giao diện trong ứng dụng, từ khung tìm kiếm, danh mục sản phẩm đến hệ thống khung chat trực tiếp giữa người mua và người bán, đều được bóc tách thành các thành phần độc lập. Điều này giúp đội ngũ phát triển có thể quản lý mã nguồn một cách có hệ thống, dễ dàng tái sử dụng và kiểm thử. Một điểm ưu việt khác của ReactJS chính là cơ chế **Virtual DOM** (mô hình đối tượng tài liệu ảo). Thay vì cập nhật toàn bộ trang Web khi có một thay đổi nhỏ (như khi người dùng bấm "Thích" một sản phẩm), ReactJS sẽ chỉ tính toán sự khác biệt giữa phiên bản cũ và mới, sau đó chỉ cập nhật đúng phần cần thiết trên giao diện thực tế. Điều này cực kỳ quan trọng đối với các ứng dụng mua bán đồ cũ, nơi thông tin về giá cả, trạng thái hàng hóa và số lượng người quan tâm thường xuyên được cập nhật liên tục.

Ngoài ra, hệ sinh thái của ReactJS rất mạnh mẽ với các thư viện hỗ trợ như **React Router** để điều hướng trang không cần tải lại, hay **Redux/Zustand** để quản lý trạng thái phức tạp của giỏ hàng và dữ liệu người dùng. Việc sử dụng JSX (JavaScript XML) giúp việc viết cấu trúc giao diện ngay trong tệp logic trở nên trực quan hơn, giúp tăng tốc độ phát triển dự án mà vẫn đảm bảo được hiệu năng tối ưu trên nhiều thiết bị khác nhau. XML) giúp việc viết cấu trúc giao diện ngay trong tệp logic trở nên trực quan hơn, giúp tăng tốc độ phát triển dự án mà vẫn đảm bảo được hiệu năng tối ưu trên nhiều thiết bị khác nhau.

### 1.3.2 *Backend: Ngôn ngữ Python và Framework FastAPI*

- Phần Backend đóng vai trò là "bộ não" điều khiển toàn bộ logic nghiệp vụ, quản lý người dùng và điều phối các giao dịch mua bán. Đồ án sử dụng ngôn ngữ lập trình **Python** kết hợp với framework **FastAPI**. Python từ lâu đã nổi tiếng với cú pháp tường minh, dễ đọc và sở hữu cộng đồng hỗ trợ khổng lồ, đặc biệt là trong các lĩnh vực xử lý dữ liệu và trí tuệ nhân tạo – những yếu tố giúp ứng dụng C2C có thể mở rộng tính năng gợi ý sản phẩm thông minh cho người dùng trong tương lai.



**Hình 3 Python framework FastAPI**

- Tuy nhiên, điểm nhấn thực sự nằm ở **FastAPI**. Đây là một framework hiện đại, hiệu năng cao, được thiết kế chuyên biệt để xây dựng các API (Giao diện lập trình ứng dụng) với tốc độ tiệm cận các ngôn ngữ như Go hay NodeJS. FastAPI tận dụng tối đa sức mạnh của **Asynchronous Programming** (lập trình bất đồng bộ) thông qua từ khóa `async` và `await`. Trong một môi trường giao dịch C2C, nơi có hàng ngàn yêu cầu truy cập đồng thời để xem tin đăng hoặc nhắn tin thương lượng, khả năng xử lý bất đồng bộ giúp máy chủ không bị tắc nghẽn, đảm bảo hệ thống vận hành ổn định.
- Bên cạnh đó, FastAPI tích hợp sẵn thư viện **Pydantic** để thực hiện việc xác thực dữ liệu đầu vào (data validation) một cách nghiêm ngặt dựa trên **Python Type Hints**. Điều này giúp ngăn chặn các dữ liệu sai lệch hoặc mã độc ngay từ lớp đầu tiên, tăng cường tính bảo mật cho hệ thống thanh toán. Một tính năng "đắt giá" khác của FastAPI là khả năng tự động tạo tài liệu hướng dẫn API theo chuẩn **OpenAPI (Swagger UI)**. Điều này giúp việc phối hợp giữa nhóm làm Frontend và Backend trở nên chuyên nghiệp, minh bạch, giảm thiểu sai sót khi kết nối các luồng dữ liệu phức tạp.

### 1.3.3 Database: Hệ quản trị cơ sở dữ liệu MongoDB

- Đối với một nền tảng mua bán đồ cá nhân, dữ liệu là một thành phần vô cùng phức tạp và không đồng nhất. Một món đồ điện tử cũ sẽ có các thuộc tính về cấu hình, bảo hành; trong khi một bộ quần áo cũ lại có thuộc tính về kích cỡ, chất liệu hay màu sắc. Để xử lý sự đa dạng này, đề án sử dụng **MongoDB** – hệ quản trị cơ sở dữ liệu NoSQL hướng tài liệu (Document-oriented) hàng đầu thế giới. Thay vì lưu trữ dữ liệu trong các bảng và hàng cứng nhắc như SQL, MongoDB lưu trữ dữ liệu dưới dạng các tài liệu (documents) tương tự như định dạng **JSON**.



Hình 4 Cơ sở dữ liệu MongoDB

- Cấu trúc **Schema-less** (không lược đồ cố định) của MongoDB mang lại sự linh hoạt tuyệt đối. Người bán có thể tự do mô tả sản phẩm của mình với các trường dữ liệu khác nhau mà không làm ảnh hưởng đến cấu trúc tổng thể của cơ sở dữ liệu. Điều này giúp hệ thống dễ dàng thích ứng với sự thay đổi nhanh chóng của thị trường mà không cần thực hiện các thao tác "Migrate" dữ liệu phức tạp. Ngoài ra, MongoDB được thiết kế để xử lý một lượng lớn dữ liệu với tốc độ truy xuất cực nhanh nhờ vào việc lập chỉ mục (indexing) linh hoạt và khả năng lưu trữ các tệp tin hình ảnh sản phẩm (thông qua GridFS) hoặc tích hợp với các hệ thống lưu trữ đám mây một cách dễ dàng.
- Về khả năng mở rộng, MongoDB hỗ trợ cơ chế **Sharding** (phân mảnh dữ liệu) và **Replication** (sao chép dữ liệu), cho phép hệ thống phân tán dữ liệu trên nhiều máy chủ khác nhau. Điều này đảm bảo rằng ứng dụng luôn có tính sẵn sàng cao (High Availability), ngăn ngừa mất mát dữ liệu và có thể chịu tải tốt ngay cả khi số lượng người đăng tin và số lượng giao dịch tăng lên hàng triệu bản ghi. Sự kết hợp giữa tính linh hoạt trong cấu trúc và sức mạnh trong vận hành khiến MongoDB trở thành mảnh ghép hoàn hảo cho hệ sinh thái công nghệ của đề án.

#### 1.3.4 Hệ thống gợi ý (Recommendation Systems)

Trong lĩnh vực xây dựng hệ thống khuyến nghị (Recommendation Systems), việc lựa chọn phương pháp tiếp cận đóng vai trò quyết định đến độ chính xác và trải nghiệm người dùng. Nhìn chung, các hệ thống hiện đại thường xoay quanh hai phương pháp kinh điển là Lọc dựa trên nội dung (Content-Based Filtering) và Lọc cộng tác (Collaborative Filtering), cùng với xu hướng kết hợp để tối ưu hóa hiệu suất.

##### A. Phương pháp lọc dựa nội dung (Content-Based Filtering)

Phương pháp này hoạt động dựa trên nguyên lý: "Gợi ý những thứ tương tự với những gì người dùng đã thích trong quá khứ". Hệ thống tập trung phân tích các đặc tính nội tại của sản phẩm (Item Features) để xây dựng hồ sơ sở thích cá nhân.

- **Cơ chế hoạt động:** Hệ thống tiến hành trích xuất các thuộc tính (metadata) của sản phẩm như tên, danh mục, mô tả, và nhãn (tags). Đối với ứng dụng mua bán đồ cũ, nếu người dùng thường xuyên tương tác với các tin đăng "iPhone 13 cũ", hệ thống sẽ xác định các đặc trưng quan trọng: *Thương hiệu: Apple, Dòng máy: iPhone, Tình trạng: Đã qua sử dụng.*
- Kỹ thuật thực hiện:

- **Biểu diễn dữ liệu:** Sử dụng mô hình không gian vector để biểu diễn sản phẩm. Các kỹ thuật như **TF-IDF** (Term Frequency-Inverse Document Frequency) được dùng để tính toán trọng số của các từ khóa trong mô tả sản phẩm trên cơ sở dữ liệu MongoDB.
- **Đo lường độ tương đồng:** Sử dụng các công thức toán học như **Độ tương đồng Cosine (Cosine Similarity)** hoặc khoảng cách Euclidean để tìm ra các sản phẩm có khoảng cách gần nhất với sở thích của người dùng trong không gian vector.
- **Ưu điểm:** \* Giải quyết tốt vấn đề "Cold Start" cho sản phẩm mới: Ngay khi một món đồ được đăng lên, hệ thống có thể gợi ý ngay dựa vào mô tả mà không cần chờ dữ liệu tương tác từ người dùng khác.
- Tính minh bạch cao, dễ dàng giải thích cho người dùng lý do tại sao họ nhận được đề xuất đó.
- **Nhược điểm:** Khả năng mở rộng sở thích bị hạn chế (User bị đóng khung trong những gì họ đã biết), hệ thống khó gợi ý được những mặt hàng nằm ngoài danh mục quen thuộc của người dùng.

## B. Phương pháp lọc công tác (Collabative Filtering)

Khác với cách tiếp cận dựa trên thuộc tính, lọc cộng tác khai thác hành vi tập thể của cộng đồng người dùng. Phương pháp này giả định rằng nếu nhóm người dùng A và B có sự tương đồng về hành vi trong quá khứ, họ có xu hướng sẽ lựa chọn giống nhau trong tương lai.

Phương pháp này được chia thành hai nhánh chính:

- **User-User Collaborative Filtering:** Tìm kiếm các "láng giềng" (neighbors) có lịch sử tương tác giống với người dùng hiện tại. Nếu người dùng A và B cùng thích sản phẩm X, Y; khi người dùng B mua thêm sản phẩm Z, hệ thống sẽ gợi ý Z cho người dùng A.
- **Item-Item Collaborative Filtering:** Tập trung vào mối quan hệ giữa các sản phẩm dựa trên lượt tương tác chung. Nếu phần lớn người dùng mua "chân váy" cũng thường xuyên mua "áo sơ mi" từ cùng một phân khúc, hệ thống sẽ ghi nhận mối liên kết giữa hai loại sản phẩm này để thực hiện gợi ý chéo.

**Ưu điểm:** \* Có khả năng tạo ra những gợi ý bất ngờ và thú vị (Serendipity), giúp người dùng khám phá ra những nhu cầu mới mà chính họ cũng chưa nhận ra.

- Không yêu cầu hiểu biết sâu về nội dung/thuộc tính của sản phẩm, chỉ cần dữ liệu về hành vi (Click, Like, Purchase).

**Nhược điểm:** \* **Vấn đề Cold Start:** Không thể gợi ý cho người dùng mới hoàn toàn (chưa có dữ liệu hành vi) hoặc sản phẩm mới đăng (chưa có ai tương tác).

- **Dữ liệu thưa thớt (Sparsity):** Khi số lượng sản phẩm và người dùng quá lớn nhưng lượt tương tác ít, hiệu quả của thuật toán sẽ giảm sút đáng kể.

### C. Phương pháp lai (Hybrid Recommendation Systems)

Nhằm khắc phục những hạn chế cố hữu của từng phương pháp đơn lẻ, các nền tảng thương mại điện tử hiện nay thường ưu tiên sử dụng **Hệ thống gợi ý lai**. Cách tiếp cận này kết hợp sức mạnh của cả Content-Based và Collaborative Filtering theo nhiều chiến lược khác nhau (như trọng số, chuyển đổi luân phiên hoặc kết hợp tính năng).

**Định hướng ứng dụng trong đồ án:** Trong dự án này, phương pháp lai được lựa chọn làm nòng cốt để xử lý bài toán mua bán đồ cũ có đặc thù là hàng hóa thay đổi liên tục:

- Sử dụng **Content-Based** để đảm bảo các tin đăng mới luôn có cơ hội tiếp cận khách hàng tiềm năng ngay lập tức thông qua nhãn (label) và mô tả.
- Sử dụng **Collaborative Filtering** để tối ưu hóa trải nghiệm cá nhân hóa sâu cho người dùng trung thành, giúp tăng tỷ lệ chuyển đổi bằng cách học hỏi từ hành vi mua sắm phức tạp của cộng đồng.

## Chương 2: PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG

### 1.4 Phân tích và thiết kế hệ thống

Trong mô hình C2C (**Consumer-to-Consumer**), hệ thống đóng vai trò là nền tảng trung gian kết nối các cá nhân có nhu cầu giao dịch với nhau. Đặc thù của mô hình này là sự hoán đổi linh hoạt giữa các vai trò: một người dùng có thể là người mua ở giao dịch này nhưng lại là người bán ở giao dịch khác. Do đó, hệ thống cần được thiết kế với các nhóm chức năng toàn diện sau:

#### 1.4.1 Quản lý tài khoản và định danh người dùng

Đây là lớp bảo mật và xây dựng lòng tin đầy tiên của hệ thống.

- **Đăng ký/Đăng nhập đa phương thức:** Hỗ trợ quy trình đăng ký nhanh qua số điện thoại (xác thực OTP), Email hoặc liên kết với các tài khoản mạng xã hội (Google, Facebook) để tối ưu trải nghiệm người dùng.
- **Quản lý hồ sơ cá nhân:** Cho phép người dùng cập nhật thông tin liên hệ, ảnh đại diện và thiết lập danh sách địa chỉ giao/nhận hàng định sẵn.
- **Hệ thống đánh giá độ uy tín (Reputation System):** Tự động tổng hợp điểm đánh giá từ các giao dịch trước đó, hiển thị tích xanh hoặc cấp độ người dùng để tạo niềm tin cho đối tác trong môi trường C2C.

#### 1.4.2 Nhóm chức năng dành cho người bán

- Tập trung vào việc tối giản quy trình đăng bán và quản lý sản phẩm.
  - **Đăng tin sản phẩm thông minh:** Công cụ cho phép tải lên hình ảnh/video chất lượng cao, viết mô tả chi tiết, phân loại vào danh mục phù hợp và thiết lập giá bán (giá cố định hoặc giá có thể thương lượng).
  - **Quản lý tin đăng (Inventory Management):** Giao diện theo dõi trạng thái các sản phẩm đang rao bán, cho phép chỉnh sửa nội dung, tạm ẩn tin, xóa tin hoặc sử dụng tính năng "Đẩy tin" để tăng khả năng tiếp cận khách hàng.
  - **Quản lý đơn hàng bán:** Theo dõi quy trình từ lúc khách đặt hàng, xác nhận đơn, chuẩn bị hàng và cập nhật tình trạng vận chuyển cho đến khi đơn hàng hoàn tất.

#### 1.4.3 Nhóm chức năng dành cho người mua

- Tập trung vào khả năng tìm kiếm và ra quyết định mua sắm.
  - **Tìm kiếm và Lọc nâng cao:** Hệ thống tìm kiếm theo từ khóa thông minh kết hợp bộ lọc đa tiêu chí (theo khoảng giá, khu vực địa lý, tình trạng sản phẩm mới/cũ, danh mục).
  - **Thương lượng và Trả giá:** Cung cấp tính năng gửi đề nghị giá (Make an offer) để người mua và người bán có thể thỏa thuận mức giá phù hợp nhất trước khi xác nhận giao dịch.
  - **Giỏ hàng và Danh sách yêu thích:** Lưu trữ các sản phẩm quan tâm để theo dõi biến động giá hoặc gom nhóm các mặt hàng cần mua để thanh toán cùng lúc.

#### 1.4.4 Hệ thống tương tác và Hạ tầng giao dịch

- Đảm bảo sự kết nối thông suốt và an toàn giữa hai bên.
  - **Chat thời gian thực (Real-time Messaging):** Tích hợp khung chat nội bộ cho phép gửi hình ảnh, video trực tiếp và trao đổi thông tin sản phẩm mà không cần thông qua ứng dụng bên thứ ba.
  - **Thanh toán đa kênh:** Hỗ trợ đa dạng phương thức từ thanh toán khi nhận hàng (COD) đến thanh toán trực tuyến qua thẻ nội địa, thẻ quốc tế hoặc các ví điện tử phổ biến.
  - **Hệ thống đánh giá và khiếu nại:** Cho phép cả người mua và người bán để lại nhận xét, chấm điểm sao sau mỗi giao dịch. Đồng thời, cung cấp cơ chế hỗ trợ giải quyết tranh chấp nếu sản phẩm không đúng mô tả.

### 1.5 Thiết kế kiến trúc hệ thống

#### 1.5.1 Kiến trúc tổng thể

Hệ thống được xây dựng dựa trên kiến trúc Client-Server hiện đại, kết hợp với tư duy thiết kế hướng dịch vụ nhằm đảm bảo tính linh hoạt và khả năng mở rộng (scalability). Sự phân tách rõ rệt giữa các tầng (layer) giúp tối ưu hóa quá trình phát triển độc lập và bảo trì hệ thống.

**Lớp Trình diễn (Presentation Layer - Frontend):** Sử dụng framework **ReactJS** để xây dựng ứng dụng dưới dạng **Single Page Application (SPA)**. Kiến trúc này cho

phép tái sử dụng các thành phần giao diện (components), giúp đồng nhất trải nghiệm người dùng trên các trình duyệt khác nhau. Nhờ cơ chế Virtual DOM, lớp trình diễn đảm bảo tốc độ phản hồi cực nhanh, giảm thiểu độ trễ khi chuyển trang và tối ưu hóa giao tiếp với người dùng thông qua các tương tác thời gian thực.

**Lớp Dịch vụ (Logic & API Layer - Backend):** Đóng vai trò là "bộ não" của hệ thống, được xây dựng trên nền tảng **FastAPI** (Python). Đây là một trong những framework hiện đại nhất hiện nay, hỗ trợ xử lý bất đồng bộ (Asynchronous) giúp tối ưu hóa hiệu suất cho các tác vụ đồng thời lớn của mô hình C2C. Lớp này chịu trách nhiệm:

- Xử lý logic nghiệp vụ (thanh toán, quản lý tin đăng, bộ lọc tìm kiếm).
- Cung cấp hệ thống API theo chuẩn RESTful để kết nối linh hoạt với các nền tảng Web hoặc Mobile trong tương lai.
- Tích hợp các module bổ trợ như gửi thông báo (Push Notification) và xác thực người dùng.

**Lớp Dữ liệu và Lưu trữ (Data & Storage Layer):** Hệ thống sử dụng chiến lược lưu trữ hỗn hợp để tối ưu chi phí và hiệu năng:

- **Cơ sở dữ liệu MongoDB:** Với cấu trúc hướng tài liệu (Document-oriented), MongoDB cực kỳ phù hợp cho mô hình C2C khi các danh mục sản phẩm có thuộc tính đa dạng và không cố định. Nó cho phép thay đổi cấu trúc dữ liệu linh hoạt mà không cần dừng hệ thống.
- **Lưu trữ đối tượng (Object Storage):** Sử dụng các dịch vụ đám mây chuyên dụng như **Cloudinary** hoặc **AWS S3** để quản lý tài nguyên hình ảnh/video sản phẩm. Điều này giúp giảm tải cho máy chủ chính, tăng tốc độ tải trang nhờ mạng lưới phân phối nội dung (CDN) toàn cầu.

•

### 1.5.2 Biểu đồ luồng dữ liệu

Luồng dữ liệu trong hệ thống C2C được thiết kế theo cấu trúc phân tầng, đảm bảo tính tuần tự, bảo mật và hiệu suất cao. Quy trình vận hành của dữ liệu tuân thủ chu trình khép kín từ giao diện người dùng đến hệ thống xử lý trung tâm, cụ thể như sau:

- **Tương tác và Gửi yêu cầu (Client Side):** Người dùng cuối (End-user) tương tác với giao diện Web được xây dựng trên nền tảng **ReactJS**. Mọi hành động như tìm kiếm, đăng tin hoặc đặt hàng đều được đóng gói thành các yêu cầu (Requests) thông qua giao thức HTTP/HTTPS để gửi đến máy chủ.
- **Tiếp nhận và Xác thực (Backend Gatekeeper):** **FastAPI** đóng vai trò là bộ não điều phối chính. Khi nhận được yêu cầu, hệ thống sẽ thực hiện kiểm tra quyền truy cập thông qua cơ chế **JWT (JSON Web Token)**. Bước này đảm bảo rằng các dữ liệu nhạy cảm hoặc chức năng đặc quyền (như đăng bán, thanh toán) chỉ được thực hiện bởi người dùng hợp lệ.
- **Truy vấn và Phản hồi dữ liệu (Database Layer):** Sau khi xác thực thành công, hệ thống thực hiện các câu lệnh truy vấn tới cơ sở dữ liệu **MongoDB**. Với cấu trúc NoSQL, MongoDB cho phép truy xuất nhanh chóng các đối tượng dữ liệu phức tạp (như thông tin sản phẩm có nhiều thuộc tính khác nhau). Dữ liệu

sau đó được chuẩn hóa thành định dạng **JSON** và phản hồi ngược lại phía Frontend để hiển thị cho người dùng.

- **Luồng xử lý thông minh (Machine Learning Module):** Đối với chức năng gợi ý sản phẩm (Recommendation System), luồng dữ liệu sẽ chuyển hướng hoặc sao chép dữ liệu hành vi (click, xem, yêu thích) đến một module xử lý **Python** riêng biệt. Tại đây, các thuật toán lọc cộng tác (Collaborative Filtering) hoặc phân tích nội dung sẽ tính toán để đưa ra danh sách sản phẩm phù hợp nhất với sở thích cá nhân, sau đó kết quả được trả về trang chủ theo thời gian thực.
- **Lưu trữ đồng bộ:** Mọi thay đổi về trạng thái đơn hàng hoặc lịch sử chat giữa người mua và người bán đều được ghi nhận tức thời vào hệ thống, đảm bảo tính nhất quán của dữ liệu trên toàn nền tảng.

### 1.5.3 Thiết kế cơ sở dữ liệu

Trong hệ thống C2C, việc thiết kế cơ sở dữ liệu đòi hỏi tính linh hoạt cao để đáp ứng sự đa dạng của các loại mặt hàng và sự thay đổi liên tục trong hành vi người dùng. Hệ thống sử dụng **MongoDB** làm cơ sở dữ liệu chính, với các dữ liệu được tổ chức theo cấu trúc hướng tài liệu (Document-oriented).

## 1.6 Thiết kế hệ thống

### 1.6.1 Các tác nhân chính của hệ thống

Trang web mua bán đồ được xây dựng bao gồm 2 tác nhân chính hoạt động:



Hình 5 Các tác nhân chính của hệ thống

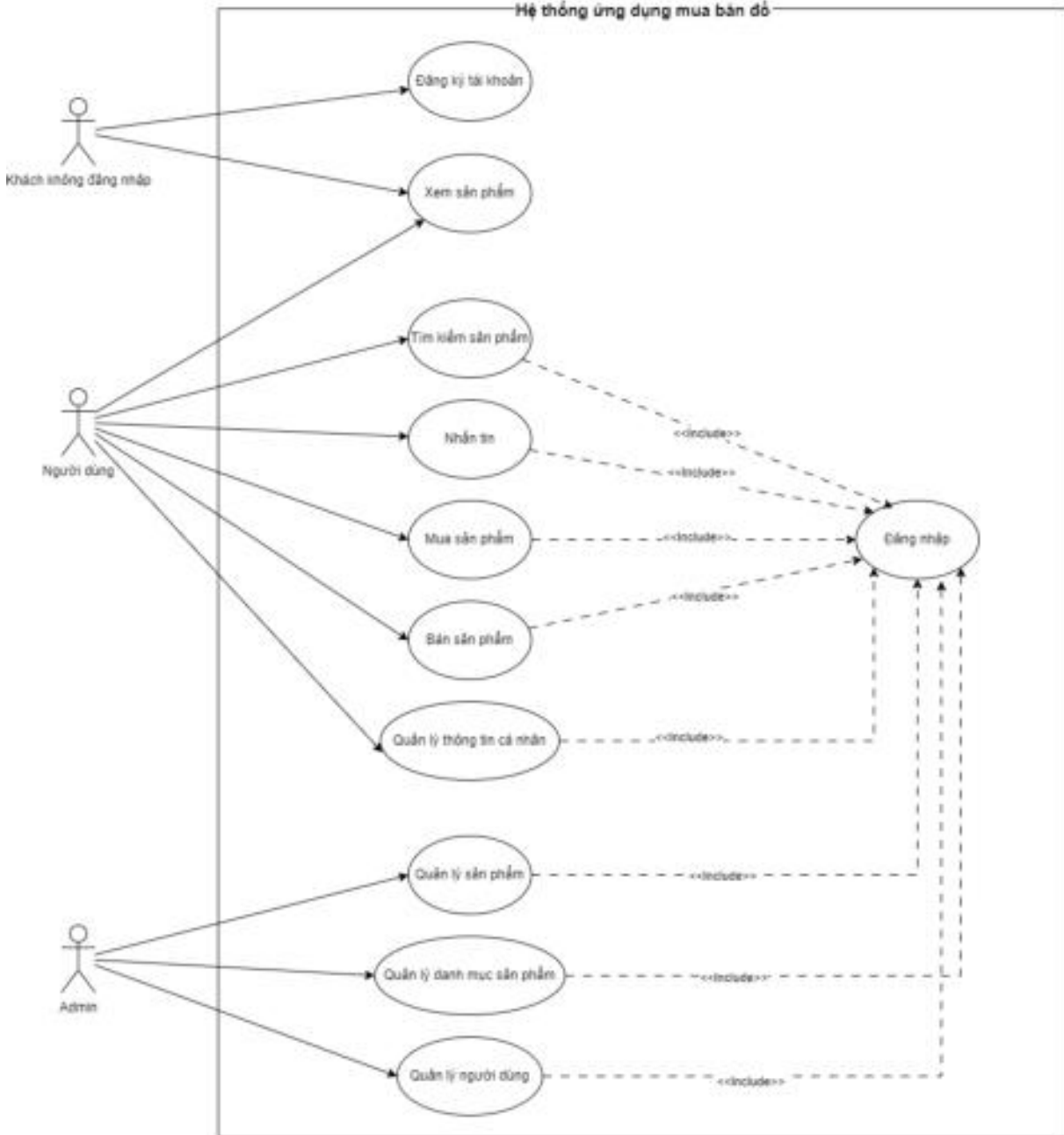
- Admin (Quản trị viên)
- Người dùng

Tên tác nhân	Chức năng chính
Quản trị viên	<ul style="list-style-type: none"><li>- Quản lý người dùng</li><li>- Quản lý sản phẩm</li><li>- Quản lý danh mục sản phẩm</li></ul>
Người dùng	<ul style="list-style-type: none"><li>- Xem sản phẩm</li><li>- Tìm kiếm sản phẩm</li><li>- Nhắn tin</li><li>- Mua sản phẩm</li><li>- Bán sản phẩm</li><li>- Quản lý sản phẩm đang bán</li><li>- Quản lý thông tin cá nhân</li></ul>

**Bảng 2 Các chức năng chính của hệ thống**

**1.6.2 Sơ đồ ca sử dụng**

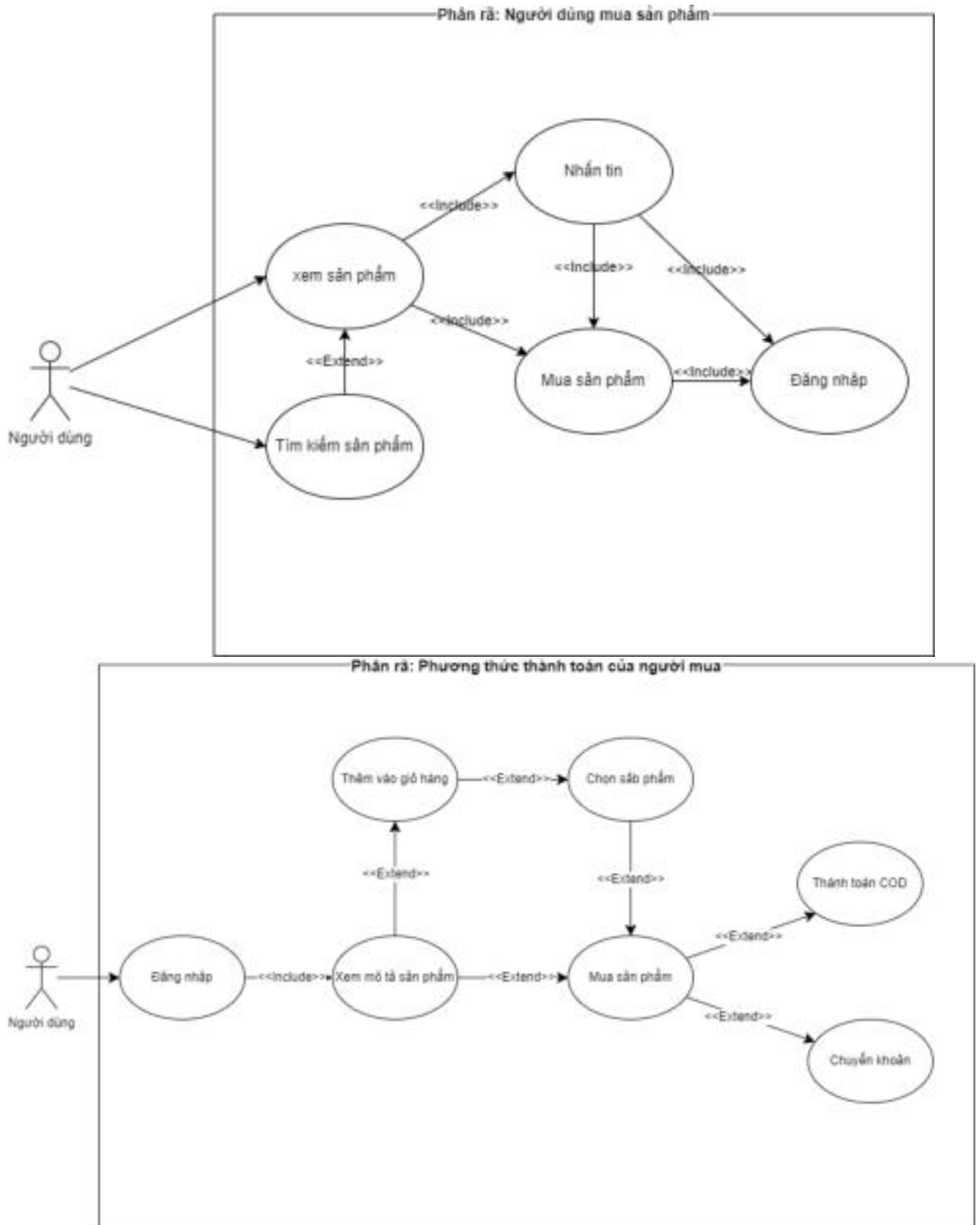
- Sơ đồ ca sử dụng tổng quan của hệ thống



**Hình 6 Sơ đồ ca sử dụng tổng quan của hệ thống**

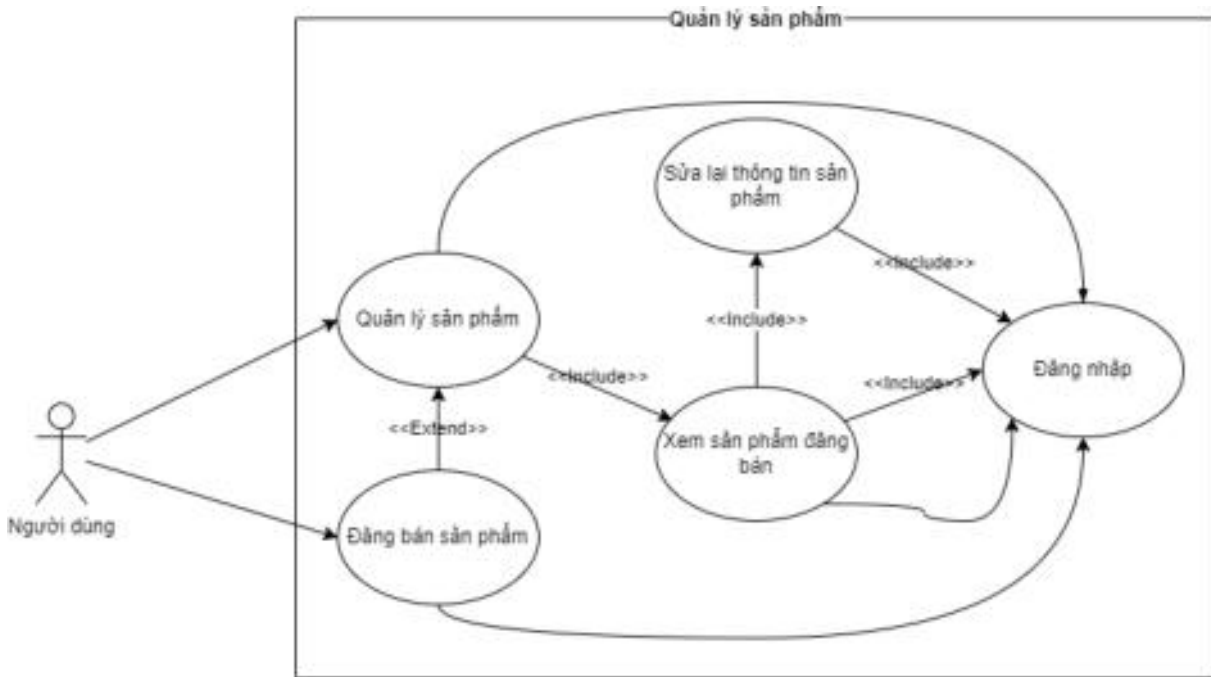
- Sơ đồ rõ ca sử dụng chức năng người dùng

**Hình 7 Sơ đồ rõ ca sử dụng chức năng người dùng**



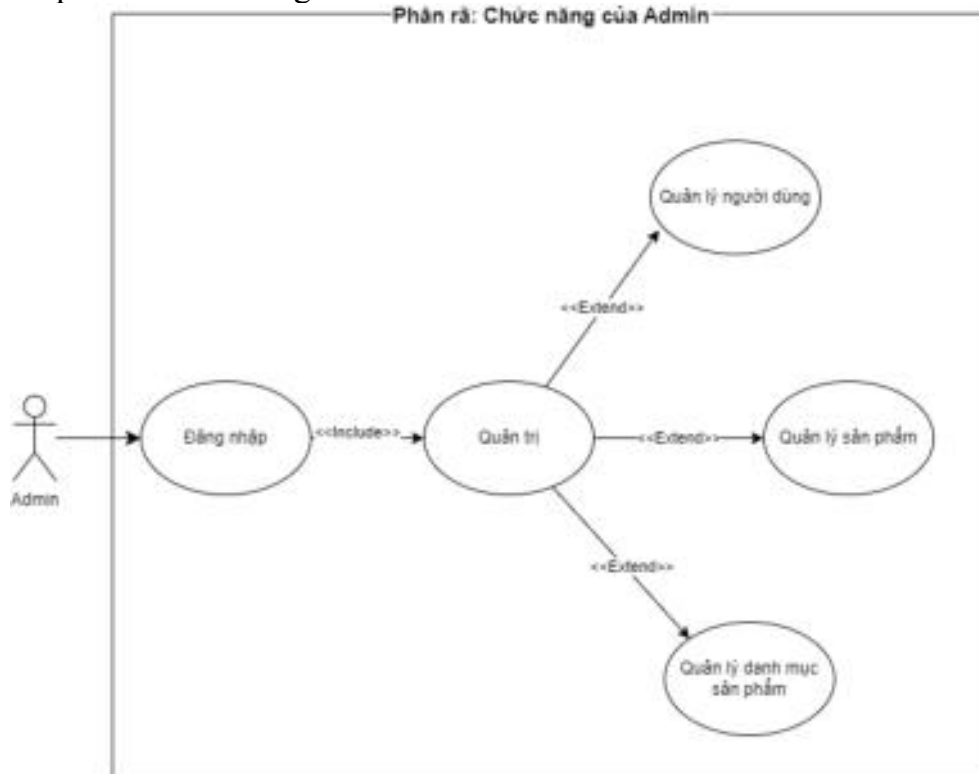
Hình 8 Sơ đồ rã chức năng phương thức thanh toán

- Sơ đồ phân rã ca sử dụng quản lý sản phẩm



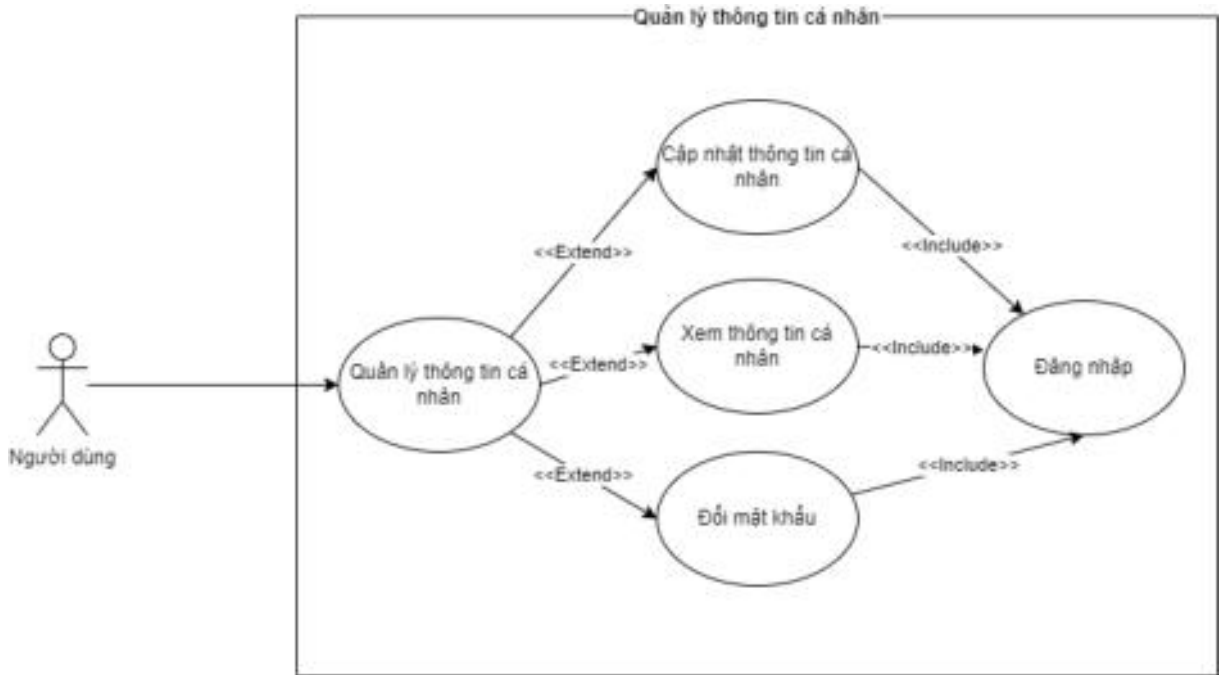
Hình 9 Sơ đồ phân rã ca sử dụng quản lý sản phẩm

- Sơ đồ phân rã chức năng của Admin



Hình 10 Sơ đồ phân rã chức năng của Admin

- Sơ đồ phân rã ca sử dụng quản lý thông tin cá nhân



Hình 11 Sơ đồ phân rã ca sử dụng quản lý thông tin cá nhân

2.1.1. Phân tích đặc tả yêu cầu mức năng

- Đăng ký

Mã chức năng	01
Tên chức năng	Đăng ký
Đối tượng sử dụng	Người dùng
Tiền điều kiện	Email không hợp lệ
Quy trình nghiệp vụ	Trang Đăng ký -> Điền Username, mật khẩu, nhập lại mật khẩu->Nhấn nút “Đăng nhập”
Kết quả	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nếu thành công : Chuyển qua trang đăng nhập.</li> <li>• Nếu Thất bại, sẽ hiện thị thông báo lỗi</li> </ul>

Bảng 3 Đặc tả chức năng đăng ký

- 
- 

Mã chức năng	02
Tên chức năng	Đăng nhập
Đối tượng sử dụng	Người dùng
Tiền điều kiện	Tài khoản tồn tại trong hệ thống
Quy trình nghiệp vụ	Trang Đăng nhập->Diễn User name,mật khẩu-> Nhấn nút “Đăng nhập”
Kết quả	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nếu thành công: vào trang chủ</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nếu thất bại: sẽ hiện thông báo</li> </ul>
--	---

**Bảng 4 Đặc tả chức năng đăng nhập**

Mã chức năng	03
Tên chức năng	Đăng xuất
Đối tượng sử dụng	Người dùng
Tiền điều kiện	Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống
Quy trình nghiệp vụ	Nhấn vào hình ảnh avatar ->Hiện thị trang thông tin tài khoản->Nhấn nút “Đăng xuất”
Kết quả	<ul style="list-style-type: none"> <li>Thành công: Chuyển qua trang đăng nhập</li> <li>Nếu thất bại: sẽ hiện thông báo lỗi</li> </ul>

**Bảng 5 Đặc tả chức năng đăng xuất**

Mã chức năng	05
Tên chức năng	Xem chi tiết sản phẩm
Đối tượng sử dụng	Người dùng
Tiền điều kiện	Người dùng ở trang chủ
Quy trình nghiệp vụ	Nhấn vào hình ảnh của sản phẩm
Kết quả	<ul style="list-style-type: none"> <li>Thành công: vào trang mô tả sản phẩm</li> <li>Nếu thất bại: ở lại trang chủ</li> </ul>

**Bảng 6 Đặc tả chức năng xem chi tiết sản phẩm**

Mã chức năng	06
Tên chức năng	Nhắn tin với người bán
Đối tượng sử dụng	Người dùng
Tiền điều kiện	Trang mô tả sản phẩm Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống
Quy trình nghiệp vụ	Nhấn vào “Nhắn tin”
Kết quả	<ul style="list-style-type: none"> <li>Thành công: Chuyển hướng tới trang nhắn tin</li> <li>Nếu thất bại: Ở lại trang mô tả sản phẩm</li> </ul>

**Bảng 7 Đặc tả chức năng nhắn tin**

Mã chức năng	07
Tên chức năng	Thêm vào giỏ hàng
Đối tượng sử dụng	Người dùng

Tiền điều kiện	Trang mô tả sản phẩm Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống
Quy trình nghiệp vụ	Nhấn vào “Thêm vào giỏ hàng”
Kết quả	<ul style="list-style-type: none"> <li>Thành công: Sản phẩm sẽ vào giỏ hàng</li> <li>Nếu thật bại: Sẽ hiện thông báo lỗi.</li> </ul>

**Bảng 8 Đặc tả chức năng thêm vào giỏ hàng**

Mã chức năng	08
Tên chức năng	Giỏ hàng
Đối tượng sử dụng	Người dùng
Tiền điều kiện	Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống
Quy trình nghiệp vụ	Nhấn vào hình ảnh giỏ hàng
Kết quả	Thành công: Chuyển hướng tới trang giỏ hàng Nếu thật bại: sẽ hiện thông báo lỗi

**Bảng 9 Đặc tả chức năng giỏ hàng**

Mã chức năng	09
Tên chức năng	Thanh toán
Đối tượng sử dụng	Người dùng
Tiền điều kiện	Trang giỏ hàng Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống
Quy trình nghiệp vụ	Nhấn vào “Chờ xác nhận hàng”
Kết quả	Thành công: Hiện thị chờ xác nhận hàng Nếu thật bại: sẽ hiện thông báo lỗi

**Bảng 10 Đặc tả chức năng thanh toán**

Mã chức năng	10
Tên chức năng	Sản phẩm gợi ý
Đối tượng sử dụng	Người dùng
Tiền điều kiện	Trang chủ Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống
Quy trình nghiệp vụ	Nhấn vào “Sản phẩm gợi ý”
Kết quả	Thành công: chuyển hướng tới trang sản phẩm gợi ý Nếu thật bại: ở lại trang chủ

**Bảng 11 Đặc tả chức năng sản phẩm gợi ý**

Mã chức năng	11
--------------	----

Tên chức năng	Danh mục
Đối tượng sử dụng	Người dùng
Tiền điều kiện	Trang chủ Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống
Quy trình nghiệp vụ	Nhấn vào “Danh mục”
Kết quả	Thành công: sẽ hiện thị danh mục hàng Nếu thật bại: sẽ hiện thông báo lỗi

**Bảng 12 Đặc tả chức năng danh mục**

Mã chức năng	12
Tên chức năng	Tìm kiếm
Đối tượng sử dụng	Người dùng
Tiền điều kiện	Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống
Quy trình nghiệp vụ	Nhấn vào ô tìm kiếm, điền tên sản phẩm và nhấn “Tìm kiếm”
Kết quả	Thành công: Hiện thị sản phẩm đang tìm kiếm Nếu thật bại: sẽ hiện thông báo lỗi

**Bảng 13 Đặc tả chức năng tìm kiếm**

Mã chức năng	13
Tên chức năng	Đăng bán
Đối tượng sử dụng	Người dùng
Tiền điều kiện	Trang chủ Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống
Quy trình nghiệp vụ	Nhấn vào “Đăng bán”
Kết quả	Thành công: Hiện thị trang đăng bán sản phẩm Nếu thật bại: sẽ hiện thông báo lỗi

**Bảng 14 Đặc tả chức năng đăng bán**

Mã chức năng	14
Tên chức năng	Bán sản phẩm
Đối tượng sử dụng	Người dùng
Tiền điều kiện	Trang đăng bán Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống
Quy trình nghiệp vụ	Nhấn vào
Kết quả	Thành công: Nếu thật bại: sẽ hiện thông báo lỗi

**Bảng 15 Đặc tả chức năng bán sản phẩm**

Mã chức năng	15
Tên chức năng	Quản lý sản phẩm
Đối tượng sử dụng	Người dùng
Tiền điều kiện	Trang chủ Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống
Quy trình nghiệp vụ	Nhấn vào “Quản lý sản phẩm”
Kết quả	Thành công: Hiện thị trang quản lý sản phẩm Nếu thật bại: sẽ hiện thông báo lỗi

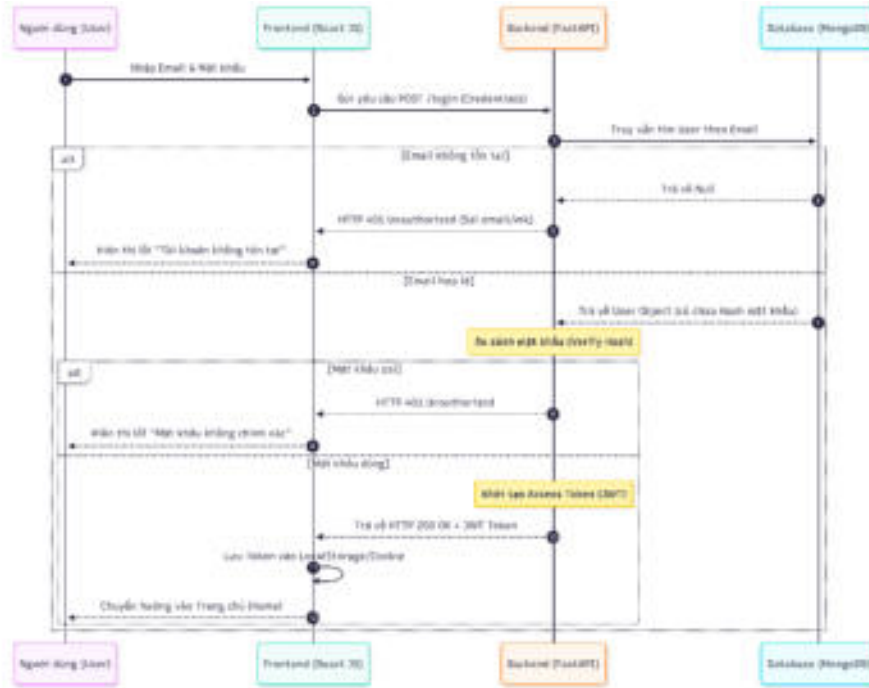
**Bảng 16 Đặc tả chức năng quản lý sản phẩm**

Mã chức năng	16
Tên chức năng	Xác nhận đơn hàng
Đối tượng sử dụng	Người dùng
Tiền điều kiện	Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống Trang quản lý đơn hàng
Quy trình nghiệp vụ	Nhấn vào
Kết quả	Thành công: hiện thị “Xác nhận đơn hàng” Nếu thật bại: sẽ hiện thông báo lỗi

**Bảng 17 Đặc tả chức năng xác nhận đơn hàng**

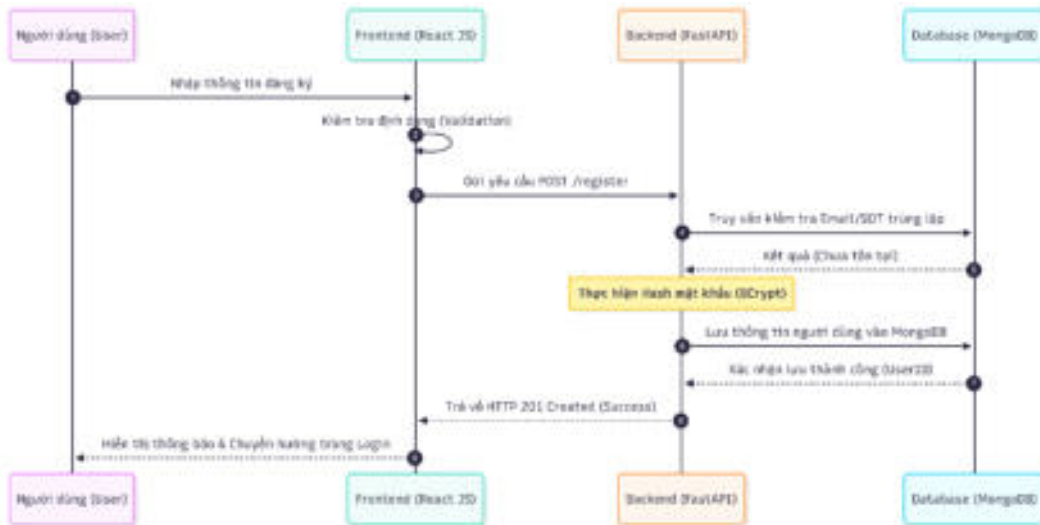
### 1.6.3 Sơ đồ tuần tự

- Đăng nhập



Hình 12 Sơ đồ tuần tự đăng nhập

- Đăng ký



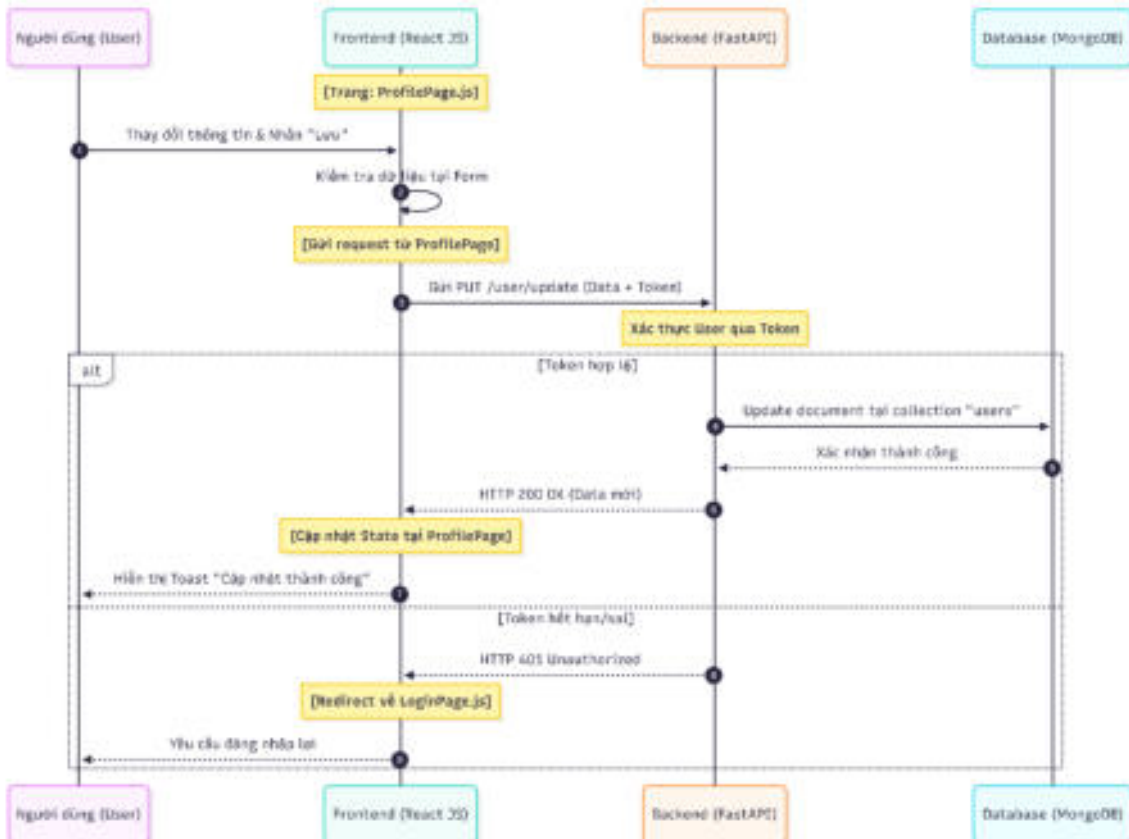
Hình 13 Sơ đồ tuần tự đăng ký

- Xem thông tin tài khoản



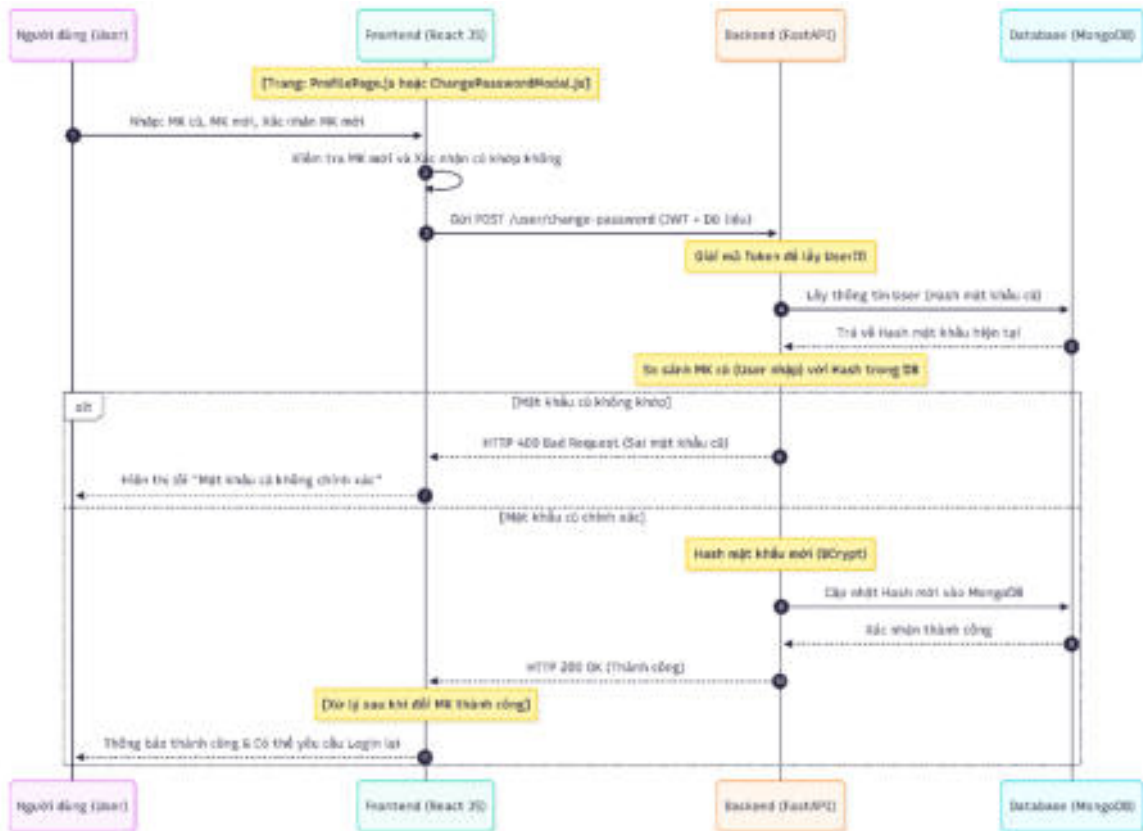
Hình 14 Sơ đồ tuần tự xem trang cá nhân

- Cập nhật thông tin tài khoản



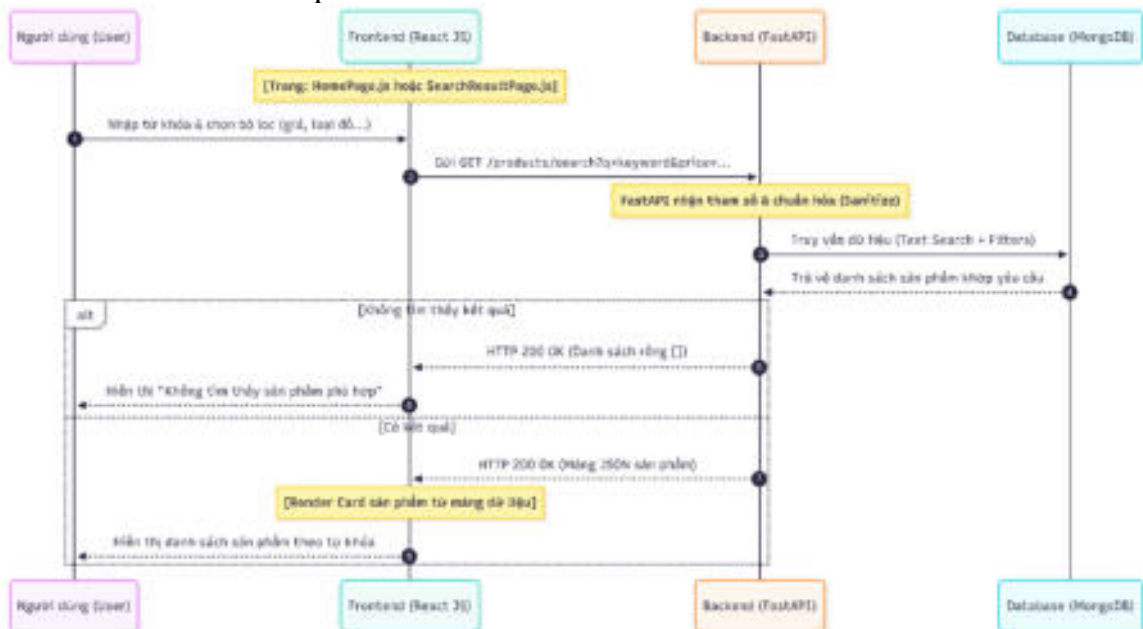
Hình 15 Sơ đồ tuần tự cập nhật thông tin

- Đổi mật khẩu



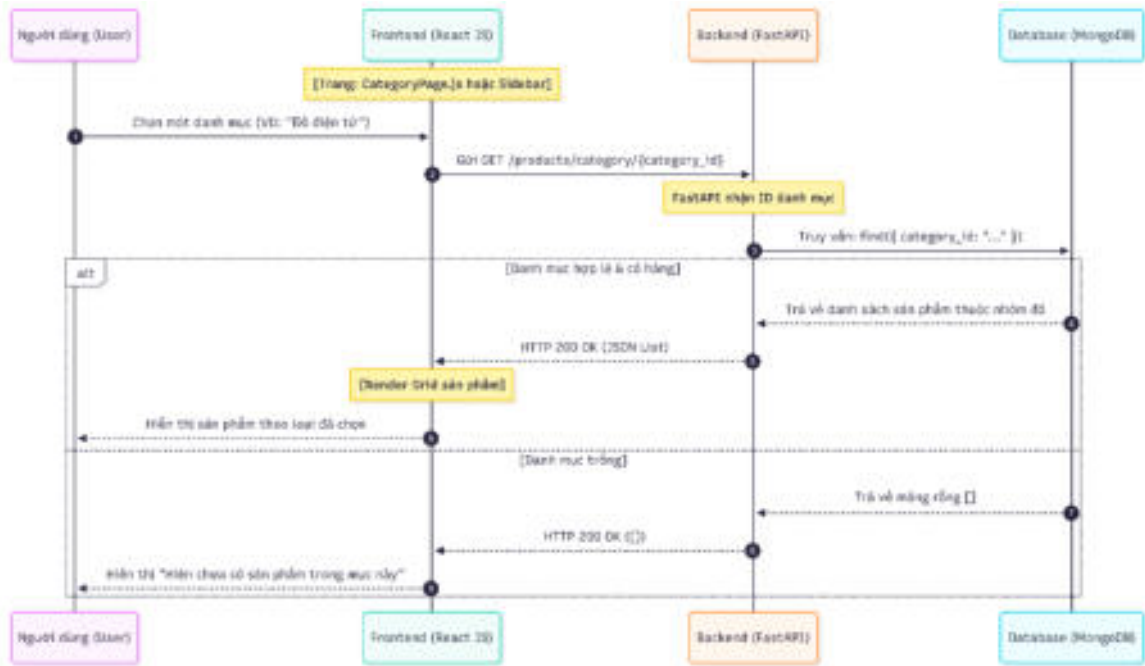
Hình 16 Sơ đồ tuần tự đổi mật khẩu

- Tìm kiếm sản phẩm



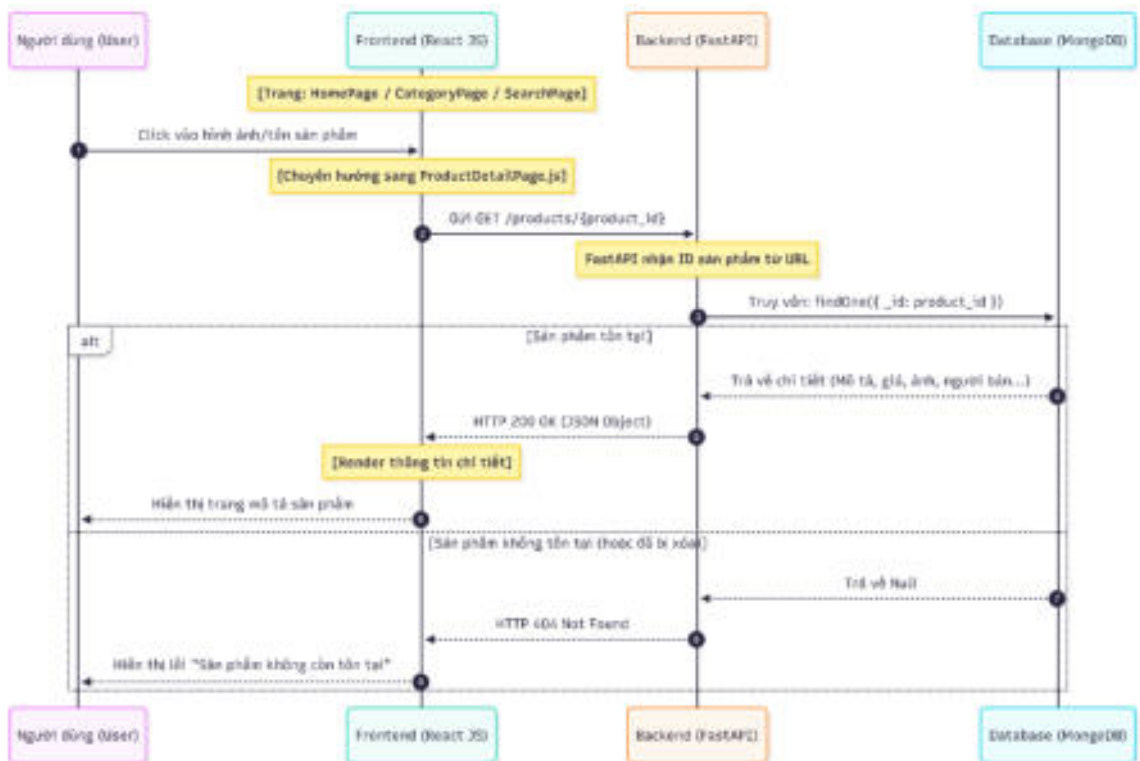
Hình 17 Sơ đồ tuần tự chức năng tìm kiếm sản phẩm

- Danh mục sản phẩm



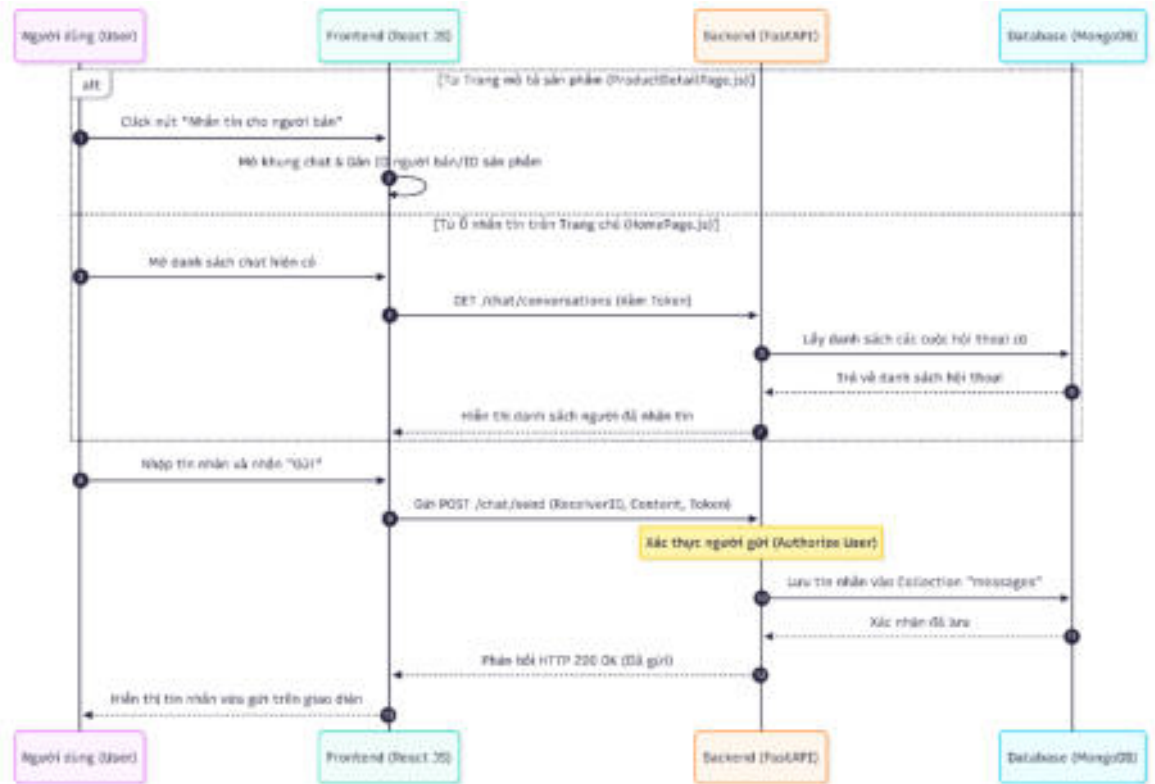
Hình 18 Sơ đồ tuần tự danh mục sản phẩm

- Mô tả sản phẩm



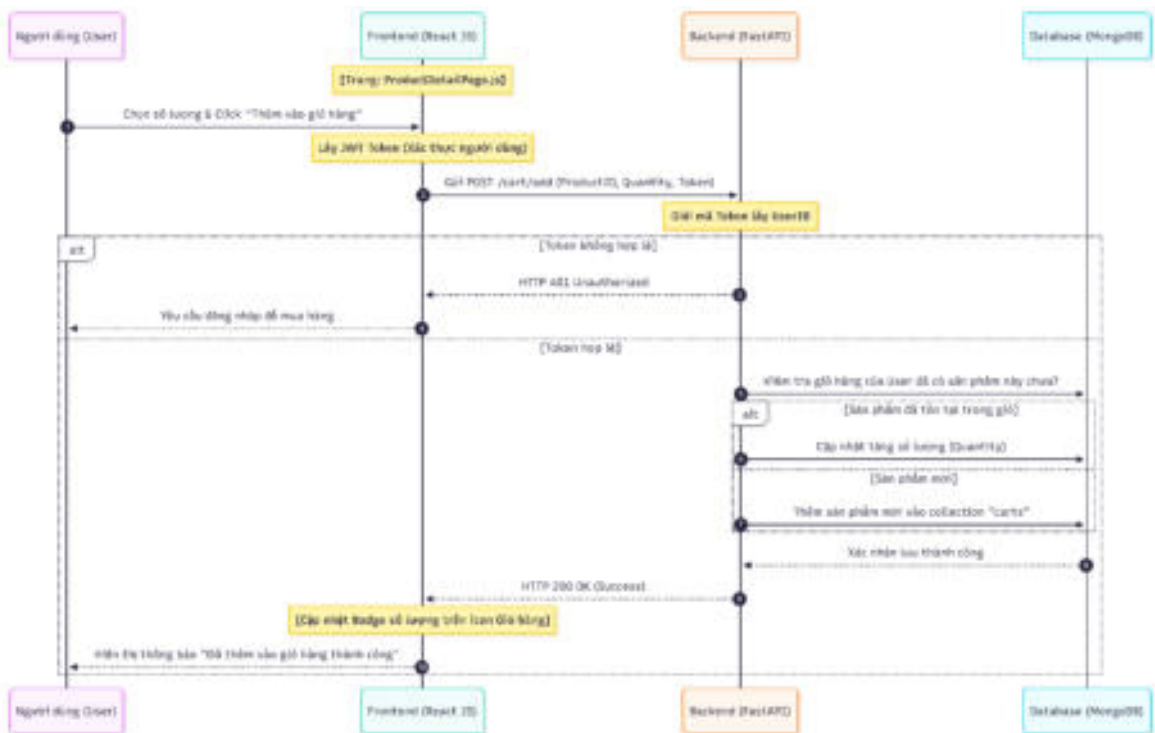
Hình 19 Chức năng xem mô tả sản phẩm

- Nhấn tin



Hình 20 Sơ đồ tuần tự chức năng nhắn tin

- Thêm sản phẩm vào giỏ hàng



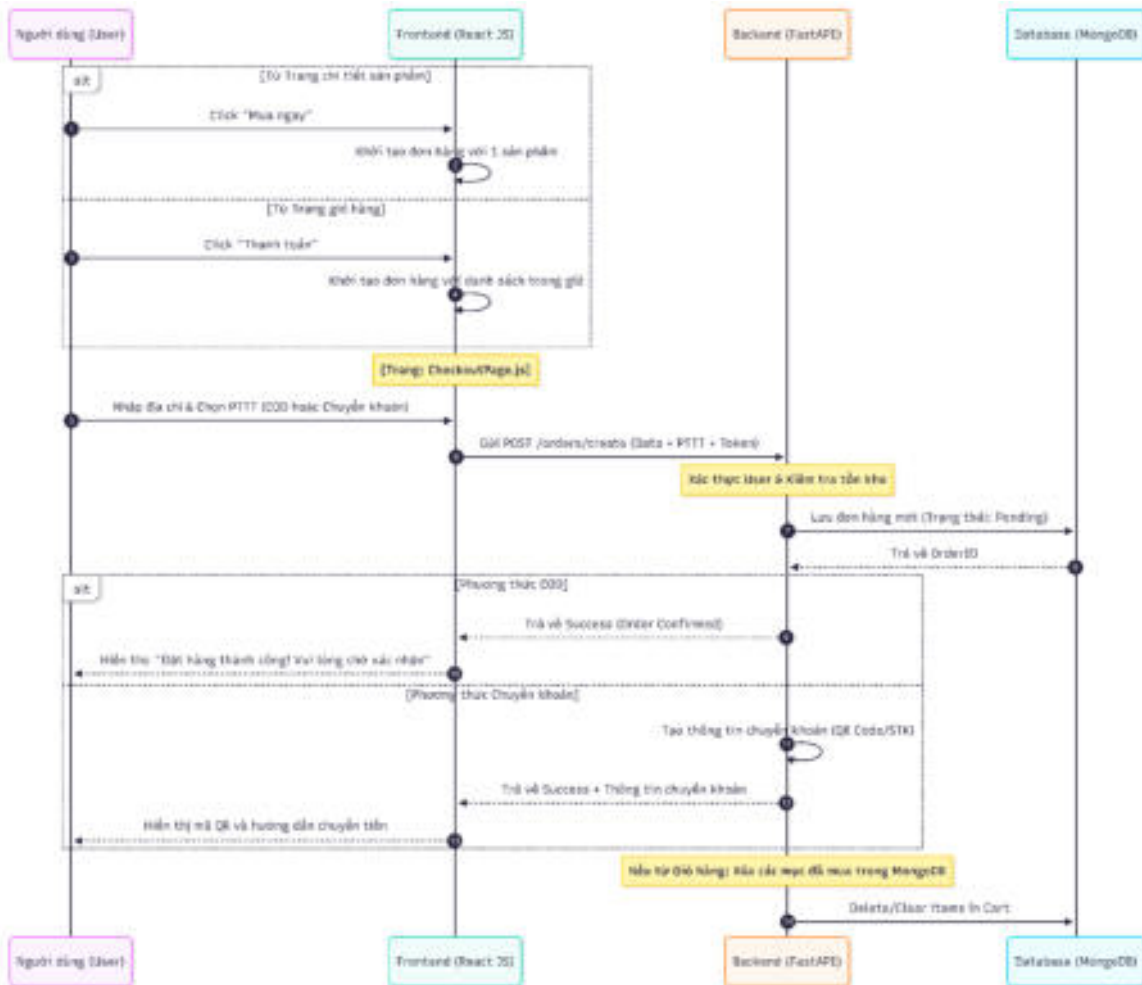
Hình 21 Sơ đồ tuần tự thêm sản phẩm vào giỏ hàng

- Xem giỏ hàng



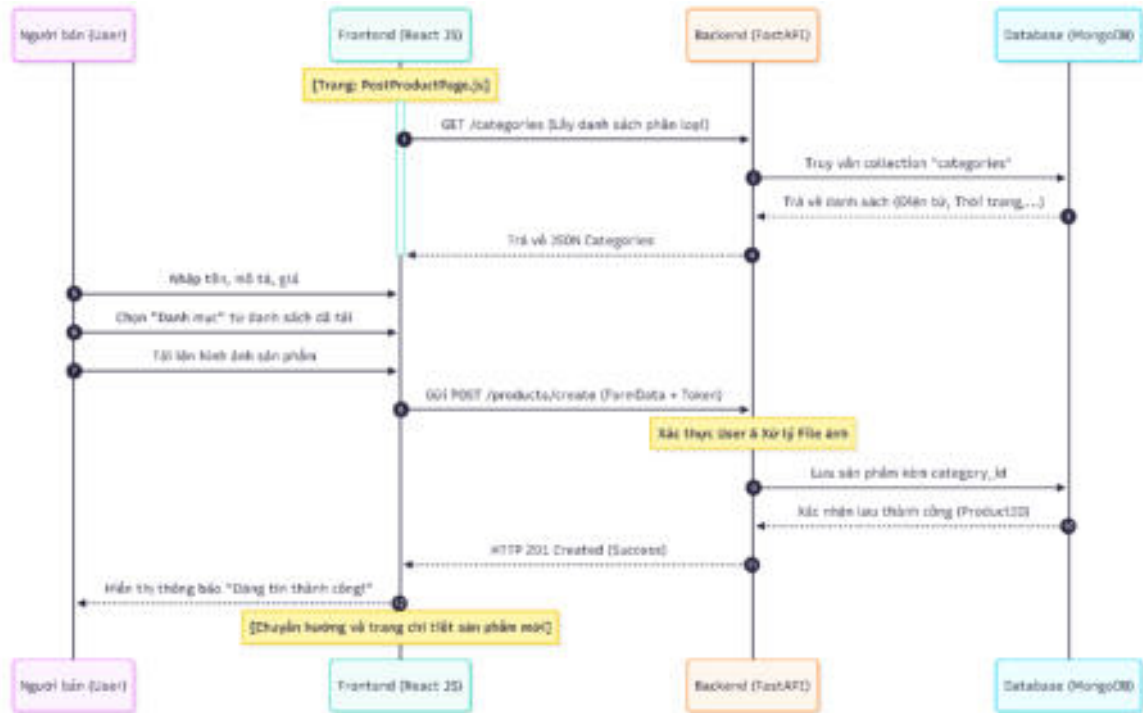
Hình 22 Sơ đồ tuần tự chức năng xem giỏ hàng

- Thanh toán sản phẩm



Hình 23 Sơ đồ tuần tự chức năng phương thức thanh toán

- Đăng bán sản phẩm



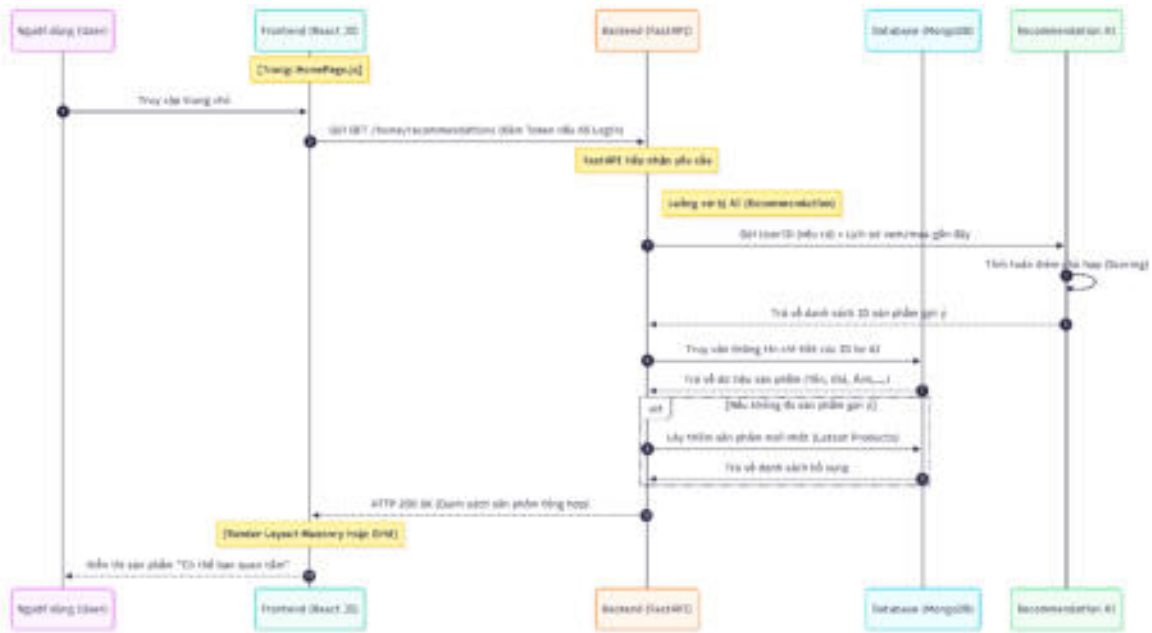
Hình 24 Sơ đồ tuần tự chức năng đăng bán sản phẩm

- Quản lý sản phẩm



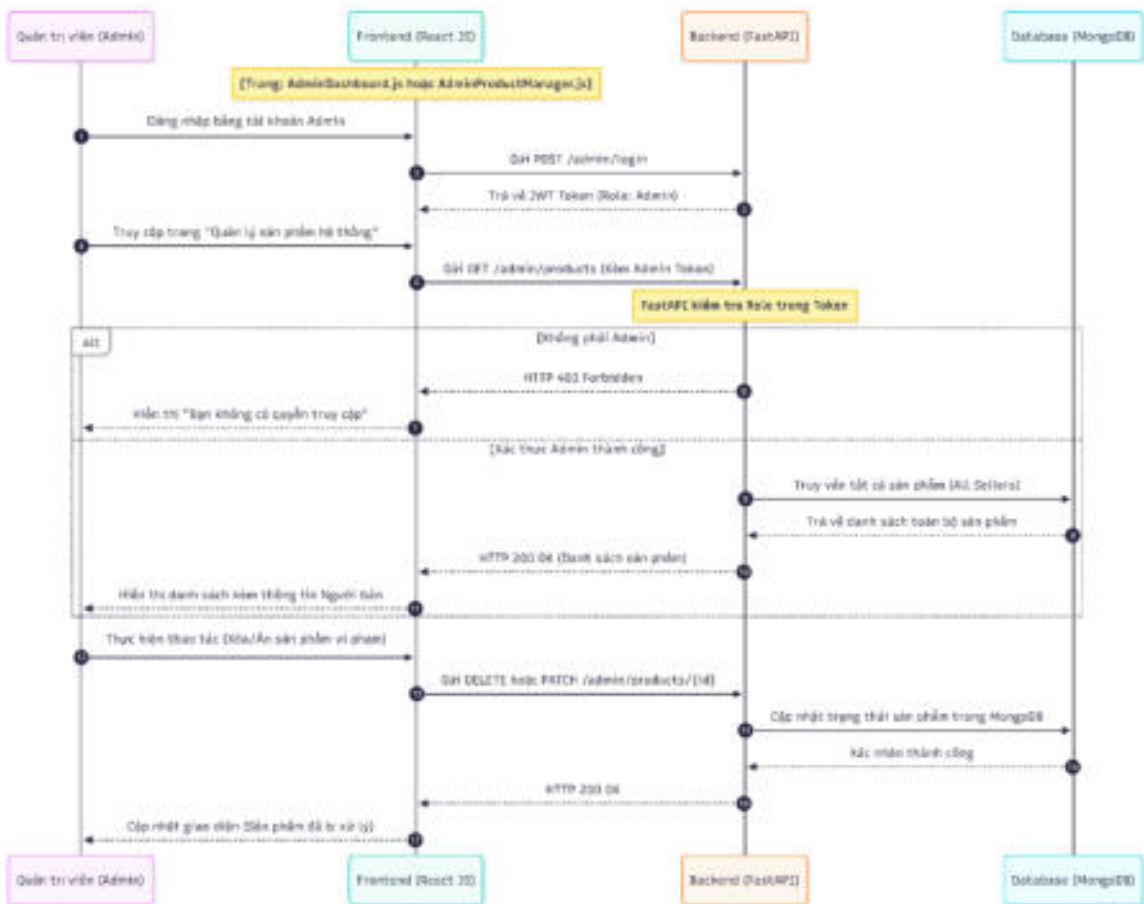
Hình 25 Sơ đồ tuần tự chức năng quản lý sản phẩm

- Gợi ý sản phẩm



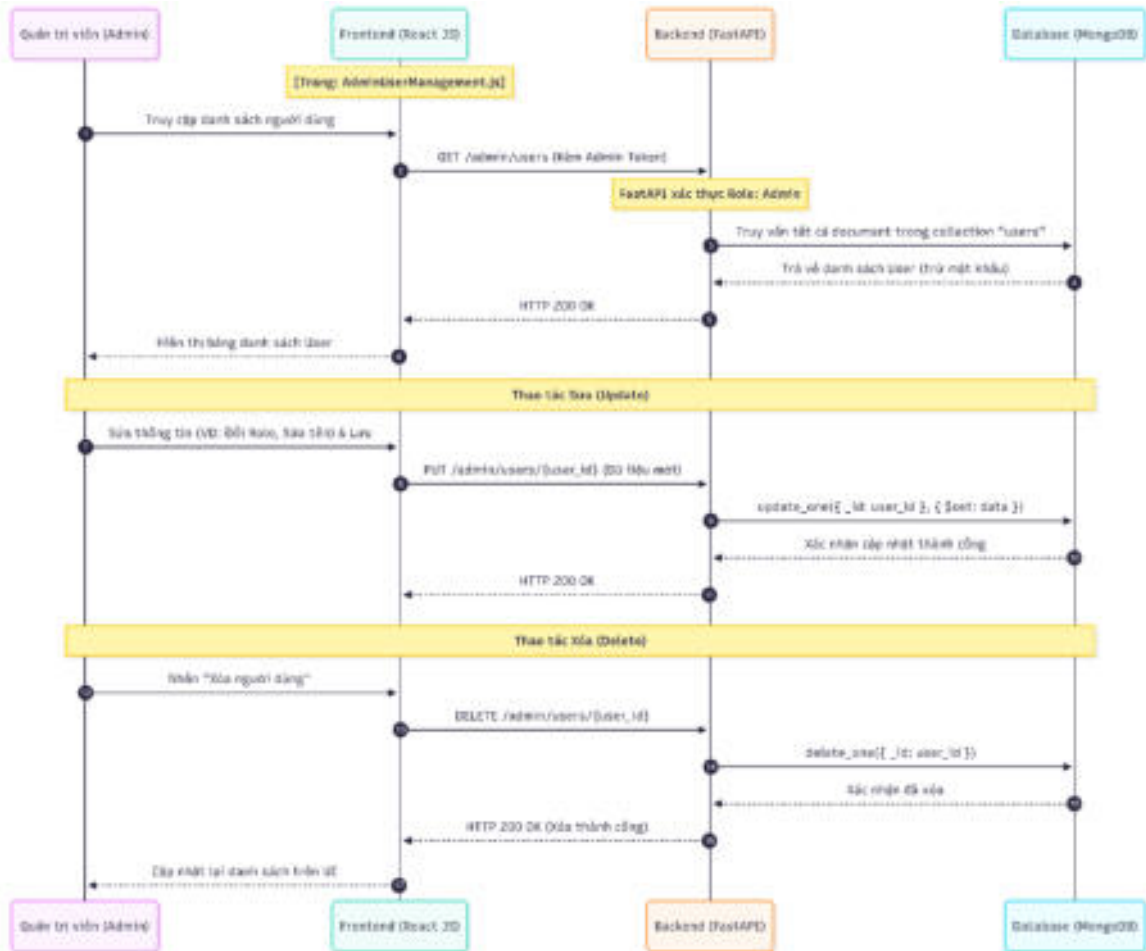
Hình 26 Sơ đồ tuần tự chức năng gợi ý sản phẩm

- Admin: Quản lý sản phẩm



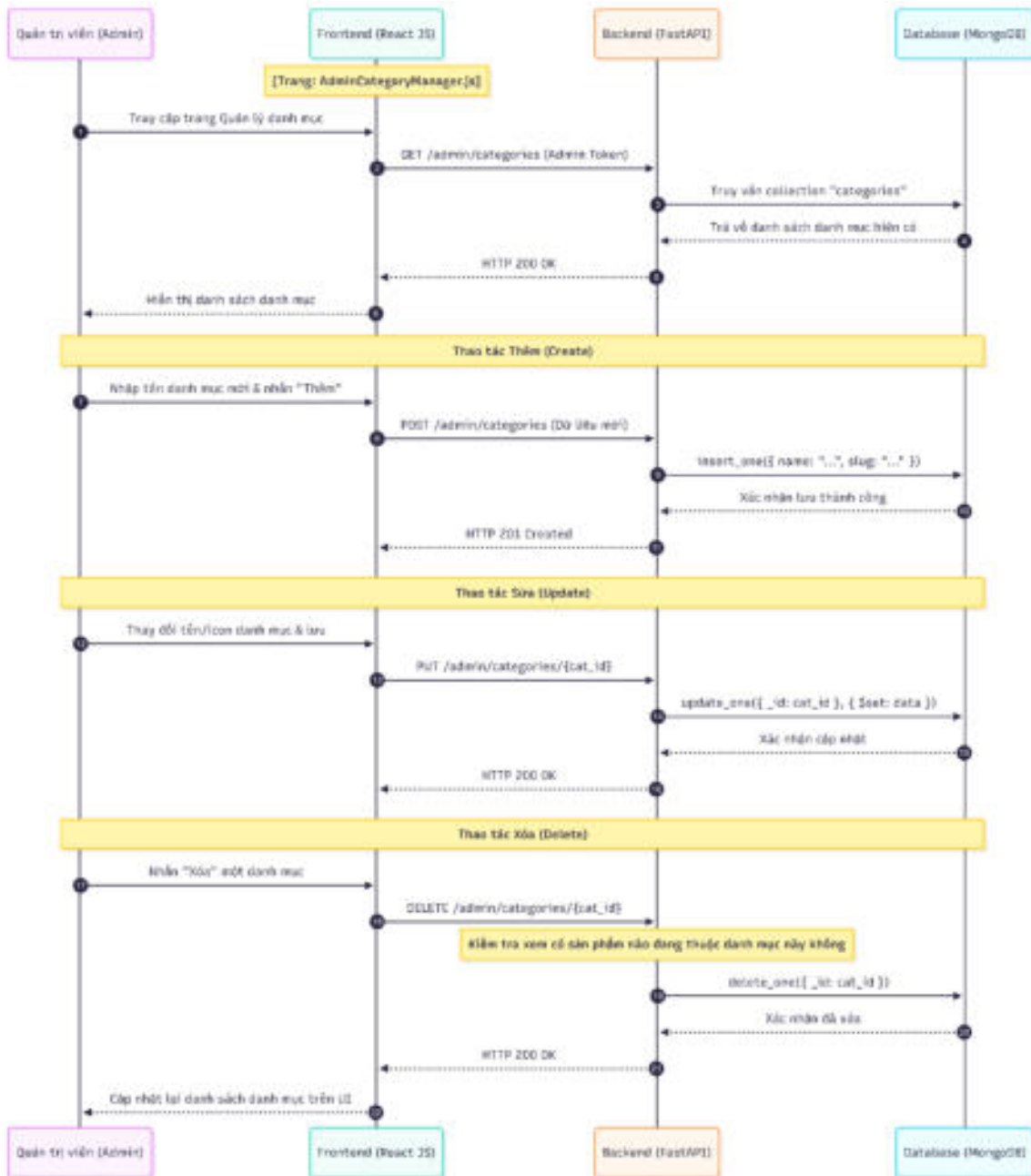
Hình 27 Sơ đồ tuần tự chức năng quản lý sản phẩm Admin

- Admin: Quản lý người dùng



Hình 28 Sơ đồ tuần tự chức năng quản lý người dùng của Admin

- Admin: Quản lý danh mục sản phẩm



Hình 29 Sơ đồ tuận tự quản lý danh mục sản phẩm của Admin

## 1.7 Thiết kế hệ thống gợi ý sản phẩm

### 1.7.1 Thuật toán về gợi ý sản phẩm

Trong khuôn khổ đề án về sàn giao dịch đồ cũ, các hệ thống gợi ý (Recommendation Systems) được phân chia thành hai nhóm tiếp cận chính, dựa trên cách thức khai thác dữ liệu từ sản phẩm và hành vi người dùng:

#### A. Hệ thống gợi ý dựa trên nội dung (Content-Based Filtering)

Phương pháp này dựa trên việc phân tích các thuộc tính của mặt hàng để đưa ra đề xuất tương tự với những gì người dùng đã quan tâm trong quá khứ.

- **Xây dựng hồ sơ sản phẩm (Item Profiles):** Mỗi mặt hàng đồ cũ trên ReMarket được biểu diễn dưới dạng một **véc-tơ đặc trưng (feature**

**vector**  $\mathbf{x}$ . Đối với sản phẩm cũ, các đặc trưng này bao gồm: danh mục (Điện thoại, Laptop), thương hiệu (Apple, Samsung), tình trạng (Mới, Cũ), và các từ khóa từ mô tả sản phẩm.

- **Mô hình dự đoán:** Hệ thống coi việc dự đoán mức độ quan tâm của người dùng là một bài toán Regression hoặc Classification. Sử dụng mô hình tuyến tính, mức độ quan tâm dự đoán  $\widehat{y}_{nm}$  của người dùng  $n$  cho sản phẩm  $m$  được tính bằng công thức:

$$\widehat{y}_{nm} = \mathbf{x}_m \mathbf{w}_n + b_n$$

Trong đó  $\mathbf{w}_n$  là vector hệ số đặc trưng cho sở thích của người dùng.

**Tối ưu hóa bằng hàm mất mát (Loss Function):** Để tìm được mô hình  $\mathbf{w}_n$  tối ưu, hệ thống áp dụng kỹ thuật **Ridge Regression**. Hàm mất mát  $\mathcal{L}_n$  được xác định nhằm tối thiểu hóa sai số giữa giá trị dự đoán và giá trị thực tế (như lượt thích hoặc đánh giá), kết hợp với thành phần kiểm soát (regularization term) để tránh hiện tượng quá khớp:

$$\mathcal{L}_n = \frac{1}{2S_n} \sum_{i \in \mathcal{I}_n} (\mathbf{x}_i \mathbf{w}_n + b_n - y_{ni})^2 + \frac{\lambda}{2S_n} \|\mathbf{w}_n\|_2^2$$

	$u_0$	$u_1$	$u_2$	$u_3$	$u_4$	$u_5$	$u_6$
$i_0$	5	5	2	0	1	?	?
$i_1$	3	?	?	0	?	?	?
$i_2$	?	4	1	?	?	1	2
$i_3$	2	2	3	4	4	?	4
$i_4$	2	0	4	?	?	?	5

Hình 30 Ví dụ Utility matrix

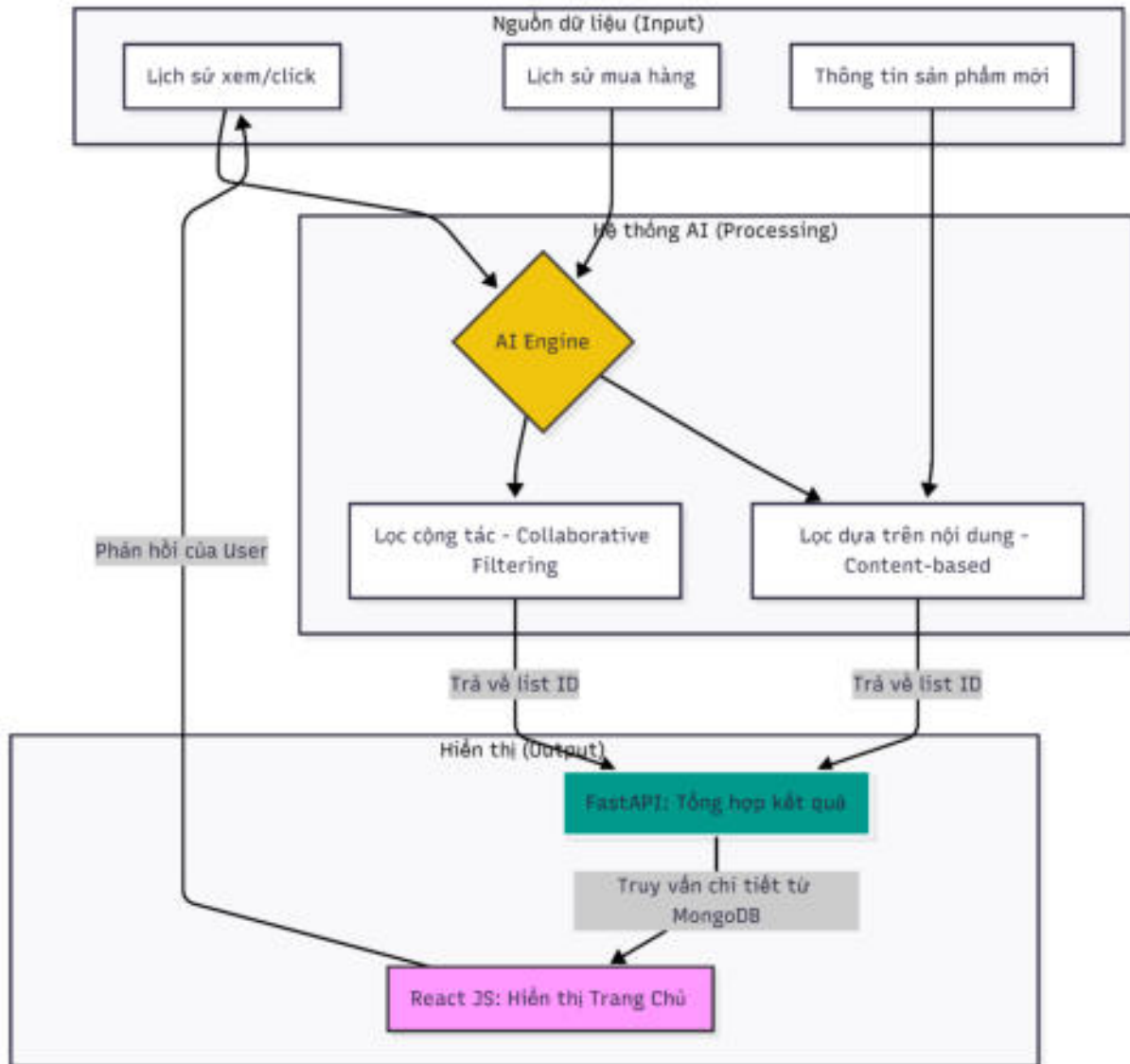
Ví dụ về utility matrix dựa trên số sao một *user rate* cho một *item*. Một cách trực quan, *hành vi* của  $u_0$  giống với  $u_1$  hơn là  $u_2, u_3, u_4, u_5, u_6$ . Từ đó có thể dự đoán rằng  $u_0$  sẽ quan tâm tới  $i_2$  vì  $u_1$  cũng quan tâm tới *item* này.

## B. Phương pháp lọc công tác (Collaborative Filtering)

Khác với phương pháp trên, lọc cộng tác đưa ra gợi ý dựa trên sự tương quan (similarity) về hành vi giữa các người dùng hoặc các sản phẩm trong cộng đồng ReMarket.

- **Ma trận tiện ích (Utility Matrix):** Dữ liệu tương tác được tổ chức thành ma trận  $Y$  với các hàng là sản phẩm và các cột là người dùng. Các ô trong ma trận chứa giá trị (rating) thể hiện mức độ quan tâm, trong khi các ô trống (dấu "?") là những giá trị mà hệ thống cần dự đoán để đưa ra gợi ý.
- **Xác định sự tương đồng (Similarity functions):** Công việc quan trọng nhất là xác định mức độ giống nhau giữa các người dùng dựa trên lịch sử hành vi của họ. Một hàm tương đồng tốt cần đảm bảo rằng nếu người dùng  $u_0$  và  $u_1$  có chung sở thích với nhiều món đồ cũ, giá trị tương đồng giữa họ sẽ cao hơn so với các người dùng khác.
- **Xử lý dữ liệu thưa thớt:** Do người dùng thường chỉ tương tác với một số lượng rất nhỏ sản phẩm, ma trận thường bị thiếu nhiều dữ liệu. Hệ thống thực hiện chuẩn hóa bằng cách sử dụng giá trị trung bình cộng các lượt tương tác của mỗi người dùng để lấp đầy các khoảng trống một cách hợp lý, tránh sai lệch do tính cách "dễ" hoặc "khó" của người dùng khi đánh giá sản phẩm.
- **Ưu điểm:** Giúp người dùng khám phá ra các nhu cầu mới (như mua phụ kiện máy ảnh sau khi đã mua máy ảnh cũ) dựa trên hành vi của những người có cùng đam mê.
  - C. Tổng kết và Định hướng áp dụng (Hybrid Approach)
  - Trong dự án ReMarket, chúng tôi nhận thấy việc sử dụng đơn lẻ một phương pháp sẽ dẫn đến các hạn chế như vấn đề "Khởi đầu lạnh" (cho người dùng/sản phẩm mới) hoặc sự hạn hẹp trong gợi ý nội dung. Do đó, hệ thống sẽ kết hợp cả hai phương pháp:
    1. Sử dụng **Content-Based** để đảm bảo mọi tin đăng mới của người bán đều có cơ hội hiển thị thông qua phân tích đặc trưng sản phẩm.
    2. Áp dụng **Collaborative Filtering** để cá nhân hóa danh sách gợi ý dựa trên sự tương đồng của cộng đồng người mua, từ đó tăng tỷ lệ chốt đơn cho ứng dụng.

### 1.7.2 Sơ đồ nguyên lý hoạt động của hệ thống gợi ý sản phẩm (Recommendation System)



Hình 31 Sơ đồ nguyên lý hoạt động của hệ thống gợi ý

Trong **Hệ thống mua bán**, chức năng gợi ý sản phẩm đóng vai trò then chốt trong việc tăng tỷ lệ chuyển đổi bằng cách cá nhân hóa trải nghiệm người dùng. Quy trình vận hành dựa trên sơ đồ nguyên lý sau:

#### Thu thập dữ liệu hành vi (Data Collection)

Hệ thống bắt đầu bằng việc ghi nhận các tương tác thực tế từ phía người dùng trên nền tảng:

- **Tương tác trực tiếp:** Ghi lại các sản phẩm người dùng đã xem, đã thêm vào giỏ hàng hoặc lịch sử mua bán thành công.
- **Dữ liệu hàng hóa:** Cập nhật thông tin về các mặt hàng mới được đăng tải để đưa vào "kho" dữ liệu tiềm năng cho AI phân tích.

#### Xử lý qua AI Engine (Processing)

Dữ liệu thô từ người dùng được truyền tải từ React JS qua FastAPI để đi vào bộ máy phân tích AI. Tại đây, hai phương pháp chính được áp dụng:

- **Phân tích sự tương đồng:** AI so sánh hành vi của người dùng hiện tại với các nhóm người dùng khác trong **Hệ thống mua bán** để tìm ra những sản phẩm mà "những người giống bạn cũng thích".
- **Phân tích đặc tính sản phẩm:** Dựa trên danh mục và từ khóa của những món đồ người dùng vừa xem để tìm kiếm các mặt hàng có đặc điểm tương đồng trong cơ sở dữ liệu.

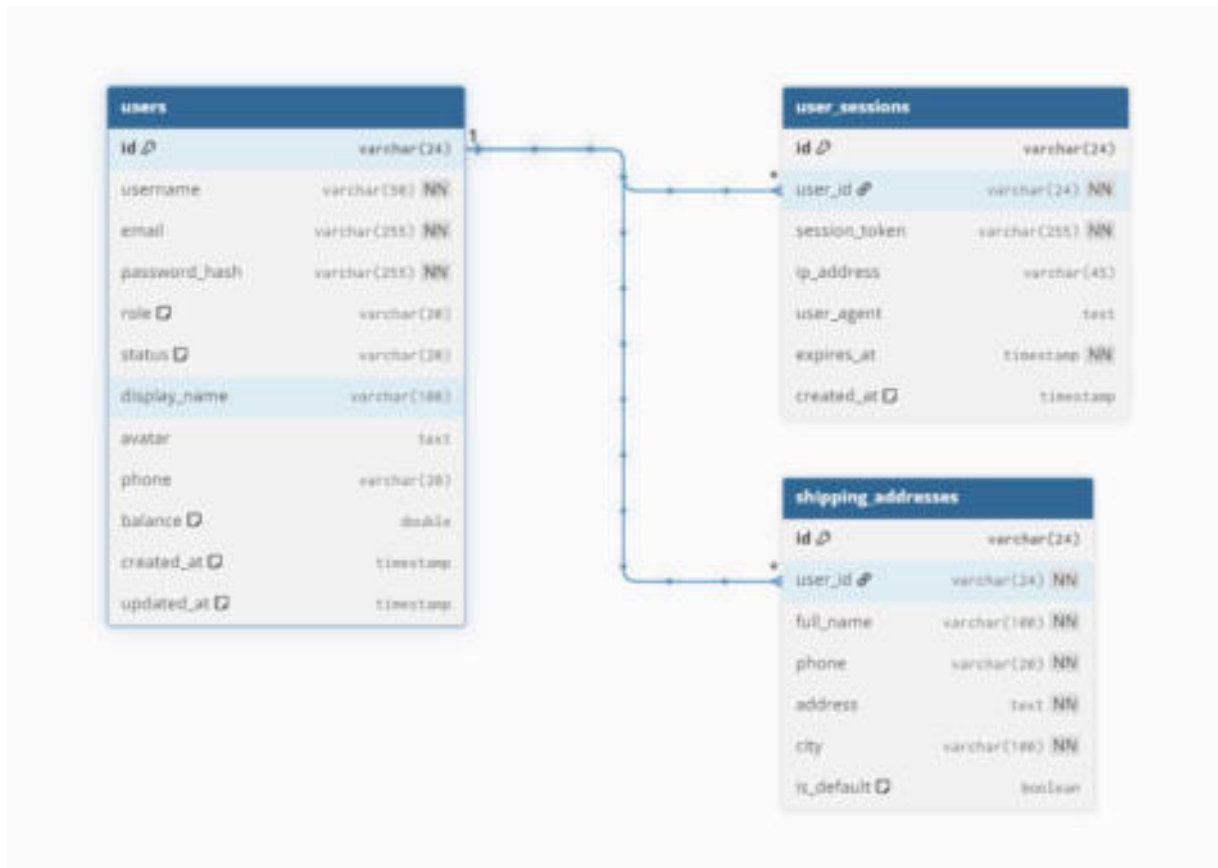
### **Xuất dữ liệu và Hiển thị (Output & Rendering)**

- **Trích xuất ID:** Sau khi xử lý, AI Engine sẽ trả về một danh sách các mã định danh sản phẩm tối ưu nhất.
- **Kết nối Database:** FastAPI nhận danh sách ID này và thực hiện truy vấn đồng thời vào **MongoDB** để lấy các thông tin chi tiết như hình ảnh, giá bán và đánh giá.
- **Phản hồi giao diện:** Thông tin được đẩy về phía người dùng, hiển thị tại các mục như "Sản phẩm nổi bật" hoặc "Gợi ý dành cho bạn" trên trang chủ của **Hệ thống mua bán**.

## **1.8 Thiết kế cơ sở dữ liệu**

### **1.8.1 Sơ đồ quan hệ thực thể (ERD)**

Sơ đồ ERD mô tả các mối quan hệ, làm nổi bật cách bảng người dùng đóng vai trò là trung tâm kết nối các giao dịch, nhật ký và nội dung.



**Hình 32** Module người dùng & bảo mật



Hình 33 Module giao dịch



Hình 34 Module tương tác ai



Hình 35 Module quản trị



**Hình 36 Gồm nhóm hiển thị**

**1.8.2 Từ điển dữ liệu (Data Dictionary)**

- Bảng user (Quản lý người dùng)
  - Bảng này lưu trữ thông tin cơ bản và số dư tài khoản của người dùng.

Column	Data Type	Constraint	Description
<b>id</b>	SERIAL	PK	ID duy nhất của người dùng (Tự động tăng)
<b>username</b>	VARCHAR(80)	UNIQUE, NOT NULL	Tên đăng nhập hệ thống
<b>email</b>	VARCHAR(80)	UNIQUE, NOT NULL	Địa chỉ email người dùng
<b>password</b>	VARCHAR	NOT NULL	Chuỗi mật khẩu đã mã hóa Bcrypt
<b>role</b>	INTEGER	DEFAULT 0	0: User, 1: Admin, 2: Guest
<b>balance</b>	DOUBLE	DEFAULT 0.0	Số dư hiện tại cho các dịch vụ
<b>block</b>	BOOLEAN		Trạng thái tài khoản (True nếu bị khóa)
<b>time_created</b>	VARCHAR		Thời điểm tạo tài khoản

**Bảng 18 Quản lý người dùng**

- Bảng product (quản lý sản phẩm)

Lưu trữ thông tin chi tiết về các mặt hàng được đăng bán trên ReMarket.

Column	Data Type	Constraint	Description
<b>id</b>	VARCHAR(24)	PK	ID duy nhất của sản phẩm
<b>seller_id</b>	VARCHAR(24)	FK	Tham chiếu đến users.id (Người bán)
<b>title</b>	VARCHAR(200)	NOT NULL	Tiêu đề tin đăng bán sản phẩm
<b>price</b>	DECIMAL(10,2)	NOT NULL	Giá bán niêm yết của sản phẩm
<b>condition</b>	VARCHAR(20)		Tình trạng món hàng (Mới, Cũ,...)
<b>status</b>	VARCHAR(20)		Trạng thái tin đăng (Active, Sold,...)
<b>category_id</b>	VARCHAR(24)	FK	Tham chiếu đến bảng categories

***Bảng 19 Quản lý sản phẩm***

- Bảng transaction (Quản lý giao dịch)

<b>Column</b>	<b>Data Type</b>	<b>Constraint</b>	<b>Description</b>
<b>id</b>	VARCHAR(24)	PK	ID duy nhất của giao dịch
<b>user_id</b>	VARCHAR(24)	FK	Tham chiếu đến users.id người thực hiện
<b>amount</b>	DOUBLE	NOT NULL	Số tiền của giao dịch
<b>status</b>	INTEGER		Trạng thái (0: Chờ, 1: Thành công, 2: Lỗi)
<b>payment_method</b>	STRING		Phương thức (Ví, Chuyển khoản,...)

**Bảng 20 Quản lý giao dịch**

- Bảng conversations (Quản lý hội thoại)

<b>Column</b>	<b>Data Type</b>	<b>Constraint</b>	<b>Description</b>
<b>id</b>	VARCHAR(24)	PK	ID duy nhất của cuộc hội thoại
<b>user_id</b>	VARCHAR(24)	FK	Tham chiếu đến người bắt đầu chat

<b>title</b>	STRING		Tiêu đề hoặc tên cuộc hội thoại
<b>updated_at</b>	TIMESTAMP		Thời điểm cập nhật tin nhắn cuối cùng

**Bảng 21 Quản lý hội thoại**

- Bảng chi tiết tin nhắn

Column	Data Type	Constraint	Description
<b>id</b>	SERIAL	PK	ID duy nhất của tin nhắn
<b>conversation_id</b>	VARCHAR(24)	FK	Tham chiếu đến conversations.id
<b>message</b>	TEXT		Nội dung tin nhắn văn bản
<b>message_type</b>	STRING		Loại (User, AI, System)
<b>metadata</b>	JSON		Lưu trữ Vector/Context cho Retrieval Process

**Bảng 22 Chi tiết tin nhắn**

- Bảng ai\_usage (Theo dõi sử dụng AI)

	Data Type	Constraint	Description
--	-----------	------------	-------------

<b>id</b>	SERIAL	PK	ID duy nhất của bản ghi
<b>user_id</b>	VARCHAR(24)	FK	Tham chiếu đến users.id
<b>model</b>	STRING		Tên model AI đã sử dụng (GPT, Claude,...)
<b>tokens_used</b>	INTEGER		Số lượng tokens tiêu tốn
<b>cost</b>	DOUBLE		Chi phí quy đổi tương ứng

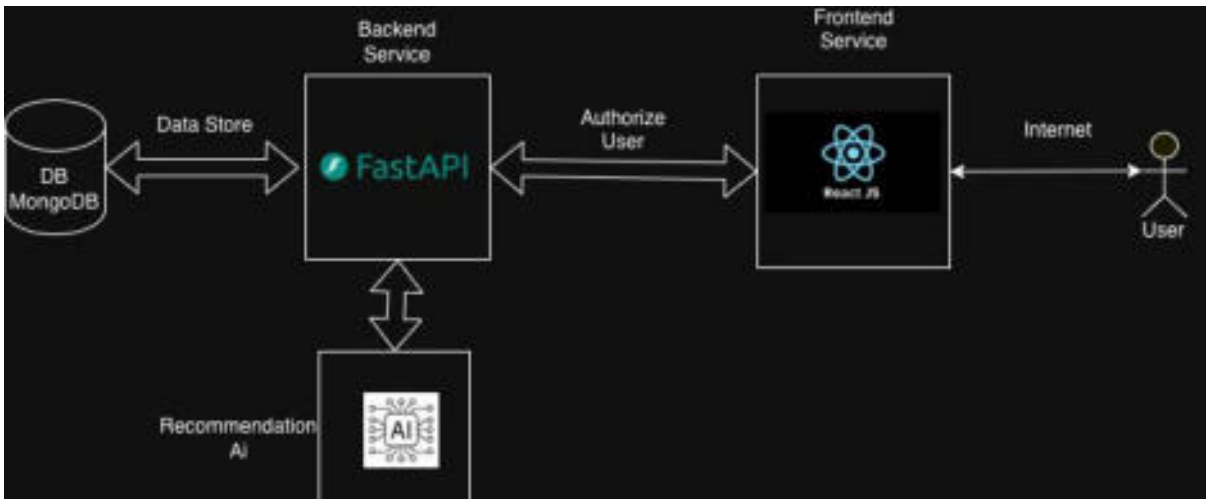
**Bảng 23 Theo dõi sử dụng AI**

### **Chương 3: TRIỂN KHAI VÀ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ**

#### **1.9 Triển khai hệ thống Ứng dụng Mua bán**

##### **1.9.1 Môi trường triển khai**

Hệ thống được xây dựng theo kiến trúc phân tầng tập trung. Thay vì sử dụng một AI Server độc lập, các khả năng tính toán trí tuệ nhân tạo được tích hợp trực tiếp dưới dạng các thư viện và module bên trong Backend Service. Điều này giúp tối ưu hóa việc truyền tải dữ liệu giữa logic nghiệp vụ và mô hình AI.



Hình 37 Môi trường của ứng dụng

Dựa trên mô hình dịch vụ, hệ thống được thiết kế theo kiến trúc Client-Server hiện đại, chia làm ba lớp chính để đảm bảo khả năng mở rộng và bảo mật:

- **Frontend Service (Giao diện người dùng):** Sử dụng thư viện **React JS** để xây dựng giao diện web động. Lớp này chịu trách nhiệm tương tác trực tiếp với người dùng qua Internet và gửi các yêu cầu xác thực (**Authorize User**) tới Backend.
- **Backend Service (Dịch vụ xử lý):** Trung tâm của hệ thống là **FastAPI**, một framework Python hiệu năng cao. FastAPI đóng vai trò điều phối, xử lý logic nghiệp vụ, quản lý luồng dữ liệu giữa người dùng, cơ sở dữ liệu và trí tuệ nhân tạo.
- **Data Store (Lưu trữ dữ liệu):** Hệ thống sử dụng **MongoDB**, một cơ sở dữ liệu NoSQL mạnh mẽ, giúp lưu trữ linh hoạt các thông tin về người dùng, sản phẩm và các giao dịch phức tạp trong ứng dụng ReMarket.
- **Recommendation AI (Trí tuệ nhân tạo):** Một module AI riêng biệt được tích hợp trực tiếp với Backend để thực hiện các thuật toán gợi ý sản phẩm cá nhân hóa cho từng người dùng.

## 1.10 Hướng dẫn cài đặt và kết quả demo

### 1.10.1 Hướng dẫn cài đặt

Toàn bộ mã nguồn của dự án được quản lý và lưu trữ tập trung trên nền tảng GitHub, giúp đảm bảo tính đồng bộ và thuận tiện trong việc phát triển nhóm. Để vận hành chương trình hoàn chỉnh dưới môi trường máy cục bộ (Local), chúng ta thực hiện theo các bước chi tiết sau:

#### a. Phía máy chủ (Backend Service - FastAPI)

Backend đóng vai trò là "bộ não" điều phối toàn bộ logic nghiệp vụ và tích hợp các module AI thông minh. Quy trình khởi chạy bao gồm:

- **Tải mã nguồn:** Sử dụng lệnh git clone [URL\_Backend] để tải toàn bộ mã nguồn từ GitHub về máy tính cá nhân.
- **Khởi tạo môi trường:** Truy cập vào thư mục gốc của Backend. Trước khi chạy, cần cài đặt các thư viện cần thiết bằng cách sử dụng trình quản lý gói phù

hợp để đảm bảo các gói như fastapi, pymongo, và các thư viện hỗ trợ AI được tích hợp đầy đủ.

- **Khởi chạy hệ thống:** Để kích hoạt Server, chúng ta sử dụng lệnh:  
`uvicorn app.main:app --reload --host 0.0.0.0 --port 8000`

b. Phía giao diện người dùng (Frontend – Web Application)

Frontend được xây dựng để cung cấp giao diện tương tác trực quan cho người mua và người bán, kết nối trực tiếp với Backend qua API.

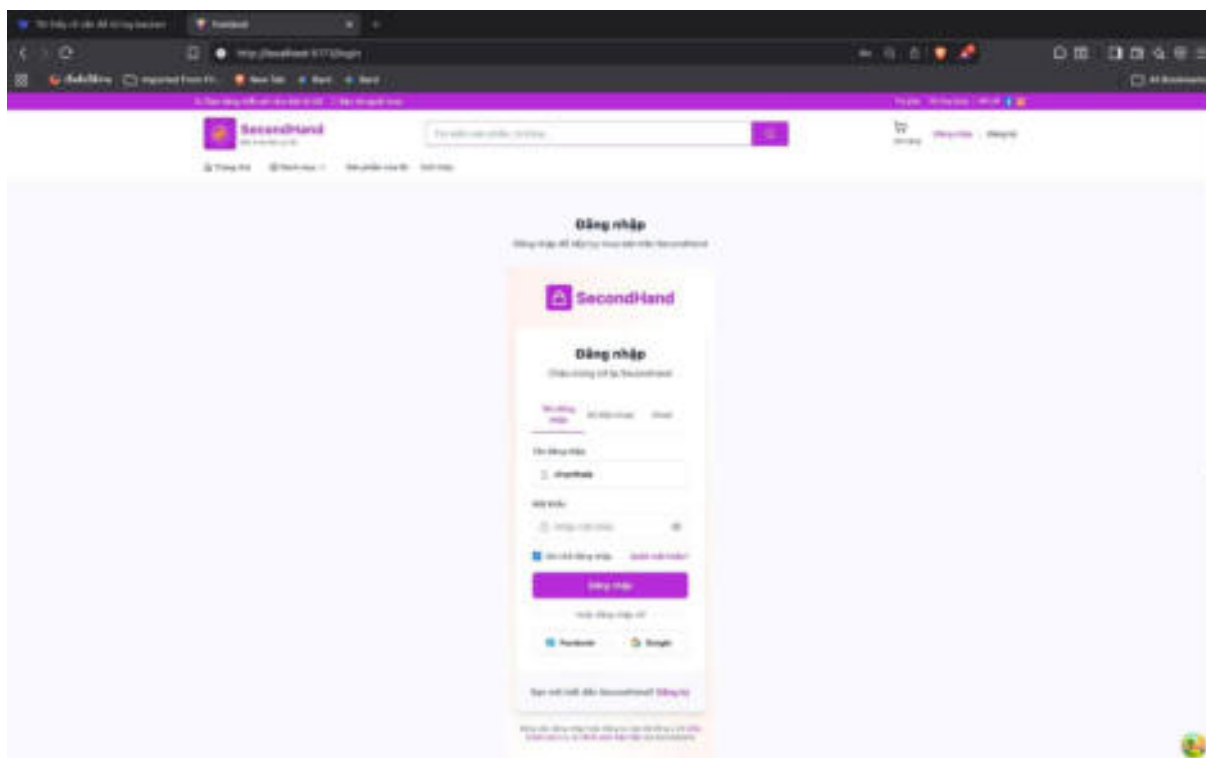
- **Tải mã nguồn:** Thực hiện lệnh git clone [URL\_Frontend] để sao chép bộ mã chương trình giao diện về máy.
- **Cài đặt thư viện:** Tại thư mục gốc của mã nguồn Frontend, chạy lệnh npm install. Trình quản lý gói NPM sẽ tự động phân tích tệp cấu hình và tải về các gói thư viện liên quan như **React JS** hoặc **Next.js**.
- **Vận hành ứng dụng:** Cuối cùng, thực hiện lệnh npm run dev. Lệnh này khởi động môi trường phát triển (Development Mode), biên dịch mã nguồn và chạy ứng dụng web trên trình duyệt (thường ở địa chỉ localhost:3000).

### **1.10.2 Kết quả demo**

Phần này trình bày chi tiết kết quả thực hiện giao diện người dùng thực tế của hệ thống thương mại điện tử đồ cũ ReMarket sau khi hoàn thiện quá trình phát triển và đóng gói. Các hình ảnh minh họa dưới đây không chỉ phản ánh kết quả thẩm mỹ về mặt thiết kế (UI) mà còn thể hiện khả năng tối ưu hóa trải nghiệm người dùng (UX) thông qua các mô tả chi tiết về chức năng, luồng tương tác giữa người mua, người bán và đặc biệt là sự hỗ trợ thông minh từ hệ thống AI được tích hợp trực tiếp trên Backend.

a. Đăng nhập

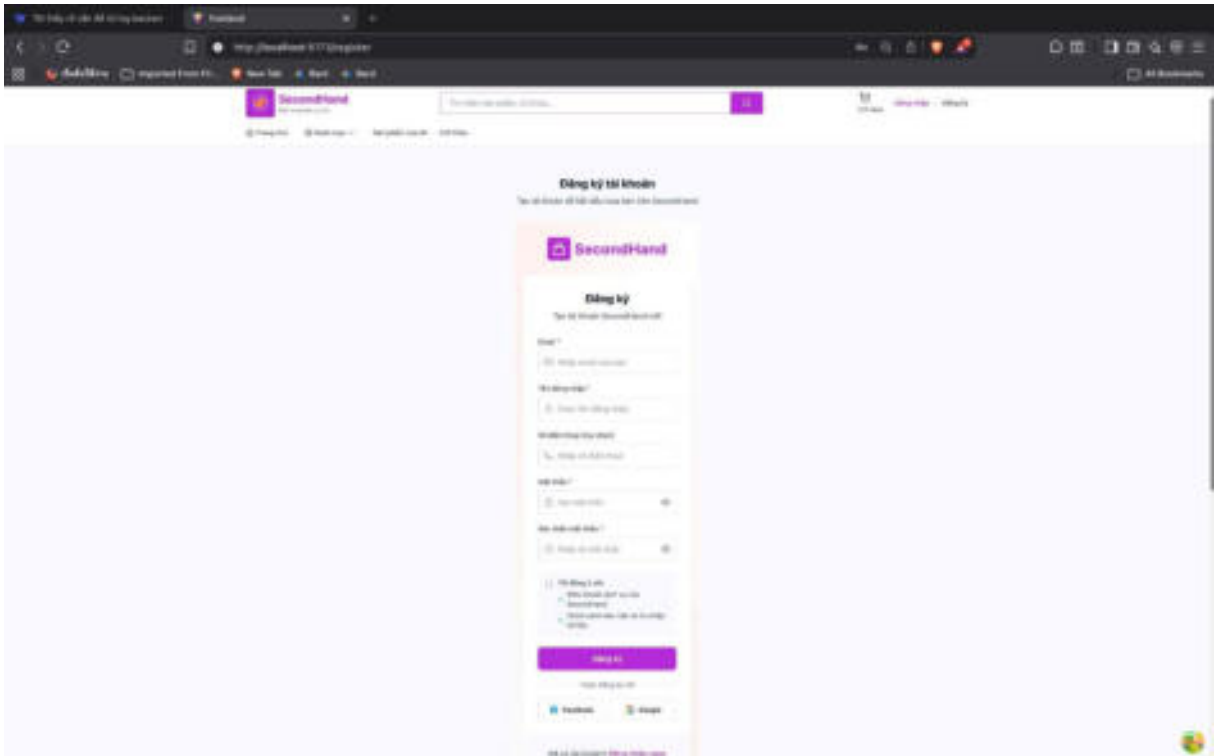
- Giao diện đăng nhập là "cổng chào" bảo mật, định danh người dùng trước khi họ tham gia vào các hoạt động mua bán trên nền tảng. Việc xác thực chính xác giúp hệ thống cá nhân hóa trải nghiệm, quản lý số dư tài khoản và bảo vệ lịch sử giao dịch của từng cá nhân.



**Hình 38** Giao diện đăng nhập

b. Đăng ký

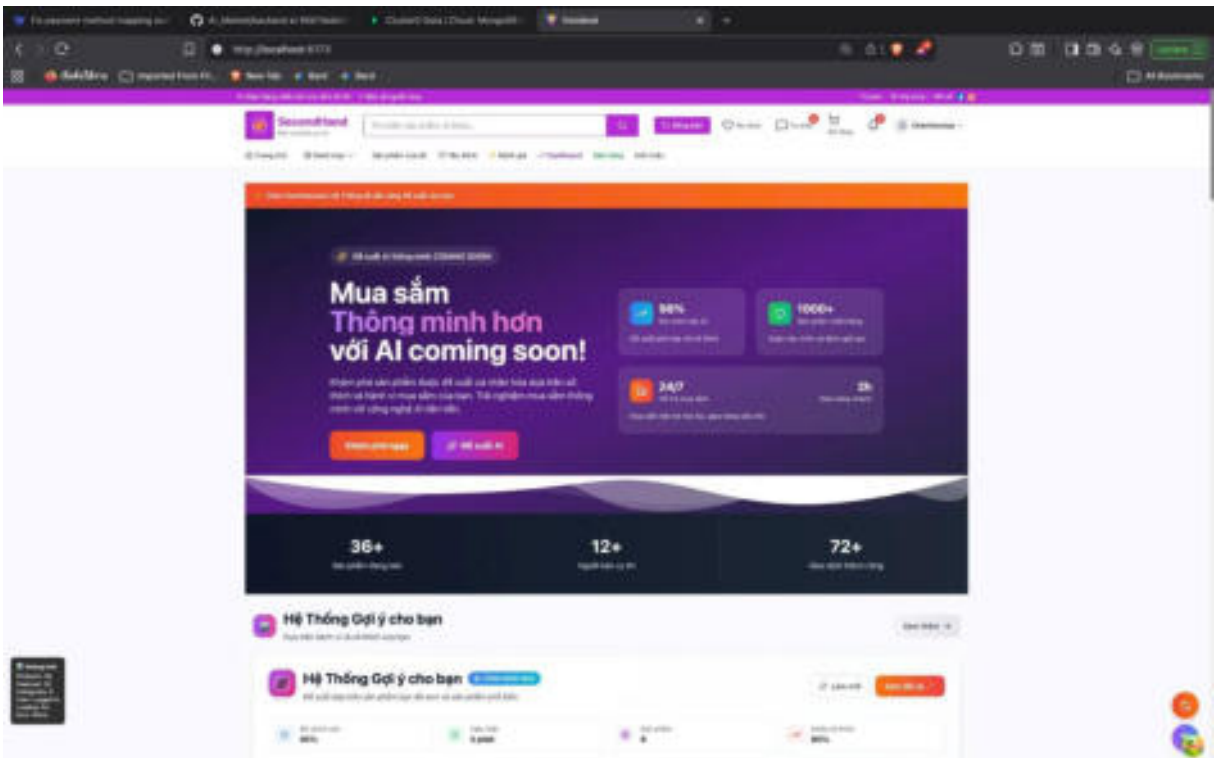
Cho phép người dùng mới tạo tài khoản để tham gia mua bán trên hệ thống.



**Hình 39** Giao diện đăng ký

c. Trang chủ

Đây là giao diện chính giúp người dùng tiếp cận nhanh chóng các danh mục sản phẩm, tìm kiếm món đồ cần mua và theo dõi các mặt hàng đang hoạt động trên hệ thống.

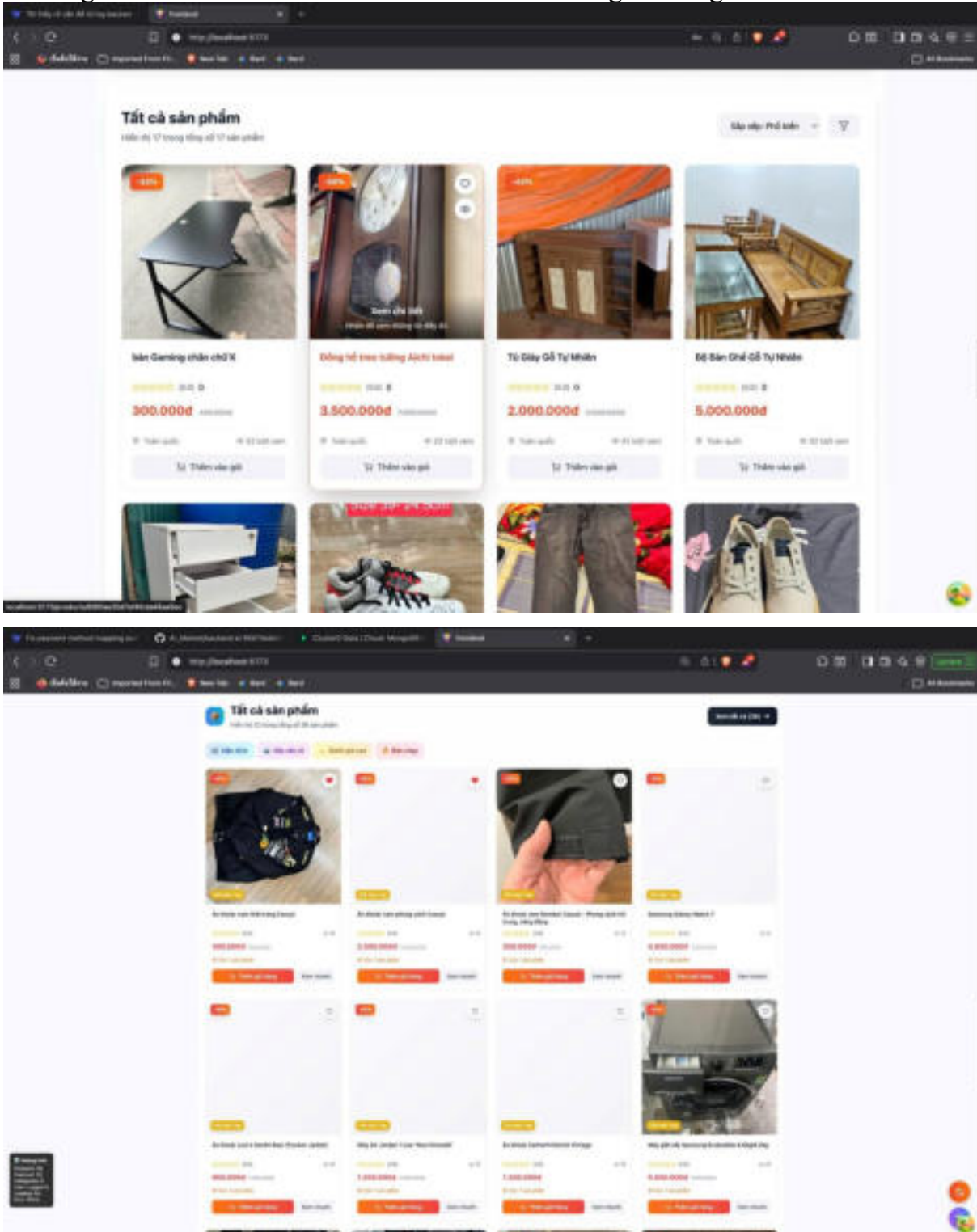


**Hình 40** Giao diện trang chủ

d. Sản phẩm

Giao diện sản phẩm trên trang chủ Hiện thị toàn bộ danh mục hàng hóa đang được rao bán trên hệ thống để người dùng dễ dàng lựa chọn.

- Sản phẩm nổi bật quảng bá các sản phẩm có lượt tương tác cao hoặc được đánh giá tốt nhằm kích thích nhu cầu mua sắm của người dùng.

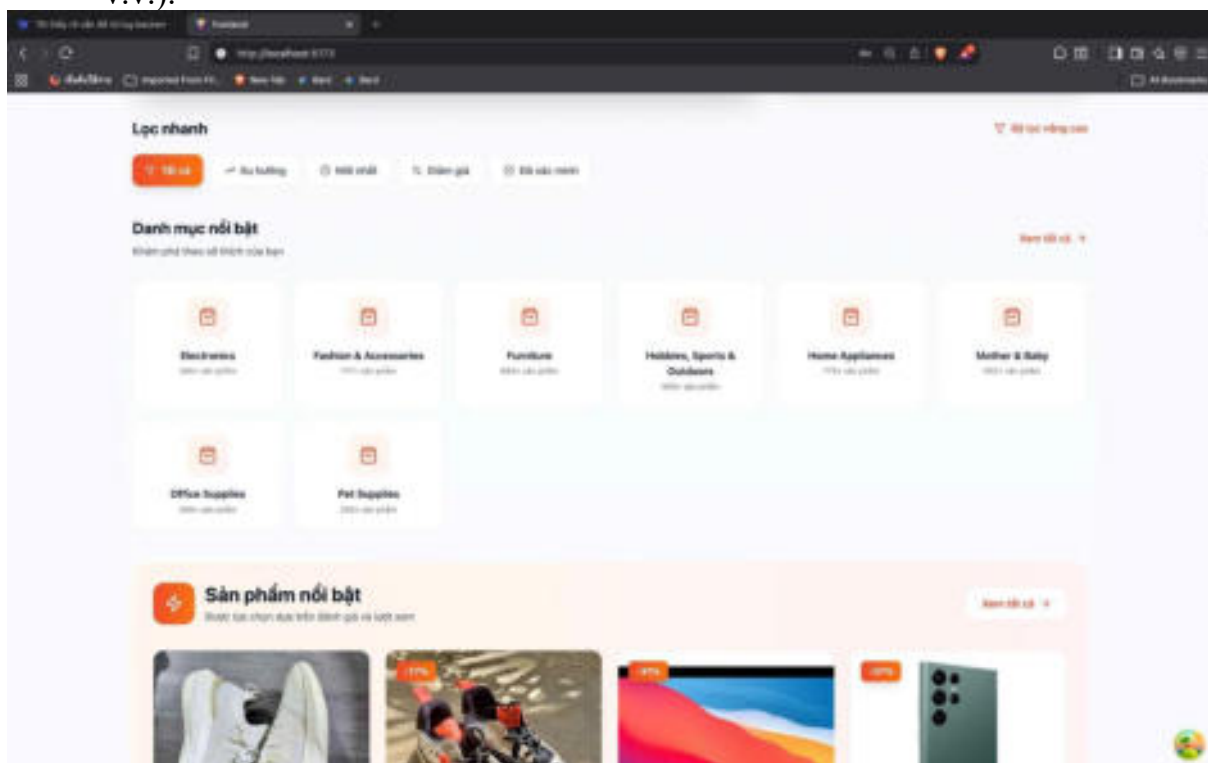


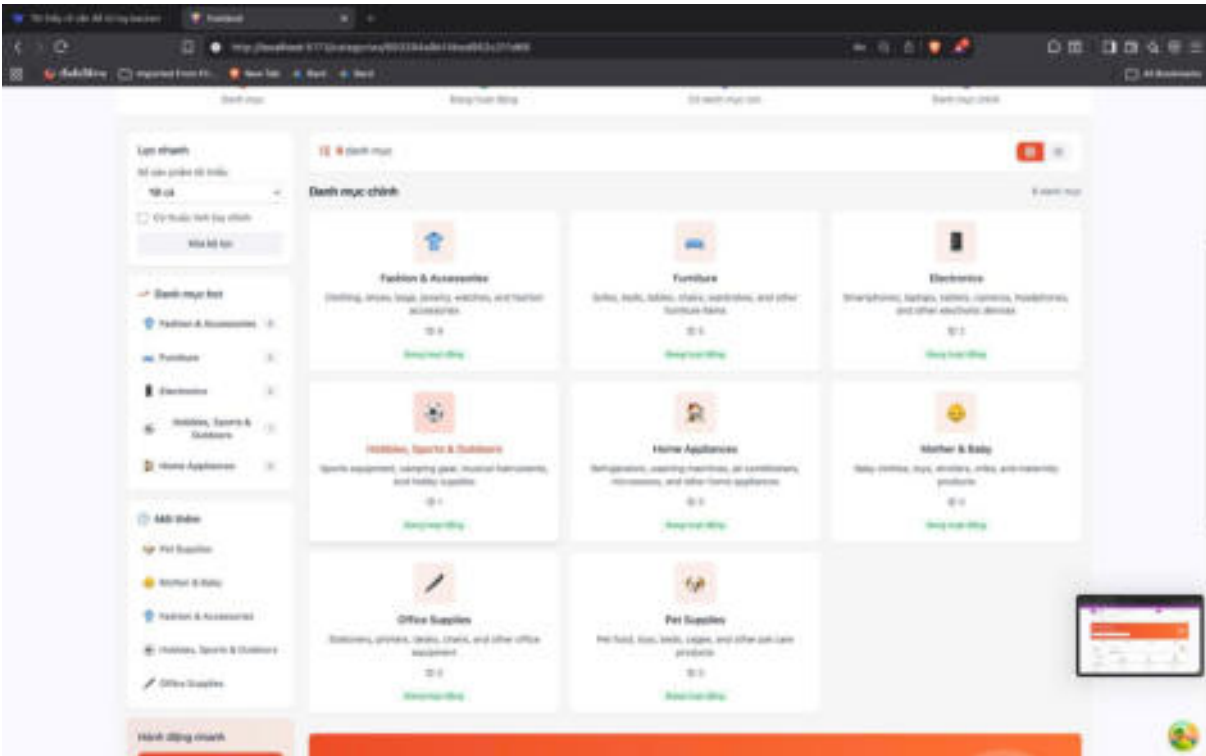
**Hình 41** *Giao diện sản phẩm*

e. Danh mục

Giao diện danh mục cung cấp cái nhìn tổng quan về các nhóm ngành hàng giúp người dùng nhanh chóng định vị loại sản phẩm cần tìm.

- **Bộ lọc nhanh:** Cho phép người dùng sắp xếp danh mục theo các tiêu chí như: Tất cả, Xu hướng, Mới nhất, Giảm giá hoặc Đã xác minh.
- **Giao diện danh mục chính:** Hiện thị các nhóm hàng phổ biến kèm theo số lượng sản phẩm hiện có (ví dụ: Electronics, Fashion & Accessories, Furniture, v.v.).

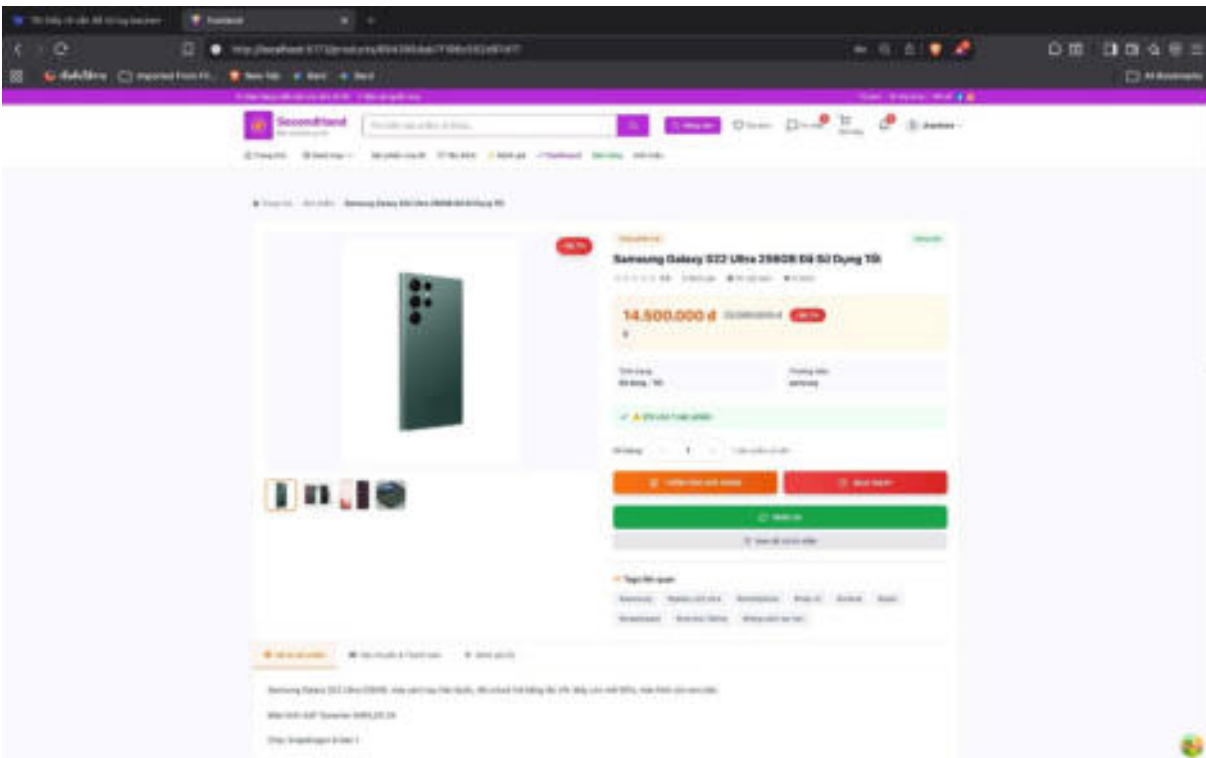




Hình 42 Giao diện danh mục

f. Mô tả sản phẩm

Giao diện mô tả sản phẩm cung cấp thông tin đầy đủ và chi tiết nhất về một sản phẩm cụ thể để người dùng có đủ cơ sở đưa ra quyết định mua hàng.

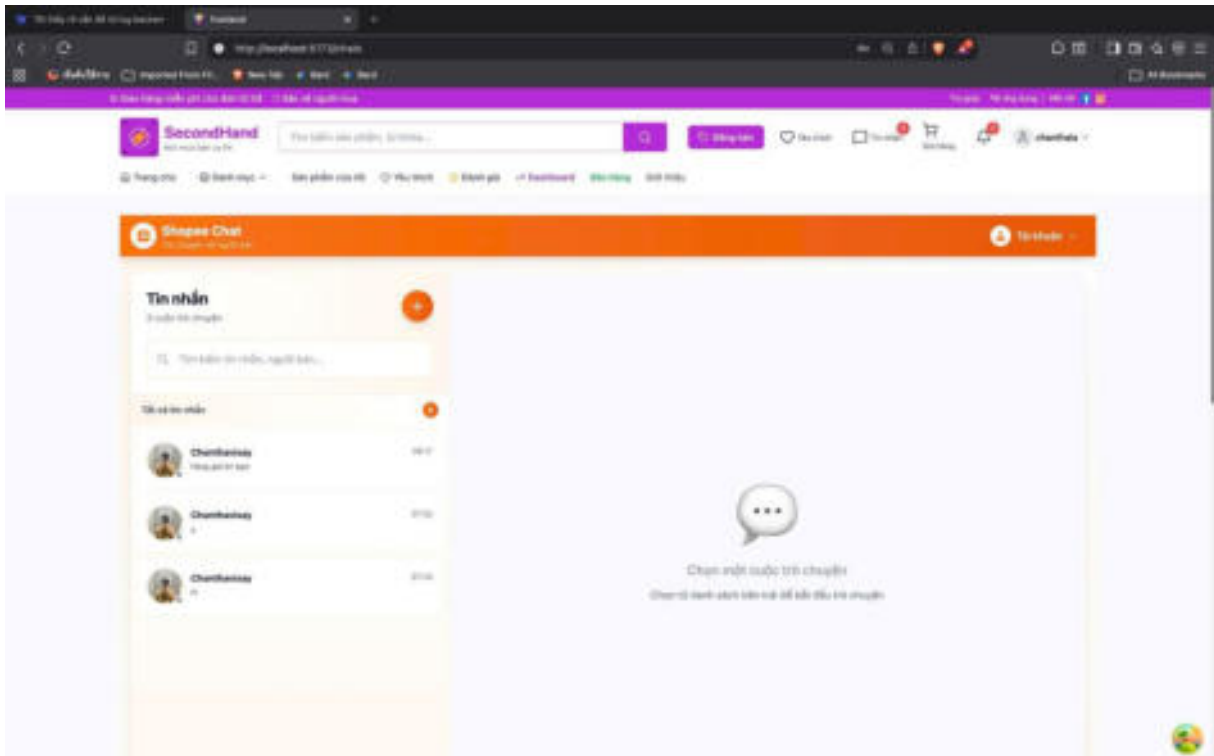


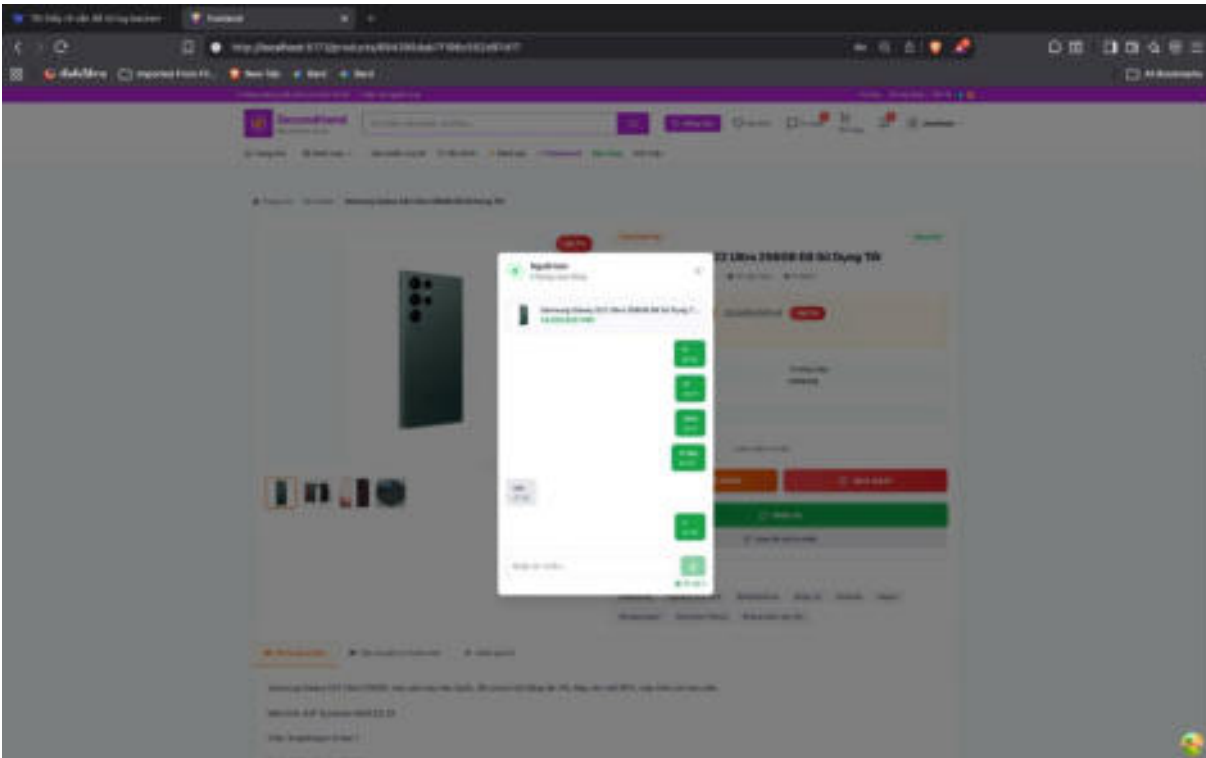
Hình 43 Giao diện mô tả sản phẩm

g. Nhắn tin

Chức năng này Cho phép người mua và người bán trao đổi trực tiếp thông tin về tình trạng sản phẩm, thương lượng giá cả và thỏa thuận phương thức giao hàng.

- **Cửa sổ Chat nhanh:** Xuất hiện ngay trên trang chi tiết sản phẩm khi nhấn nút "Nhắn tin", hiển thị tóm tắt thông tin món hàng đang quan tâm để hai bên dễ dàng theo dõi bối cảnh cuộc trò chuyện.
- **Hệ thống tin nhắn tập trung:** Một trang quản lý tin nhắn riêng biệt liệt kê danh sách tất cả các cuộc hội thoại (Conversations), giúp người dùng tìm kiếm và quản lý lịch sử trao đổi một cách khoa học.
- **Thành phần tương tác:** Bao gồm ô nhập liệu văn bản, nút gửi tin nhắn nhanh và hiển thị trạng thái hoạt động (online/offline) của đối phương.

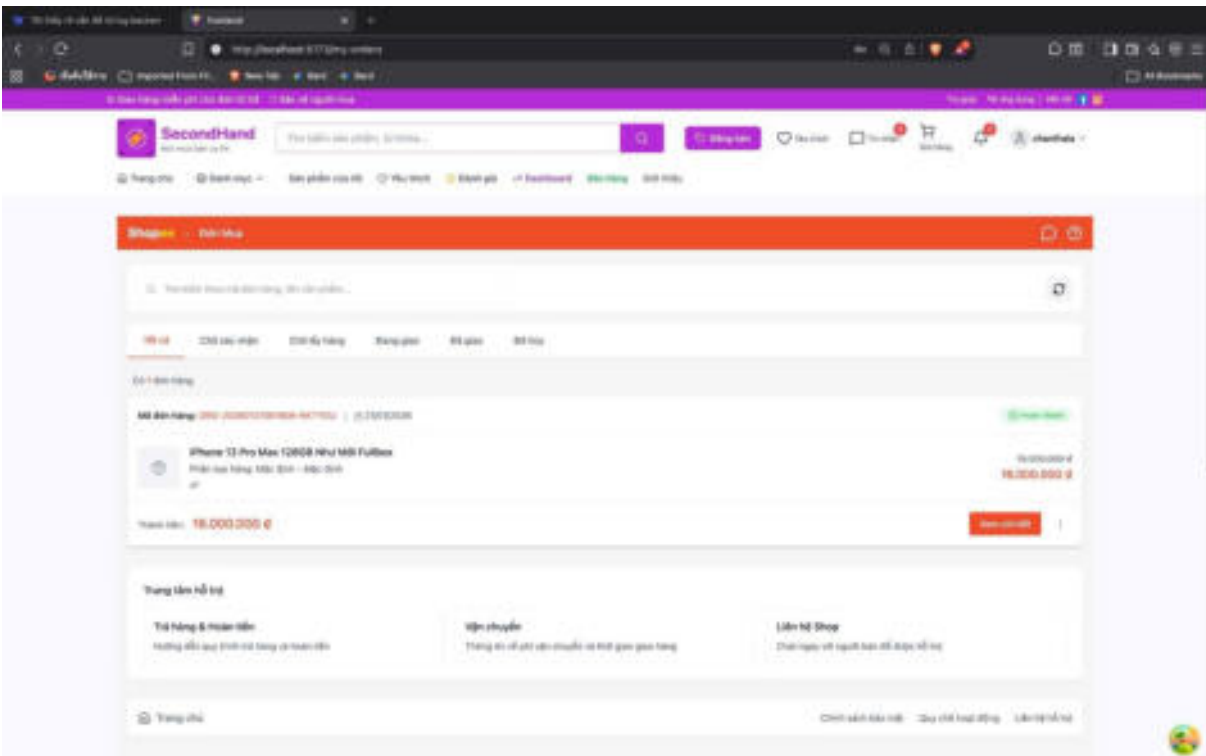




**Hình 44** Giao diện nhắn tin

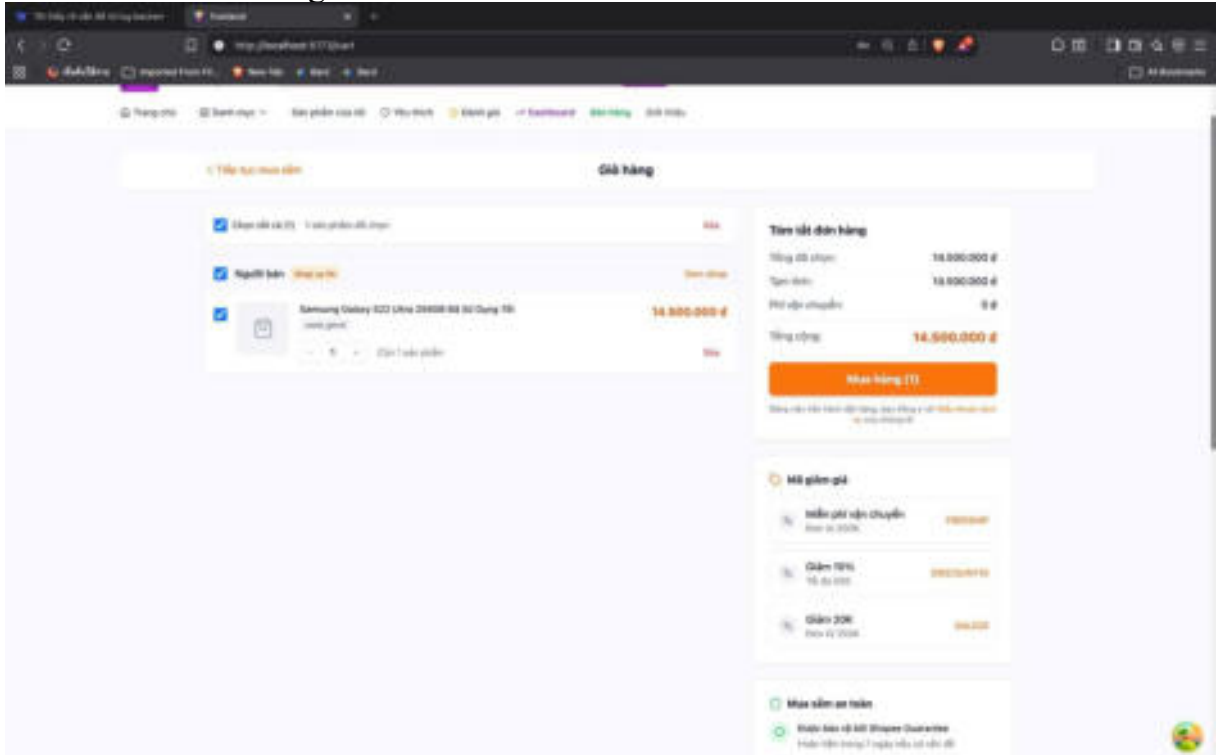
**h. Quản lý đơn mua**

Giao diện giúp người mua theo dõi lộ trình và trạng thái của tất cả các sản phẩm đã đặt hàng, từ lúc chờ xác nhận đến khi hoàn thành hoặc hủy bỏ.



**Hình 45** Giao diện quản lý đơn mua

## i. Giỏ hàng



Hình 46 Giao diện giỏ hàng

Đây là nơi lưu trữ tạm thời các sản phẩm người dùng có ý định mua, cho phép kiểm tra lại số lượng và tổng chi phí trước khi tiến hành thanh toán.

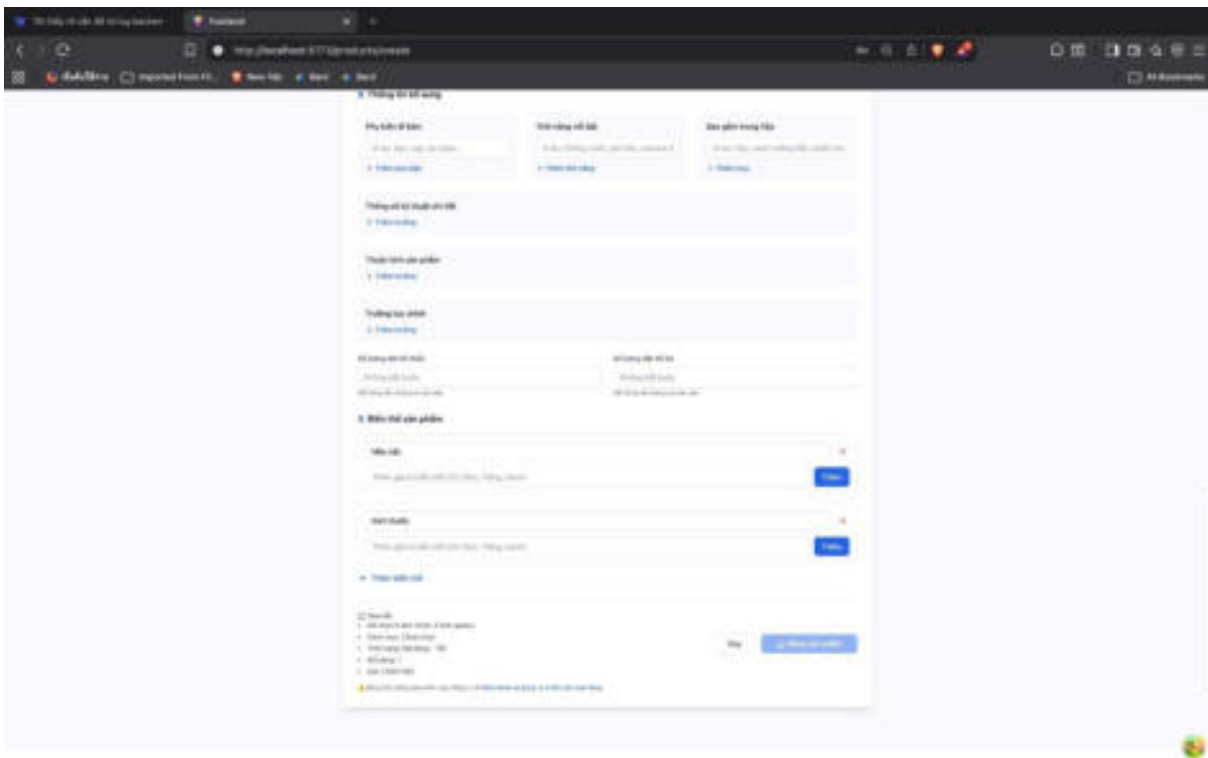
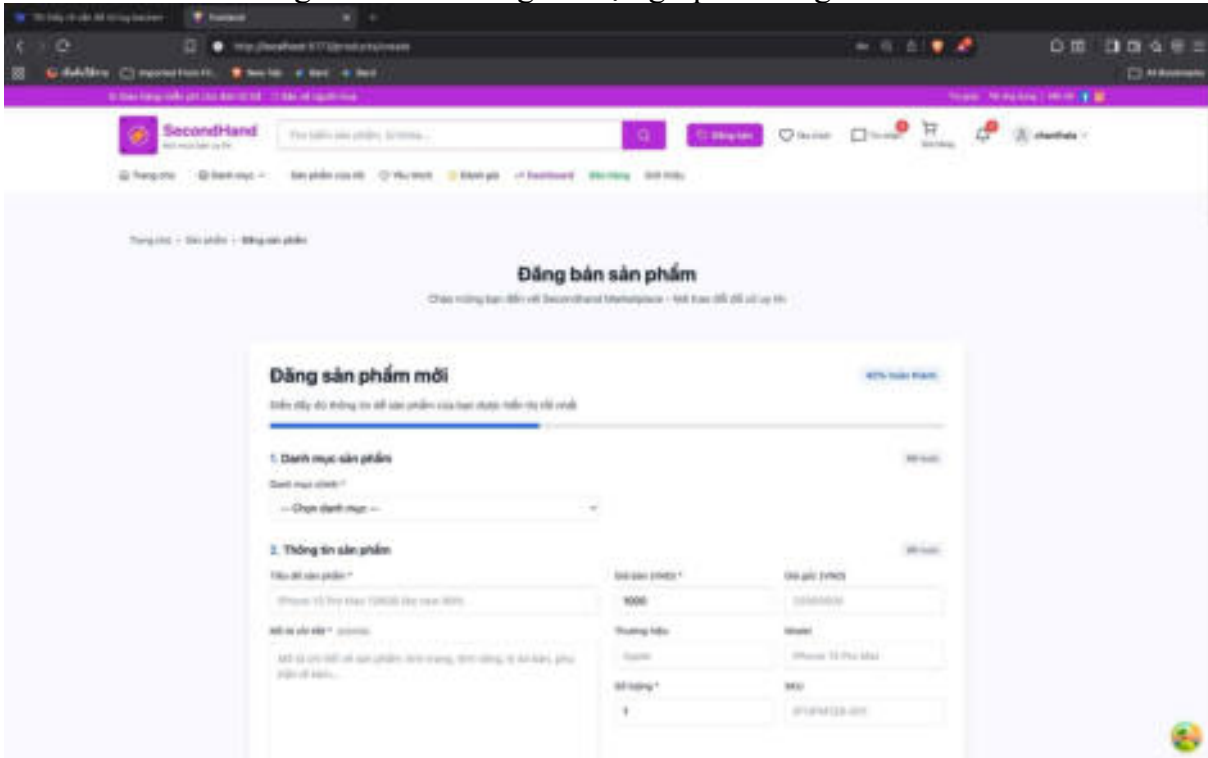
- **Danh sách sản phẩm:** Hiện thị chi tiết từng món hàng kèm hình ảnh, tên, phân loại (ví dụ: used\_good) và giá tiền tương ứng.
- **Bộ điều khiển số lượng:** Cho phép người dùng tăng/giảm số lượng sản phẩm hoặc xóa bỏ món hàng không còn nhu cầu trực tiếp trên giao diện.
- **Tóm tắt đơn hàng:** Cung cấp bảng tính toán chi tiết bao gồm tổng tiền hàng, phí vận chuyển và tổng cộng số tiền cuối cùng cần trả.
- **Mã giảm giá (Voucher):** Tích hợp khu vực chọn hoặc nhập mã ưu đãi như Miễn phí vận chuyển, Giảm 10% để tối ưu chi phí cho người mua.
- **Nút thanh toán:** Nút "Mua hàng" nổi bật kèm số lượng sản phẩm đã chọn để người dùng dễ dàng chuyển sang bước hoàn tất đơn hàng.

## j. Đăng bán sản phẩm

Cung cấp công cụ cho người bán tự tạo tin đăng rao bán các món đồ cũ, giúp hệ thống cập nhật nguồn hàng mới liên tục.

- **Thông tin cơ bản:** Người dùng lựa chọn danh mục chính và nhập các dữ liệu cốt lõi như Tiêu đề sản phẩm, Mô tả chi tiết, Giá bán, Giá gốc và Thương hiệu.
- **Quản lý kho hàng:** Tích hợp các trường nhập liệu về Số lượng, Model sản phẩm và mã SKU để thuận tiện cho việc theo dõi tồn kho.

- **Thông tin bổ sung chuyên sâu:** Cho phép người bán cập nhật thêm các phụ kiện đi kèm, tính năng nổi bật, thông số kỹ thuật chi tiết và cả các biến thể sản phẩm (như Màu sắc, Kích thước).
- **Thanh tiến độ:** Hiện thị mức độ hoàn thành thông tin (ví dụ: 40% hoàn thành) để nhắc nhở người bán bổ sung dữ liệu giúp tin đăng thu hút hơn.

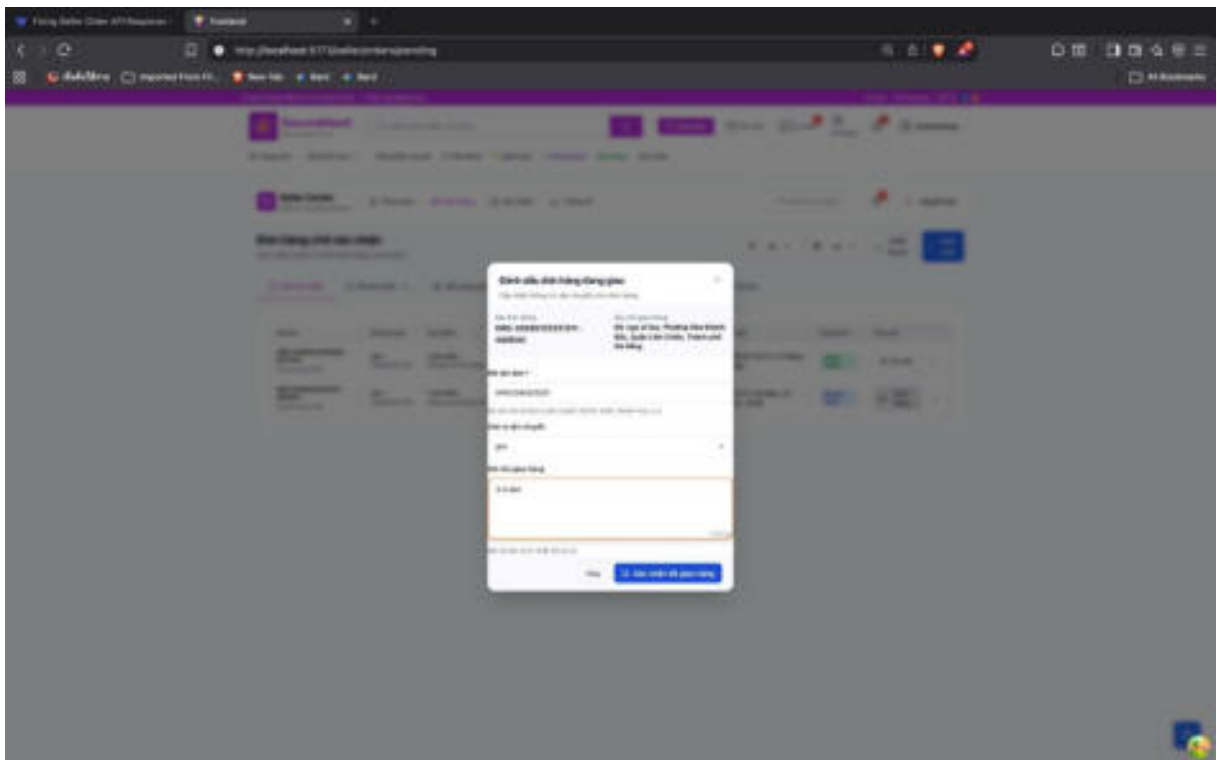


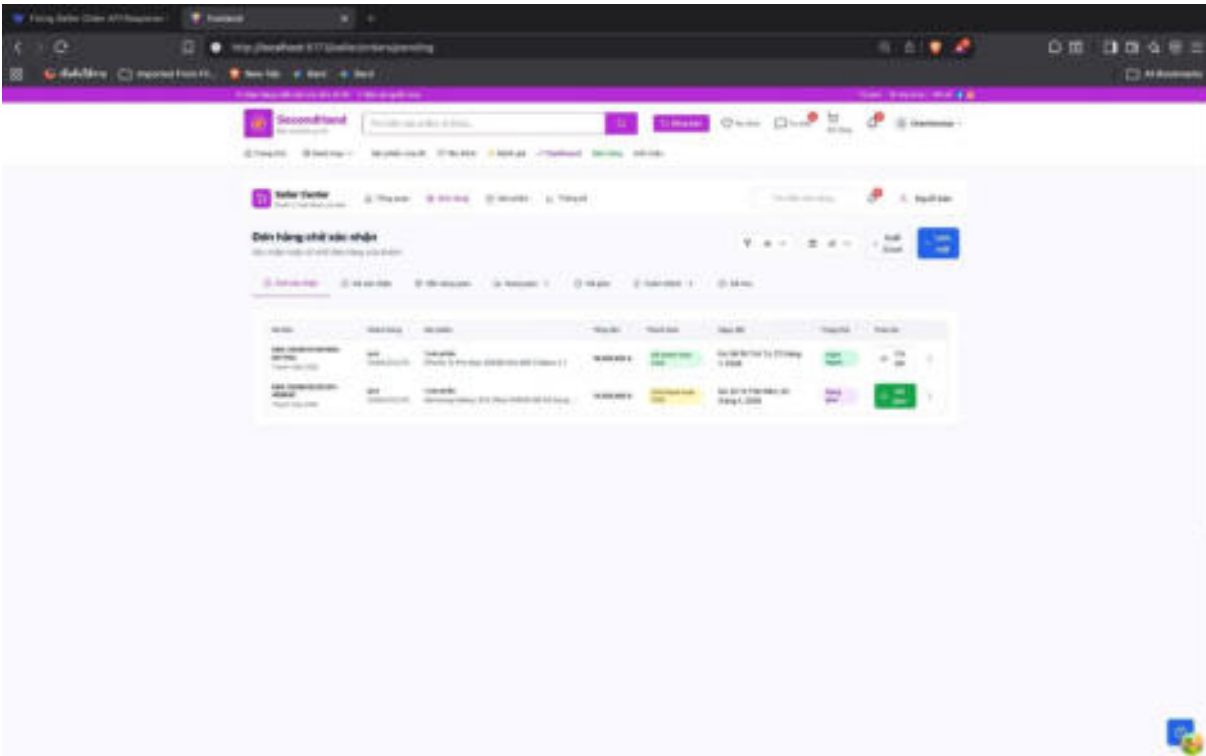
Hình 47 Giao diện đăng bán sản phẩm

k. Quản lý sản phẩm

Đây là giao diện cho người bán một trung tâm điều khiển toàn diện để theo dõi hiệu suất bán hàng, quản lý lượng tồn kho và xử lý đơn hàng tập trung.

- **Bảng thông kê tổng quan:** Hiển thị nhanh các chỉ số quan trọng như: Tổng đơn hàng, Doanh thu tháng, Đơn chờ xác nhận và Đơn chờ thu COD.
- **Biểu đồ tăng trưởng:** Các chỉ số có kèm theo tỷ lệ phần trăm so với tháng trước để người bán dễ dàng đánh giá hiệu quả kinh doanh.
- **Danh sách đơn hàng gần đây:** Khu vực trung tâm hiển thị các giao dịch mới nhất cần xử lý, giúp người bán không bỏ lỡ đơn hàng của khách.
- **Thanh điều hướng nghiệp vụ:** Bao gồm các mục quản lý chuyên sâu như: *Tổng quan, Đơn hàng, Sản phẩm* và *Thống kê*.
- **Hành động nhanh & Thông báo:** Tích hợp các nút tắt như "Thêm sản phẩm mới" và khu vực thông báo nhắc nhở về các đơn hàng cần xác nhận trong vòng 24 giờ.

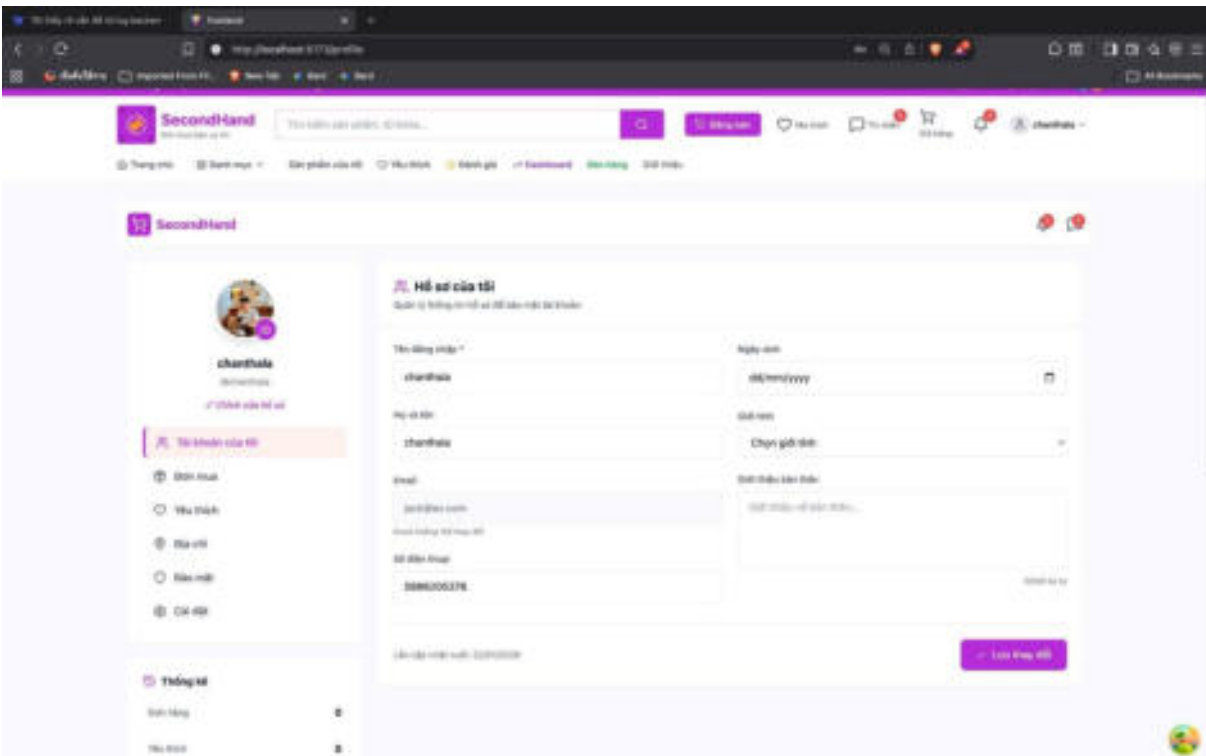




**Hình 48** Giao diện quản lý sản phẩm

1. Thông tin cá nhân

Giao diện người dùng tự quản lý và cập nhật các thông tin định danh, giúp tăng độ tin cậy khi tham gia giao dịch và hỗ trợ hệ thống trong việc xác thực tài khoản.

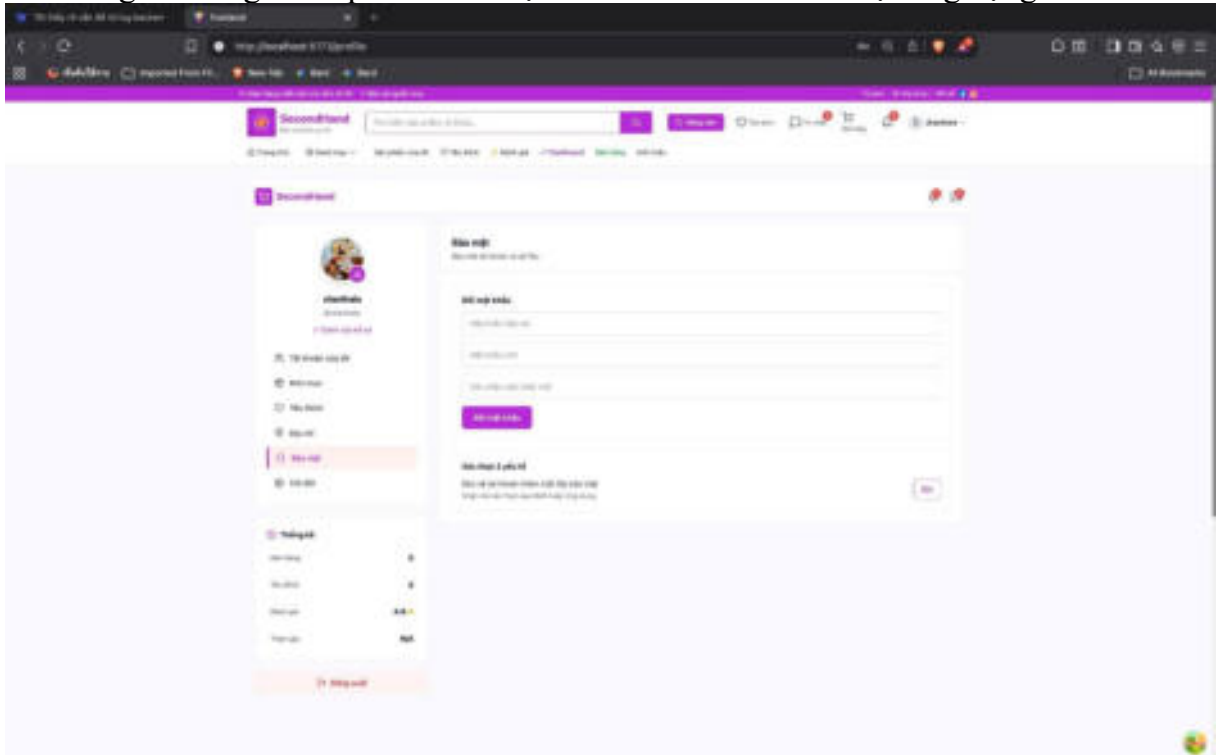


**Hình 49** Giao diện thông tin cá nhân

m. Quản lý bảo mật

Cung cấp các công cụ thiết lập an toàn giúp người dùng bảo vệ tài khoản, ngăn chặn truy cập trái phép và bảo mật dữ liệu giao dịch.

- **Đổi mật khẩu:** Gồm các trường nhập liệu mật khẩu hiện tại, mật khẩu mới và xác nhận mật khẩu mới để đảm bảo tính chính xác khi thay đổi.
- **Bảng thống kê nhanh:** Tương tự trang thông tin cá nhân, hệ thống hiển thị điểm đánh giá trung bình (ví dụ: 4.8 sao) và số đơn hàng để người dùng tự theo dõi uy tín tài khoản mình.
- **Lối tắt Đăng xuất:** Nút đăng xuất được bố trí cuối thanh điều hướng giúp người dùng thoát phiên làm việc an toàn trên các thiết bị công cộng.

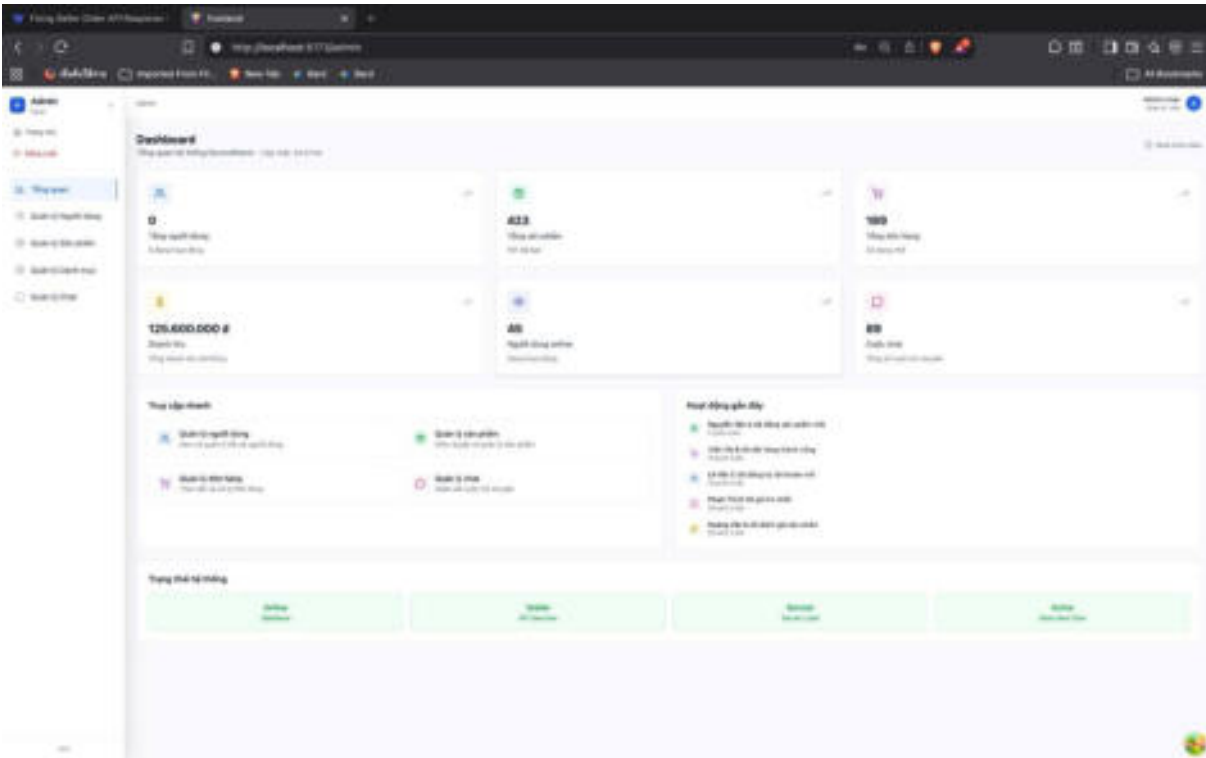


*Hình 50 Giao diện quản lý bảo mật*

n. Giao diện Dashboard Quản trị (Admin Dashboard)

Cung cấp cái nhìn tổng thể về "sức khỏe" của toàn hệ thống thông qua các số liệu thống kê thời gian thực.

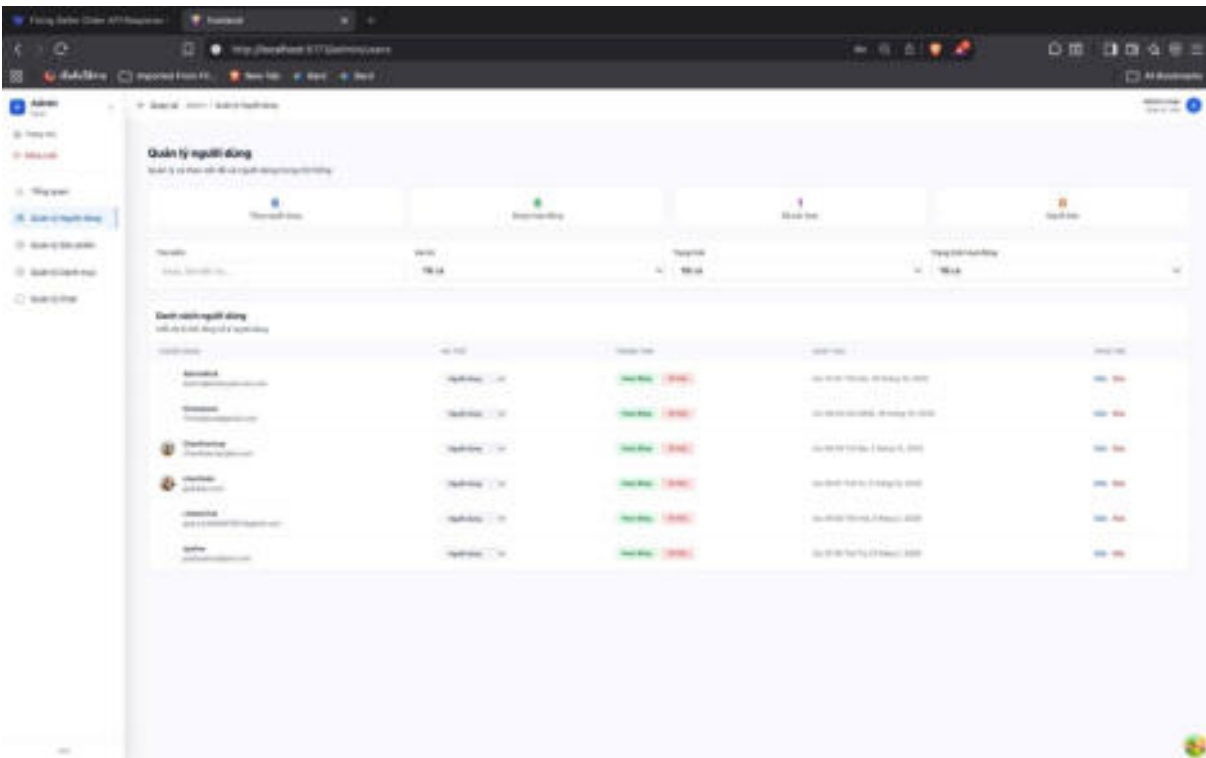
- **Số liệu tổng quát:** Thống kê tổng số người dùng, sản phẩm, đơn hàng, doanh thu, số người đang online và tổng số cuộc chat.
- **Hoạt động gần đây:** Danh sách các sự kiện mới nhất như người dùng mới đăng ký, sản phẩm mới được đăng hoặc đơn hàng vừa hoàn thành.
- **Trạng thái hệ thống:** Hiển thị tình trạng hoạt động của Database, API, Server và hệ thống Chat (Online/Stable/Normal/Active).



Hình 51 Giao diện Dashboard Admin

o. Quản lý người dùng

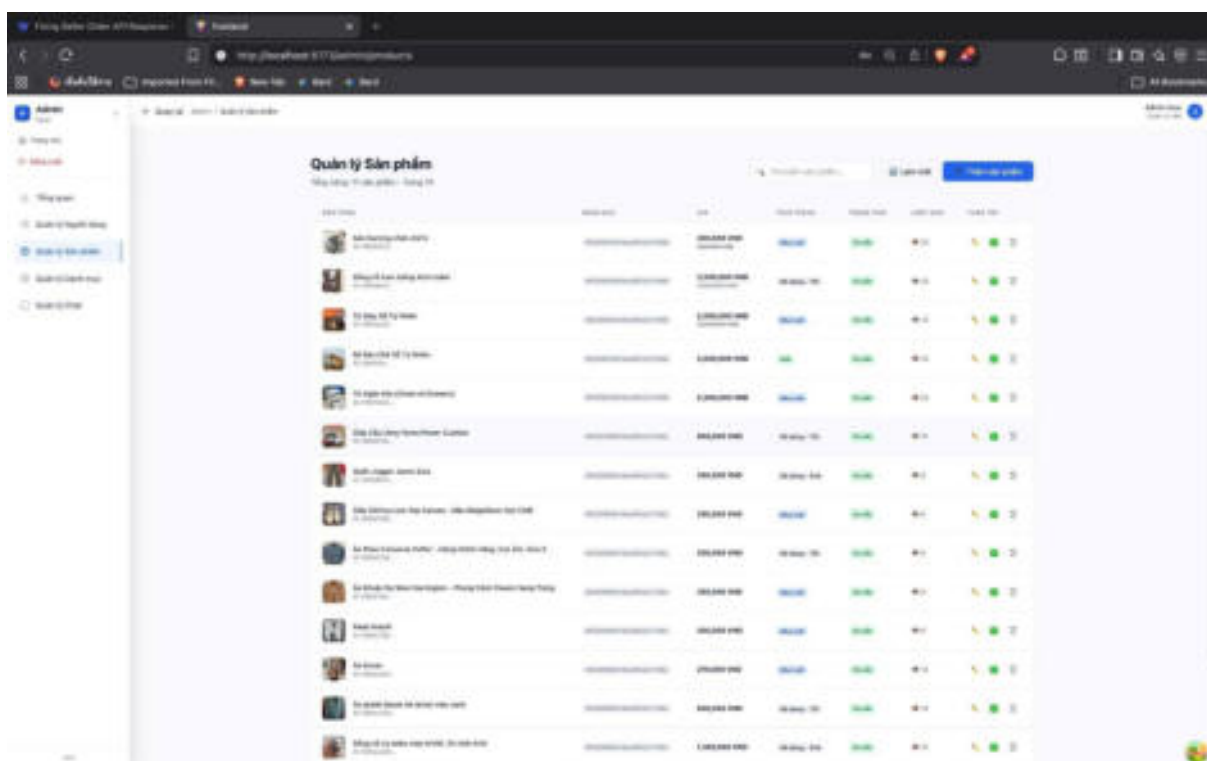
Cho phép Admin giám sát, phân quyền và xử lý các tài khoản vi phạm chính sách của hệ thống.



Hình 52 Giao diện quản lý người dùng Admin

p. Quản lý sản phẩm

Kiểm soát chất lượng nội dung hàng hóa được đăng tải trên sàn.

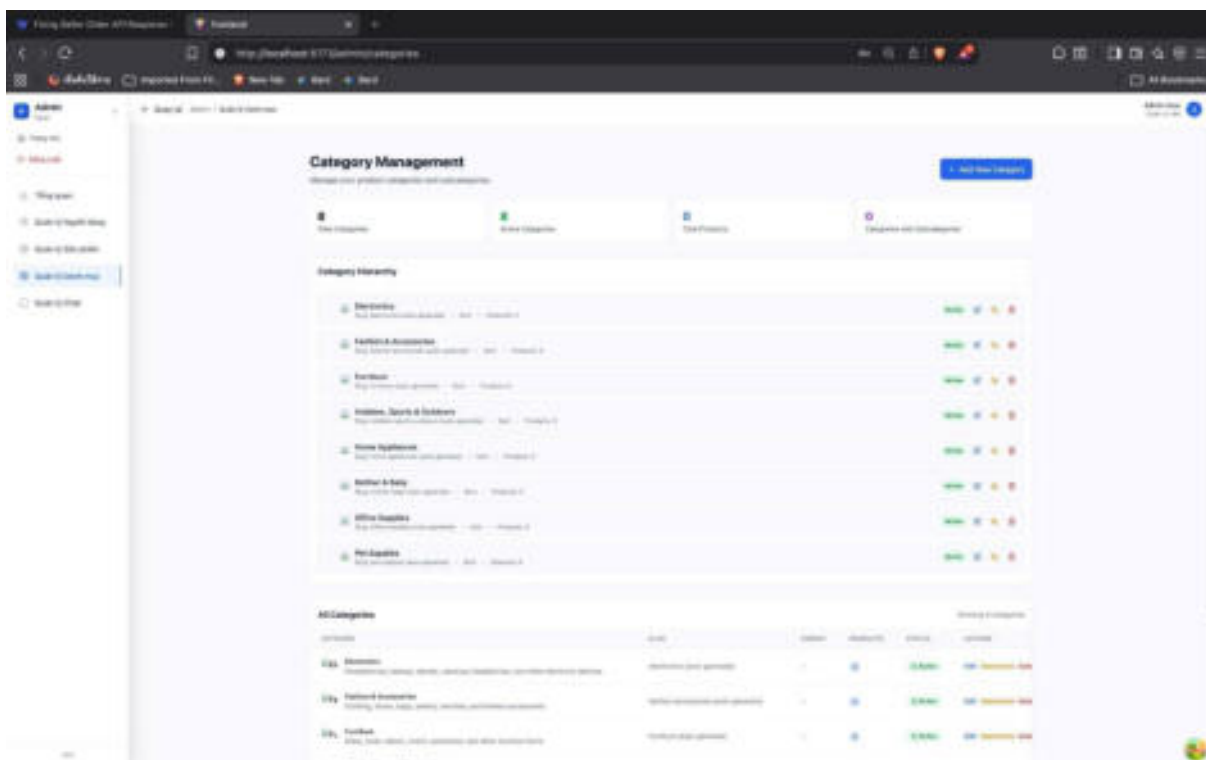


*Hình 53 Giao diện quản lý sản phẩm Admin*

q. Quản lý danh mục

Thiết lập cấu trúc phân loại hàng hóa để người dùng dễ dàng tìm kiếm sản phẩm.

- **Cấu trúc phân cấp (Hierarchy):** Hiện thị các danh mục chính và danh mục con một cách trực quan.
- **Thống kê danh mục:** Cho biết tổng số danh mục đang hoạt động và số lượng sản phẩm con trong từng nhóm.
- **Thêm mới:** Nút "Add New Category" cho phép Admin mở rộng thêm các ngành hàng kinh doanh mới.



## KẾT LUẬN

### 1. Kết luận đạt được

Đồ án đã hoàn thành việc xây dựng hệ thống sàn thương mại điện tử đồ cũ với các kết quả cụ thể như sau:

- **Về mặt hệ thống:** Xây dựng thành công nền tảng Web hoàn chỉnh sử dụng kiến trúc hiện đại với **FastAPI** (Backend), **React JS** (Frontend) và **MongoDB** (Database).
- **Về mặt chức năng người dùng:** \* Thiết lập quy trình **Đăng nhập/Đăng ký** bảo mật, hỗ trợ nhiều phương thức định danh và đăng nhập xã hội.
- Xây dựng bộ lọc **Danh mục** và **Sản phẩm** thông minh, giúp người dùng tiếp cận hàng hóa nhanh chóng.
- Hoàn thiện luồng **Mua bán:** từ khâu đăng tin sản phẩm chi tiết, quản lý giỏ hàng đến theo dõi đơn mua trực quan.
- Tích hợp hệ thống **Nhắn tin thời gian thực**, tạo môi trường trao đổi trực tiếp giữa người mua và người bán.
- **Về mặt quản trị:** \* Phát triển trung tâm **Seller Center** giúp người bán quản lý kho hàng và theo dõi doanh thu hiệu quả.
- Xây dựng hệ thống **Admin Dashboard** mạnh mẽ cho phép quản trị viên kiểm soát toàn bộ người dùng, sản phẩm và trạng thái vận hành của hệ thống.
- **Về mặt trải nghiệm:** Giao diện được thiết kế hiện đại, tối giản và đồng bộ, đảm bảo tính tiện dụng cho cả người dùng phổ thông và quản trị viên.

### 2. Những hạn chế

Bên cạnh những kết quả đạt được, đồ án vẫn còn tồn tại một số hạn chế do giới hạn về thời gian và kinh nghiệm thực tế:

- **Tính năng thanh toán:** Hệ thống hiện tại chủ yếu tập trung vào việc theo dõi quy trình giao dịch thủ công và thu hộ (COD). Việc chưa tích hợp các cổng thanh toán trực tuyến (như MoMo, ZaloPay) khiến quy trình mua bán chưa đạt được tính tự động hóa cao nhất.
- **Dữ liệu thử nghiệm:** Hệ thống mới chỉ được kiểm thử trên bộ dữ liệu mẫu quy mô nhỏ với 17 sản phẩm và 8 danh mục. Hiệu năng xử lý và khả năng tối ưu hóa truy vấn của cơ sở dữ liệu **MongoDB** khi triển khai với lượng dữ liệu thực tế lớn (Big Data) chưa được kiểm chứng toàn diện.
- **Khả năng tự động hóa vận chuyển:** Tính năng quản lý vận chuyển hiện tại mới dừng lại ở việc cập nhật trạng thái mô phỏng trên giao diện. Hệ thống chưa có sự kết nối trực tiếp với API của các đơn vị vận chuyển thực tế để tự động tính phí giao hàng và cập nhật lộ trình đơn hàng theo thời gian thực.
- **Xác thực hàng hóa:** Module đăng bán sản phẩm cho phép người dùng tự do nhập liệu thông tin và hình ảnh. Tuy nhiên, khả năng kiểm duyệt nội dung tự động hoặc sử dụng AI để phát hiện hàng giả, hàng kém chất lượng dựa trên

hình ảnh đăng tải còn hạn chế, vẫn phụ thuộc nhiều vào sự quản lý thủ công của Admin.

- **Hệ thống thông báo:** Tính năng nhắn tin đã hoạt động ổn định trong phiên làm việc trực tiếp. Tuy nhiên, khả năng gửi thông báo đẩy (Push Notification) hoặc gửi Email nhắc nhở khi người dùng không trực tuyến vẫn chưa được triển khai hoàn thiện.

### 3. Hướng phát triển

Để hệ thống hoàn thiện hơn và có khả năng ứng dụng thực tế cao trong thị trường thương mại điện tử đồ cũ, các hướng phát triển tiếp theo được đề xuất bao gồm:

- **Tích hợp thanh toán và vận chuyển:** Nghiên cứu kết nối các cổng thanh toán điện tử (MoMo, VNPay) và các API của đơn vị vận chuyển (Giao Hàng Nhanh, Viettel Post) để tự động hóa hoàn toàn quy trình từ khi đặt hàng đến khi giao hàng thành công.
- **Tối ưu hóa hiệu năng hệ thống:** Áp dụng các kỹ thuật Caching (như Redis) để lưu trữ các danh mục sản phẩm phổ biến và tối ưu hóa truy vấn MongoDB thông qua Indexing, giúp hệ thống duy trì tốc độ phản hồi nhanh khi quy mô sản phẩm tăng lên hàng nghìn đơn vị.
- **Nâng cấp trí tuệ nhân tạo (AI):** Cải thiện module **Recommendation AI** để gợi ý sản phẩm chính xác hơn dựa trên hành vi chi tiết của người dùng. Đồng thời, phát triển tính năng AI nhận diện hình ảnh để tự động kiểm duyệt chất lượng sản phẩm và phát hiện hàng vi phạm chính sách ngay khi người bán đăng tải.
- **Hoàn thiện hệ thống tương tác:** Nâng cấp tính năng nhắn tin lên công nghệ **WebSocket** tiên tiến hơn để đảm bảo độ trễ thấp nhất. Tích hợp hệ thống thông báo đẩy (Push Notifications) trên trình duyệt và thiết bị di động để người dùng không bỏ lỡ các tin nhắn hoặc cập nhật quan trọng từ đơn hàng.
- **Phát triển đa nền tảng:** Xây dựng phiên bản ứng dụng di động (Mobile App) sử dụng **React Native** để đồng bộ với mã nguồn hiện tại, cho phép người dùng đăng bán sản phẩm bằng ảnh chụp trực tiếp từ điện thoại một cách thuận tiện nhất.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] C2C <https://amis.misa.vn/190265/c2c-la-gi/>
- [2] Content-based Recommendation Systems  
<https://machinelearningcoban.com/2017/05/17/contentbasedrecommendersys/>
- [3]
- [4] NodeJS <https://topdev.vn/blog/node-js-la-gi/>
- [5] Python <https://topdev.vn/blog/python-la-gi/>