

TRƯỜNG ĐH SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP. HỒ CHÍ MINH  
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



TIỂU LUẬN CUỐI KỲ

Môn học: ĐỒ ÁN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

Tên tiểu luận: PROGRESSIVE WEB APP (PWA) FOR LOCAL SERVICES:  
FASHION SHOP

SVTH: Hà Trường Giang & Phan Phúc Hậu

MSSV: 23110095 - 23110097

Lớp: 23110CLC2

GVHD: TS. Huỳnh Xuân Phụng

TP. Hồ Chí Minh, tháng 11 năm 2025

**Danh sách sinh viên thực hiện**

Mã số SV	Họ và tên	Mức độ đóng góp (%)
23110095	Hà Trường Giang	50%
23110097	Phan Phúc Hậu	50%

## Mục Lục

<b>1. GIỚI THIỆU .....</b>	6
<b>1.1 Tổng quan dự án.....</b>	6
<b>1.2 Lý do chọn đề tài.....</b>	6
<b>1.3 Phạm vi hệ thống .....</b>	6
<b>2. THU THẬP YÊU CẦU .....</b>	7
<b>2.1 Yêu cầu chức năng.....</b>	7
<b>2.1.1 Chức năng phía Khách (Guest).....</b>	7
<b>2.1.2 Chức năng phía Người mua (Customer) .....</b>	7
<b>2.1.3 Chức năng phía Quản trị viên (Admin) .....</b>	8
<b>2.1.4 Chức năng phía Nhân viên giao hàng (Staff) .....</b>	8
<b>2.2 Các tác nhân (Actors).....</b>	8
<b>2.3 Quy tắc nghiệp vụ (Business Rules) .....</b>	8
<b>3. MÔ HÌNH PHÂN TÍCH HƯỚNG ĐÓI TƯỢNG (OOA) .....</b>	10
<b>3.1 Xác định các đối tượng (Objects).....</b>	10
<b>3.2 Xác định thuộc tính cho mỗi đối tượng .....</b>	11
<b>3.2.1 Đối tượng User (Người dùng) .....</b>	11
<b>3.2.2 Đối tượng Role (Vai trò) .....</b>	12
<b>3.2.3 Đối tượng Permission (Quyền) .....</b>	12
<b>3.2.4 Đối tượng Product (Sản phẩm) .....</b>	12
<b>3.2.5 Đối tượng Image (Hình ảnh) .....</b>	13
<b>3.2.6 Đối tượng ProductVariant (Biến thể sản phẩm) .....</b>	13
<b>3.2.7 Đối tượng Category (Danh mục) .....</b>	13
<b>3.2.8 Đối tượng Order (Đơn hàng) .....</b>	13
<b>3.2.9 Đối tượng OrderItem (Mục đơn hàng) .....</b>	14
<b>3.2.10 Đối tượng Cart (Giỏ hàng).....</b>	14
<b>3.2.11 Đối tượng CartItem (Mục giỏ hàng).....</b>	14
<b>3.2.12 Đối tượng Review (Đánh giá) .....</b>	14
<b>3.2.13 Đối tượng OrderAddress (Địa chỉ đơn hàng) .....</b>	15
<b>3.2.14 Đối tượng Payment (Thanh toán) .....</b>	15
<b>3.2.15 Đối tượng Payment_Transaction (Giao dịch thanh toán) .....</b>	16
<b>3.3 Xác định phương thức cho mỗi đối tượng.....</b>	16
<b>3.3.1 Đối tượng User (Người dùng) .....</b>	16

<b>3.3.2 Đối tượng Role (Vai trò) .....</b>	16
<b>3.3.3 Đối tượng Permission (Quyền) .....</b>	17
<b>3.3.4 Đối tượng Product (Sản phẩm) .....</b>	17
<b>3.3.5 Đối tượng Image (Hình ảnh) .....</b>	17
<b>3.3.6 Đối tượng ProductVariant (Biến thể sản phẩm) .....</b>	17
<b>3.3.7 Đối tượng Category (Danh mục).....</b>	18
<b>3.3.8 Đối tượng Order (Đơn hàng).....</b>	18
<b>3.3.9 Đối tượng OrderItem (Mục đơn hàng).....</b>	18
<b>3.3.10 Đối tượng Cart (Giỏ hàng).....</b>	18
<b>3.3.11 Đối tượng CartItem (Mục giỏ hàng).....</b>	19
<b>3.3.12 Đối tượng Review (Đánh giá) .....</b>	19
<b>3.3.13 Đối tượng OrderAddress (Địa chỉ đơn hàng) .....</b>	19
<b>3.3.14 Đối tượng Payment (Thanh toán) .....</b>	19
<b>3.3.15 Đối tượng Payment_Transaction (Giao dịch thanh toán) .....</b>	20
<b>3.4. Xác định quan hệ kế thừa (Inheritance Relationships) .....</b>	20
<b>3.4.1. Kế thừa Product và ProductVariant .....</b>	20
<b>3.4.2. Kế thừa Category (Danh mục phân cấp) .....</b>	20
<b>3.4.3. Quan hệ giữa Order và OrderItem.....</b>	20
<b>3.4.4. Quan hệ giữa Cart và CartItem .....</b>	21
<b>3.4.5. Quan hệ Payment và Payment_Transaction.....</b>	21
<b>4. KẾT LUẬN .....</b>	23
<b>4.1 Tổng kết về mô hình OOA .....</b>	23
<b>4.2 Hỗ trợ cho triển khai OOP .....</b>	23
<b>4.3 Kết luận chung.....</b>	23

### **LỜI CAM KẾT**

Chúng em xin cam kết rằng toàn bộ nội dung của tiểu luận này là kết quả nghiên cứu, tìm hiểu và tổng hợp của bản thân dưới sự hướng dẫn của giảng viên phụ trách môn học. Các nguồn tài liệu tham khảo được chúng em trích dẫn đầy đủ và trung thực. Chúng em hoàn toàn chịu trách nhiệm về tính trung thực và chính xác của nội dung trong tiểu luận này.

Hà Trường Giang - 23110095

Phan Phúc Hậu – 23110097

# 1. GIỚI THIỆU

## 1.1 Tổng quan dự án

Dự án này tập trung vào việc phát triển một Ứng dụng Web Tiến bộ (Progressive Web App - PWA) cho cửa hàng thời trang địa phương. Hệ thống nhằm mục đích cung cấp trải nghiệm mua sắm liền mạch cho khách hàng đồng thời cung cấp các công cụ quản lý toàn diện cho quản trị viên và nhân viên. Phương pháp PWA đảm bảo khả năng tương thích đa nền tảng, khả năng hoạt động ngoại tuyến và hiệu suất giống như ứng dụng gốc.

## 1.2 Lý do chọn đề tài

Ngành bán lẻ thời trang ngày càng đòi hỏi các giải pháp kỹ thuật số kết hợp khả năng tiếp cận của ứng dụng web với trải nghiệm người dùng của ứng dụng di động. Giải pháp PWA của chúng tôi giải quyết một số nhu cầu chính:

- **Khả năng tiếp cận:** Người dùng có thể truy cập cửa hàng từ bất kỳ thiết bị nào mà không cần cài đặt ứng dụng gốc
- **Hiệu suất:** Thời gian tải nhanh và tương tác mượt mà nâng cao sự hài lòng của người dùng
- **Khả năng ngoại tuyến:** Duyệt cơ bản và quản lý giỏ hàng hoạt động ngay cả khi không có kết nối internet
- **Tiết kiệm chi phí:** Một mã nguồn phục vụ nhiều nền tảng (iOS, Android, Web)
- **Thân thiện với SEO:** Khả năng được tìm thấy tốt hơn so với ứng dụng di động gốc

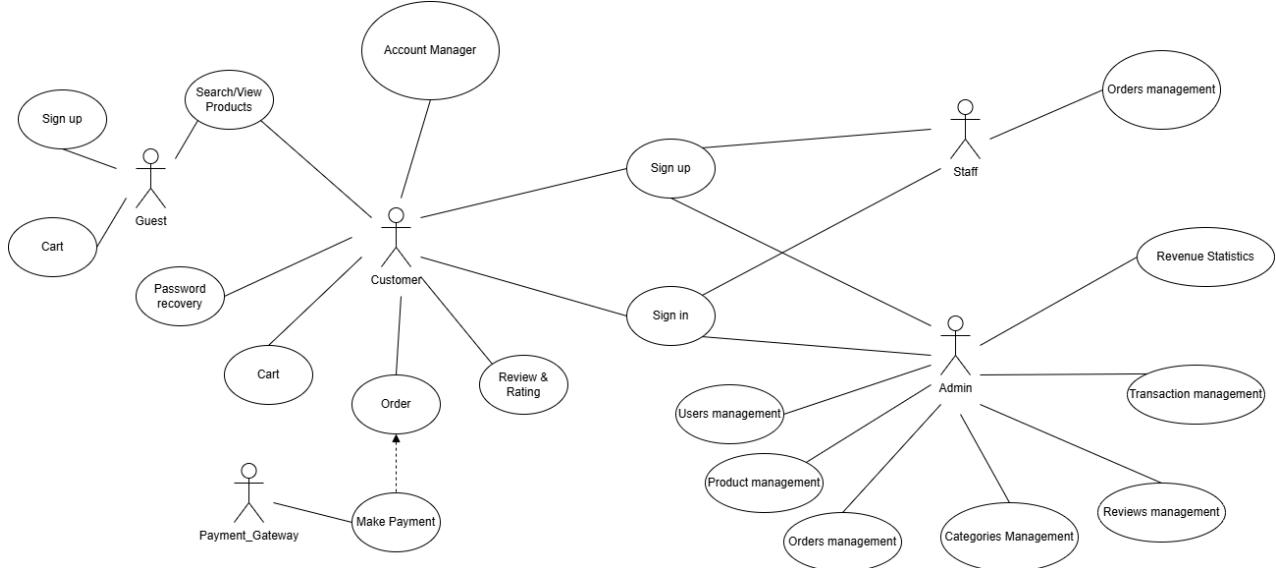
## 1.3 Phạm vi hệ thống

Hệ thống phục vụ bốn nhóm người dùng chính:

- **Khách (Guest):** Có thể duyệt sản phẩm và tìm kiếm mà không cần đăng ký
- **Khách hàng (Customer):** Người dùng đã đăng ký với đầy đủ khả năng mua sắm
- **Quản trị viên (Admin):** Quản trị viên hệ thống có quyền kiểm soát hoàn toàn
- **Nhân viên (Staff):** Nhân viên giao hàng quản lý việc thực hiện đơn hàng

## 2. THU THẬP YÊU CẦU

### 2.1 Yêu cầu chức năng



#### 2.1.1 Chức năng phía Khách (Guest)

ID	Chức năng	Mô tả
FR1	Đăng ký	Tạo tài khoản đăng ký người dùng qua số điện thoại/email đăng ký thông qua shop
FR2	Xem/Tìm kiếm sản phẩm	Tìm kiếm, xem danh sách, chi tiết sản phẩm thông qua từ khóa tìm kiếm, danh mục, xếp hạng, giá cả
FR3	Quản lý giỏ hàng	Được thêm sản phẩm vào giỏ hàng nhưng chưa được thanh toán

#### 2.1.2 Chức năng phía Người mua (Customer)

ID	Chức năng	Mô tả
FR3	Đăng nhập	Đăng nhập vào hệ thống
FR4	Đăng xuất	Đăng xuất khỏi hệ thống
FR5	Tạo mới mật khẩu	Tạo mật khẩu mới chỉ với email, khi quên mật khẩu
FR6	Quản lý tài khoản cá nhân	Thay đổi mật khẩu
FR7	Quản lý thông tin cá nhân	Xem, sửa đổi thông tin cá nhân, ảnh đại diện
FR8	Quản lý đơn hàng	Xem lịch sử mua hàng, theo dõi trạng thái (chờ xử lý, đang giao, đã giao, đã hủy), hủy đơn hàng
FR9	Quản lý giỏ hàng	Xem, thêm, cập nhật sản phẩm trong giỏ hàng. Một hoặc nhiều sản phẩm vào giỏ/chỉnh sửa số lượng, kích cỡ, màu sắc/xóa sản phẩm khỏi giỏ hàng và xem tổng số tiền sau khi cập nhật
FR10	Đặt hàng	Đặt hàng, thanh toán

<b>FR11</b>	Phản hồi, đánh giá	Phản hồi, đánh giá sản phẩm
-------------	-----------------------	-----------------------------

### 2.1.3 Chức năng phía Quản trị viên (Admin)

ID	Chức năng	Mô tả
<b>FR12</b>	Thống kê doanh thu	Thống kê doanh thu theo sản phẩm, đơn hàng của hệ thống, theo từng loại thời gian (giờ, ngày, tháng, năm), theo loại biểu đồ (đường, cột, tròn)
<b>FR13</b>	Quản lý người dùng hệ thống	Xem danh sách người dùng trong hệ thống, phân quyền và cấp quyền. Thêm/sửa/xóa
<b>FR14</b>	Quản lý sản phẩm trong hệ thống	Xem danh sách, thêm, xóa, sửa sản phẩm trong hệ thống
<b>FR15</b>	Quản lý đơn hang trong hệ thống	Xem các đơn hàng, cập nhật trạng thái đơn hàng trong hệ thống
<b>FR16</b>	Quản lý danh mục sản phẩm	Xem, thêm, xóa, sửa loại sản phẩm
<b>FR17</b>	Quản lý giao dịch trong hệ thống	Xem danh sách các giao dịch trong hệ thống
<b>FR18</b>	Quản lý các đánh giá sản phẩm	Xem và phê duyệt các đánh giá của khách hàng

### 2.1.4 Chức năng phía Nhân viên giao hàng (Staff)

ID	Chức năng	Mô tả
<b>FR19</b>	Quản lý các đơn hàng	Chỉ được điều chỉnh trạng thái khi giao dịch

## 2.2 Các tác nhân (Actors)

ID	Tác nhân	Vai trò
<b>A1</b>	Customer (Khách hàng)	Nhóm khách hàng đã đăng ký tài khoản
<b>A2</b>	Guest (Khách)	Nhóm người dùng chỉ xem danh mục và xem sản phẩm (chưa đăng ký tài khoản)
<b>A3</b>	Admin (Quản trị viên)	Người dùng có toàn quyền hệ thống để xử lý
<b>A4</b>	Payment Gateway (Công thanh toán)	Hệ thống bên ngoài hỗ trợ giao dịch trực tuyến
<b>A5</b>	Staff (Nhân viên)	Nhân viên cập nhật trạng thái sản phẩm cho khách hàng

## 2.3 Quy tắc nghiệp vụ (Business Rules)

Nhóm 1: Người dùng và quyền truy cập

ID	Quy tắc nghiệp vụ
<b>BR1</b>	Người dùng đăng nhập thành công thì mới được thanh toán
<b>BR2</b>	Guest chỉ được duyệt và tìm kiếm, quản lý giỏ hàng không được đánh giá
<b>BR3</b>	Email/Số điện thoại là duy nhất cho mỗi tài khoản, không được trùng
<b>BR4</b>	Mật khẩu phải có 8 ký tự bao gồm (chữ thường, chữ số, ký tự đặc biệt)
<b>BR5</b>	Email đăng ký phải phù hợp dạng chuẩn ( <a href="mailto:abc@gmail.com">abc@gmail.com</a> )
<b>BR6</b>	Khi khách hàng đăng ký tài khoản phải đồng ý với "Điều kiện & Chính sách bảo mật"
<b>BR7</b>	Admin sẽ xóa tài khoản người dùng nếu tài khoản vi phạm tỷ lệ hủy cao

## Nhóm 2: Giỏ hàng và Thanh toán

ID	Quy tắc nghiệp vụ
<b>BR8</b>	Giỏ hàng của khách hàng chỉ được tối đa 20 sản phẩm
<b>BR9</b>	Khách hàng không thể thêm hoặc mua nếu sản phẩm hết số lượng tồn kho
<b>BR10</b>	Thanh toán chỉ hoàn tất khi hệ thống nhận "success" từ Payment Gateway
<b>BR11</b>	Giỏ hàng nếu trống sẽ không được phép nhấn nút "Thanh toán"

## Nhóm 3: Sản phẩm và Danh mục

ID	Quy tắc nghiệp vụ
<b>BR12</b>	Giá sản phẩm $> 0$ , và giá khuyến mãi $<$ giá gốc
<b>BR13</b>	Mỗi sản phẩm có mã định dạng duy nhất không được phép trùng
<b>BR14</b>	Admin chỉ được phép xóa sản phẩm nếu sản phẩm không có đơn đặt liên quan
<b>BR15</b>	Mỗi sản phẩm có ít nhất 1 hình ảnh minh họa và tối đa được 4 ảnh phụ

## Nhóm 4: Đơn hàng và Trạng thái

ID	Quy tắc nghiệp vụ
<b>BR16</b>	Khách hàng chỉ xem được đơn hàng của riêng mình, Admin được xem tất cả
<b>BR17</b>	Mỗi đơn hàng chỉ nhận một trạng thái tại một thời điểm như: Processing/Shipping/Delivered/Canceled
<b>BR18</b>	Admin không thể xóa khách hàng nếu như khách hàng còn đơn đang xử lý

## Nhóm 5: Đánh giá

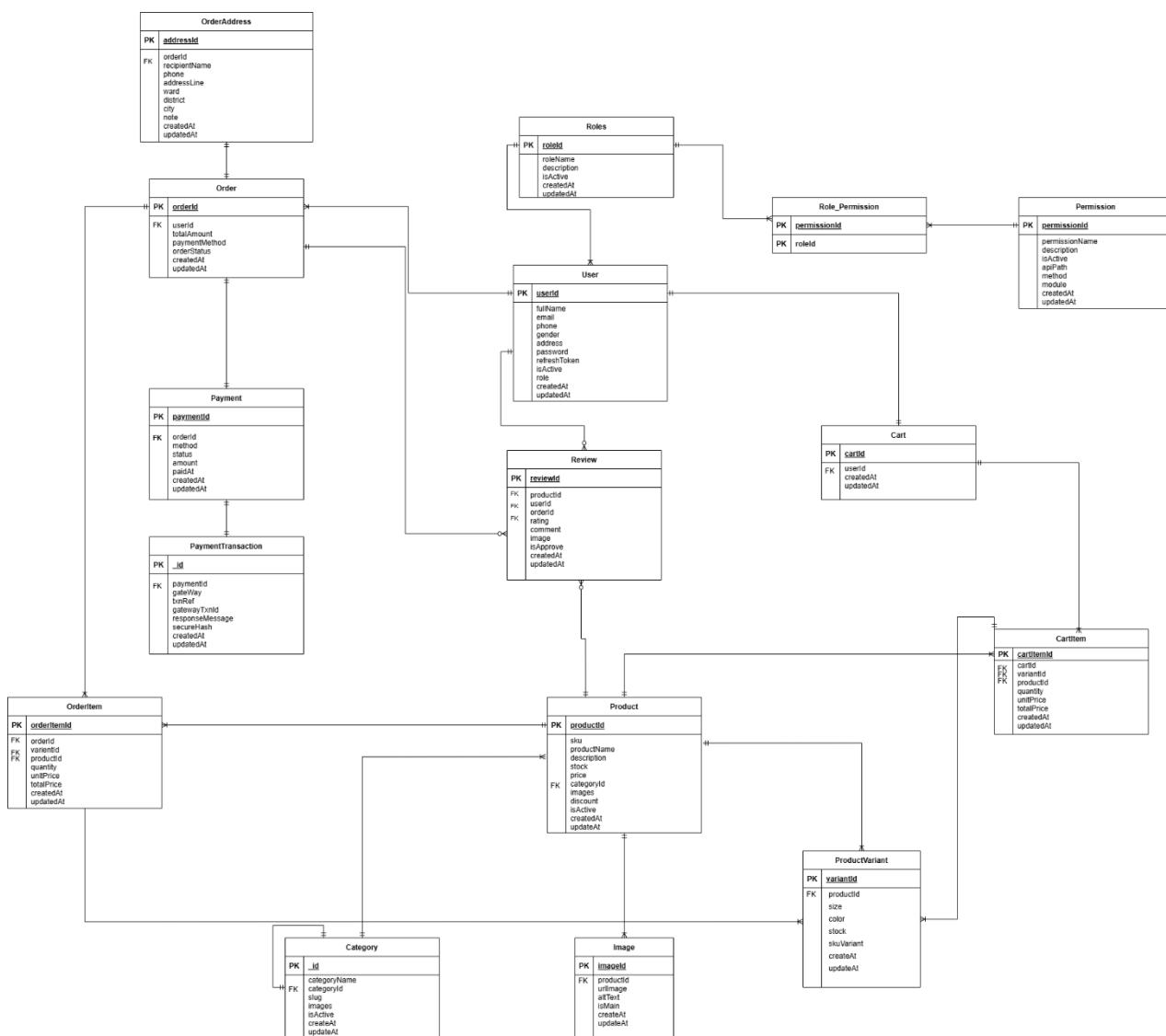
ID	Quy tắc nghiệp vụ
<b>BR19</b>	Khách hàng chỉ được đánh giá những sản phẩm đã mua
<b>BR20</b>	Admin được phép chỉnh sửa hoặc xóa đánh giá vi phạm chính sách

### **3. MÔ HÌNH PHÂN TÍCH HƯỚNG ĐÓI TƯỢNG (OOA)**

#### **3.1 Xác định các đối tượng (Objects)**

<b>STT</b>	<b>Đối tượng</b>	<b>Mô tả</b>
1	User	Đại diện cho tất cả người dùng hệ thống
2	Role	Định nghĩa vai trò và quyền hạn người dùng
3	Permission	Quyền truy cập cụ thể
4	Product	Sản phẩm thời trang để bán
5	Image	Hình ảnh sản phẩm
6	ProductVariant	Biển thể sản phẩm (kích cỡ, màu sắc)
7	Category	Danh mục sản phẩm
8	Order	Đơn hàng của khách hàng
9	OrderItem	Các mục riêng lẻ trong đơn hàng
10	Cart	Giỏ hàng
11	CartItem	Các mục trong giỏ hàng
12	Review	Đánh giá sản phẩm
13	OrderAddress	Địa chỉ giao hàng
14	Payment	Bản ghi thanh toán
15	Payment Transaction	Giao dịch công thanh toán

### 3.2 Xác định thuộc tính cho mỗi đối tượng



#### 3.2.1 Đối tượng User (Người dùng)

Thuộc tính	Mô tả	Kiểu dữ liệu
ID	Khóa chính, tự động tạo	ObjectId
fullName	Tên đầy đủ của người dùng	String
email	Địa chỉ email	String
phone	Số điện thoại	String
gender	Giới tính (Female/Male)	String
Address	Địa chỉ	String
password	Mật khẩu đã mã hóa	String
refreshToken	Token làm mới JWT	String
isActive	Trạng thái hoạt động tài khoản (mặc định: True)	Boolean
role	Vai trò người dùng (mặc định: 'customer')	String
createdAt	Thời gian tạo, tự động	Date
updatedAt	Thời gian cập nhật	Date

**Thực thi:** BR10 - Xác nhận thanh toán từ Payment Gateway

### 3.2.2 Đối tượng Role (Vai trò)

Thuộc tính	Mô tả	Kiểu dữ liệu
roleId	Khóa chính, tự động tạo	ObjectId
roleName	Tên vai trò (customer/admin/staff)	String
description	Mô tả chi tiết	String
isActive	Trạng thái hoạt động (mặc định: True)	Boolean
createdAt	Thời gian tạo	Date
updatedAt	Thời gian cập nhật	Date
permissions	Tập hợp các quyền cho vai trò này	Set<Permission>

### 3.2.3 Đối tượng Permission (Quyền)

Thuộc tính	Mô tả	Kiểu dữ liệu
permissionId	Khóa chính	ObjectId
permissionName	Tên quyền (duy nhất)	String
description	Mô tả quyền	String
isActive	Trạng thái hoạt động	String
apiPath	Đường dẫn API	String
method	Phương thức HTTP (GET/POST/PUT/PATCH/DELETE)	String
module	Tên module	String
createdAt	Thời gian tạo	Date
updatedAt	Thời gian cập nhật	Boolean

**Thực thi:** Kiểm soát truy cập chi tiết cho FR13

### 3.2.4 Đối tượng Product (Sản phẩm)

Thuộc tính	Mô tả	Kiểu dữ liệu
productId	Khóa chính, tự động tạo	ObjectId
sku	Mã SKU sản phẩm (duy nhất)	String
productName	Tên sản phẩm	String
description	Mô tả chi tiết	String
stock	Số lượng tồn kho	Number
price	Giá bán sản phẩm	Decimal
categoryId	Tham chiếu danh mục	ObjectId
images	Mảng các URL hình ảnh	Array[String]
discount	Phần trăm giảm giá (mặc định: 0)	Decimal
isActive	Trạng thái hoạt động sản phẩm	Boolean
createdAt	Thời gian tạo	Date
updatedAt	Thời gian cập nhật	Date

**Thực thi:** BR12, BR13, BR14, BR15 - Quy tắc xác thực sản phẩm

### 3.2.5 Đối tượng Image (Hình ảnh)

Thuộc tính	Mô tả	Kiểu dữ liệu
imageId	Khóa chính, tự động tạo	ObjectId
productId	ID sản phẩm mà ảnh thuộc về	ObjectId
urlImage	Đường dẫn hình ảnh	String
altText	Văn bản thay thế cho hình ảnh	String
isMain	Hình ảnh chính của sản phẩm (mặc định: False)	Boolean
createdAt	Thời gian tạo	Date
updatedAt	Thời gian cập nhật	Date

Thực thi: BR15 - Quản lý hình ảnh sản phẩm

### 3.2.6 Đối tượng ProductVariant (Biến thể sản phẩm)

Thuộc tính	Mô tả	Kiểu dữ liệu
variantId	Khóa chính, tự động tạo	ObjectId
productId	ID sản phẩm cha của variant	ObjectId
size	Kích cỡ sản phẩm (XS/S/M/L/XL/XXL)	String
color	Màu sắc	String
stock	Số lượng tồn kho (mặc định: 0, min: 0)	Number
skuVariant	Mã SKU (duy nhất)	String
createdAt	Thời gian tạo	Date
updatedAt	Thời gian cập nhật	Date

Thực thi: BR9 - Kiểm tra tồn kho trước khi thêm vào giỏ

### 3.2.7 Đối tượng Category (Danh mục)

Thuộc tính	Mô tả	Kiểu dữ liệu
_id	Khóa chính, tự động tạo	ObjectId
categoryName	Tên danh mục (duy nhất)	String
categoryId	ID danh mục cha (nullable)	ObjectId
slug	Đường dẫn SEO (duy nhất)	String
images	Danh sách ảnh đại diện (mặc định: [])	Array[String]
isActive	Danh mục còn sử dụng? (mặc định: True)	Boolean
createdAt	Thời gian tạo	Date
updatedAt	Thời gian cập nhật	Date

Thực thi: FR16 - Quản lý danh mục phân cấp

### 3.2.8 Đối tượng Order (Đơn hàng)

Thuộc tính	Mô tả	Kiểu dữ liệu
orderId	Khóa chính, tự động tạo	ObjectId

userId	ID người dùng tạo đơn hàng	ObjectId
totalAmount	Tổng giá trị đơn hàng (min: 0)	Decimal
paymentMethod	Hình thức thanh toán (COD/Bank_Transfer)	String
orderStatus	Trạng thái đơn hàng (Pending/Shipped/Delivered/Cancelled)	String
createdAt	Thời gian tạo	Date
updatedAt	Thời gian cập nhật	Date

Thực thi: BR16, BR17, BR18 - Quy tắc quản lý đơn hàng

### 3.2.9 Đối tượng OrderItem (Mục đơn hàng)

Thuộc tính	Mô tả	Kiểu dữ liệu
orderItemId	Khóa chính, tự động tạo	ObjectId
orderId	ID đơn hàng chứa item này	ObjectId
variantId	ID biến thể sản phẩm	ObjectId
quantity	Số lượng của sản phẩm (min: 1, mặc định: 1)	Number
unitPrice	Đơn giá hiện tại (min: 0)	Decimal
totalPrice	Tổng giá trị sản phẩm (tự động tính)	Decimal
createdAt	Thời gian tạo	Date
updatedAt	Thời gian cập nhật	Date

### 3.2.10 Đối tượng Cart (Giỏ hàng)

Thuộc tính	Mô tả	Kiểu dữ liệu
cartId	Khóa chính, tự động tạo	ObjectId
userId	Người sở hữu giỏ hàng (duy nhất)	ObjectId
createdAt	Thời gian tạo	Date
updatedAt	Thời gian cập nhật	Date

Thực thi: BR8, BR11 - Quy tắc giỏ hàng

### 3.2.11 Đối tượng CartItem (Mục giỏ hàng)

Thuộc tính	Mô tả	Kiểu dữ liệu
cartItemId	Khóa chính, tự động tạo	ObjectId
cartId	Giỏ hàng chứa item này	ObjectId
variantId	ID biến thể của sản phẩm	ObjectId
quantity	Số lượng của sản phẩm (min: 1, mặc định: 1)	Number
unitPrice	Đơn giá thêm vào giỏ hàng	Decimal
totalPrice	Tổng giá trị của dòng sản phẩm (tự động tính, min: 0)	Decimal
createdAt	Thời gian tạo	Date
updatedAt	Thời gian cập nhật	Date

### 3.2.12 Đối tượng Review (Đánh giá)

Thuộc tính	Mô tả	Kiểu dữ liệu
------------	-------	--------------

reviewId	Khóa chính, tự động tạo	ObjectId
productId	ID sản phẩm đánh giá	ObjectId
userId	ID của user đánh giá	ObjectId
rating	Điểm đánh giá (min: 1, max: 5)	Number
comment	Nội dung đánh giá	String
image	Ảnh đánh giá (mặc định: [])	Array[String]
isApproved	Quản trị viên đã duyệt chưa? (mặc định: False)	Boolean
createdAt	Thời gian tạo	Date
updatedAt	Thời gian cập nhật	Date

**Thực thi:** BR19, BR20 - Quy tắc đánh giá

### 3.2.13 Đối tượng OrderAddress (Địa chỉ đơn hàng)

Thuộc tính	Mô tả	Kiểu dữ liệu
addressId	Khóa chính, tự động tạo	ObjectId
orderId	ID đơn hàng cần giao	ObjectId
recipientName	Họ tên người nhận	String
phone	Số điện thoại	String
addressLine	Địa chỉ chi tiết	String
ward	Phường/xã	String
district	Quận/huyện	String
city	Thành phố/tỉnh	String
note	Ghi chú người mua	String
createdAt	Thời gian tạo	Date
updatedAt	Thời gian cập nhật	Date

### 3.2.14 Đối tượng Payment (Thanh toán)

Thuộc tính	Mô tả	Kiểu dữ liệu
paymentId	Khóa chính, tự động tạo	ObjectId
orderId	ID order thanh toán (duy nhất)	ObjectId
method	Phương thức thanh toán (COD/Bank_Transfer)	String
status	Trạng thái hoàn thành (Pending/Success/Failed)	String
amount	Số tiền thanh toán	Decimal
paidAt	Thời gian hoàn tất thanh toán	Date
createdAt	Thời gian tạo	Date
updatedAt	Thời gian cập nhật	Date

### 3.2.15 Đối tượng Payment\_Transaction (Giao dịch thanh toán)

Thuộc tính	Mô tả	Kiểu dữ liệu
id	Khóa chính, tự động tạo	ObjectId
paymentId	ID thanh toán liên quan	ObjectId
gateway	Tên cổng thanh toán (Momo/VNPay)	String
txnRef	Mã tham chiếu giao dịch	String
gatewayTxnId	Mã giao dịch từ phía cổng thanh toán	String
responseMessage	Phản hồi từ cổng thanh toán	String
secureHash	Mã xác thực an toàn	String
createdAt	Thời gian tạo	Date
updatedAt	Thời gian cập nhật	Date

**Thực thi:** Ghi nhận chi tiết giao dịch từ Payment Gateway (liên quan BR10)

## 3.3 Xác định phương thức cho mỗi đối tượng

### 3.3.1 Đối tượng User (Người dùng)

Phương thức	Mô tả	Liên quan BR/FR
register()	User đăng ký tài khoản	FR1, BR3, BR4, BR5, BR6
login()	User đăng nhập tài khoản	FR3, BR1
logout()	User đăng xuất	FR4
updateProfile()	User cập nhật profile	FR7
changePassword()	User thay đổi mật khẩu	FR6, BR4
deactivate()	Admin vô hiệu hóa User	FR13, BR7
refreshToken()	Cấp mới Token hợp lệ	Bảo mật
getProfile()	Lấy chi tiết hồ sơ người dùng từ Token	FR7
getAllUsers()	Lấy toàn bộ danh sách người dùng (ADMIN)	FR13

### 3.3.2 Đối tượng Role (Vai trò)

Phương thức	Mô tả	Liên quan BR/FR
createRole()	Tạo mới vai trò	FR13
deleteRole()	Xóa vai trò ra khỏi hệ thống	FR13
updateRole()	Cập nhật vai trò	FR13
getAllRole()	Lấy danh sách các role	FR13
getRoleById()	Truy xuất thông tin role theo id	FR13
getRoleByName()	Tìm kiếm role theo tên	FR13
addPermission()	Thêm một hoặc nhiều quyền vào role	FR13
removePermission()	Xóa quyền khỏi role cụ thể	FR13
getPermissions()	Lấy danh sách các quyền của một role	FR13

### 3.3.3 Đối tượng Permission (Quyền)

Phương thức	Mô tả	Liên quan BR/FR
createPermission()	Tạo mới quyền	FR13
updatePermission()	Cập nhật quyền	FR13
deletePermission()	Xóa quyền	FR13
getAllPermission()	Lấy danh sách quyền	FR13
getPermissionById()	Lấy quyền theo id	FR13
getPermissionByName()	Lấy quyền theo tên	FR13

### 3.3.4 Đối tượng Product (Sản phẩm)

Phương thức	Mô tả	Liên quan BR/FR
createProduct()	Tạo mới sản phẩm	FR14, BR13
updateProduct()	Cập nhật sản phẩm	FR14
deleteProduct()	Xóa hiển thị sản phẩm	FR14, BR14
applyDiscount()	Áp dụng giảm giá sản phẩm	FR14, BR12
searchProduct()	Tìm kiếm sản phẩm	FR2
getAllProduct()	Lấy danh sách sản phẩm	FR2, FR14
findProductByCategory()	Lọc sản phẩm theo danh mục	FR2
countProduct()	Đếm tổng số sản phẩm (theo danh mục, theo từ khóa)	FR2

### 3.3.5 Đối tượng Image (Hình ảnh)

Phương thức	Mô tả	Liên quan BR/FR
addImages()	Thêm ảnh cho sản phẩm	FR14, BR15
updateImage()	Cập nhật ảnh	FR14
deleteImage()	Xóa ảnh khỏi hệ thống	FR14
setAsMain()	Đặt ảnh làm chính cho sản phẩm	FR14, BR15

### 3.3.6 Đối tượng ProductVariant (Biến thể sản phẩm)

Phương thức	Mô tả	Liên quan BR/FR
createVariant()	Tạo mới biến thể sản phẩm	FR14
updateVariant()	Cập nhật biến thể	FR14
deleteVariant()	Xóa biến thể	FR14
decreaseStock()	Giảm số lượng tồn kho khi có xác nhận đặt hàng	FR10, BR9
isAvailable()	Kiểm tra còn hàng không	FR9, BR9
getStock()	Lấy số lượng tồn kho	FR9
getVariantById()	Truy xuất biến thể theo id	FR9
getAllVariantProduct()	Lấy tất cả biến thể của sản phẩm	FR2

### 3.3.7 Đối tượng Category (Danh mục)

Phương thức	Mô tả	Liên quan BR/FR
createCategory()	Tạo mới danh mục	FR16
updateCategory()	Cập nhật danh mục	FR16
deleteCategory()	Xóa danh mục	FR16
getCategoryByName()	Tìm kiếm danh mục theo tên	FR2, FR16
getCategoryById()	Tìm kiếm danh mục theo id	FR16
getAllCategory()	Lấy danh sách danh mục	FR2, FR16
getBySlug()	Truy xuất danh mục bằng slug	FR2

### 3.3.8 Đối tượng Order (Đơn hàng)

Phương thức	Mô tả	Liên quan BR/FR
createOrder()	Tạo mới đơn hàng	FR10, BR1
getOrderById()	Truy xuất đơn hàng theo id	FR8, FR15
getOrderByUser()	Lấy danh sách đơn hàng của người dùng hiện tại	FR8, BR16
getAllOrder()	Lấy danh sách đơn hàng hệ thống	FR15, BR16
cancelOrder()	Cho phép người dùng và admin hủy đơn hàng	FR8, FR15, BR17
calculateTotal()	Tính tổng giá trị đơn hàng	FR10
updateOrderStatus()	Cập nhật trạng thái đơn hàng	FR15, FR19, BR17

### 3.3.9 Đối tượng OrderItem (Mục đơn hàng)

Phương thức	Mô tả	Liên quan BR/FR
createOrderItem()	Tạo mới mục sản phẩm trong đơn hàng	FR10
getByOrder()	Lấy tất cả item thuộc Order	FR8, FR15
calculateItemTotal()	Tính tổng giá trị một item trong đơn	FR10

### 3.3.10 Đối tượng Cart (Giỏ hàng)

Phương thức	Mô tả	Liên quan BR/FR
createCart()	Tạo mới giỏ hàng	FR9
addItem()	Thêm sản phẩm vào giỏ	FR9, BR8, BR9
getCartUser()	Lấy toàn bộ sản phẩm trong giỏ hàng người dùng	FR9
removeItem()	Xóa sản phẩm khỏi giỏ hàng	FR9
countItem()	Đếm tổng số sản phẩm trong giỏ hàng	FR9, BR8
updateQuantity()	Cập nhật số lượng của một sản phẩm trong giỏ hàng	FR9
calculateTotal()	Tính tổng giá trị của sản phẩm trong giỏ hàng	FR9, FR10

syncFromLocal()	Đồng bộ giỏ khi Guest login	FR3, FR9
getFromLocal()	Khi guest chưa đăng nhập tắt web không bị mất giỏ hàng	FR9

### 3.3.11 Đối tượng CartItem (Mục giỏ hàng)

Phương thức	Mô tả	Liên quan BR/FR
createCartItem()	Tạo mới khi thêm vào giỏ	FR9
updateQuantity()	Sửa số lượng	FR9
deleteCartItem()	Xóa khỏi giỏ hàng	FR9
getByCart()	Lấy tất cả Cart Item trong giỏ	FR9
getTotalPrice()	Tính tổng giá trị các CartItem trong giỏ	FR9
getVariantDetails()	Lấy tên, size, màu, ảnh	FR9

### 3.3.12 Đối tượng Review (Đánh giá)

Phương thức	Mô tả	Liên quan BR/FR
createReview()	Customer viết đánh giá	FR11, BR19
updateReview()	Người dùng chỉnh sửa đánh giá	FR11
getByProduct()	Lấy đánh giá của một sản phẩm	FR2, FR11
approveReview()	Admin duyệt đánh giá	FR18, BR20
calculateAverageRating()	Tính điểm rating trung bình của một sản phẩm	FR2
getByUser()	Lấy đánh giá của User	FR11

### 3.3.13 Đối tượng OrderAddress (Địa chỉ đơn hàng)

Phương thức	Mô tả	Liên quan BR/FR
createAddress()	User tạo địa chỉ giao hàng	FR10
getAddressByOrder()	Lấy địa chỉ giao hàng đơn hàng	FR8, FR15

### 3.3.14 Đối tượng Payment (Thanh toán)

Phương thức	Mô tả	Liên quan BR/FR
initiatePayment()	Tạo URL thanh toán	FR10
confirmPayment()	Xác nhận thanh toán thành công từ callback của cổng thanh toán	FR10, BR10
getPaymentStatus()	Kiểm tra trạng thái thanh toán	FR10, FR17
markAsPaid()	Cập nhật trạng thái success từ Gateway	FR10, BR10

### 3.3.15 Đối tượng Payment\_Transaction (Giao dịch thanh toán)

Phương thức	Mô tả	Liên quan BR/FR
logTransaction()	Ghi log giao dịch từ gateway	FR17
verifySecureHash()	Xác minh chữ ký bảo mật	FR10, BR10
getTransactionById()	ADMIN tra cứu giao dịch	FR17

## 3.4. Xác định quan hệ kế thừa (Inheritance Relationships)

### 3.4.1. Kế thừa Product và ProductVariant

Product (Lớp cơ sở)

- └─ ProductVariant (Biến thể sản phẩm)
  - Kế thừa một số thuộc tính từ Product (price, sku)
  - Thuộc tính bổ sung: size, color, variantStock
  - productId (tham chiếu đến sản phẩm cha)

Giải thích:

- **ProductVariant** không hoàn toàn kế thừa từ **Product** nhưng có quan hệ composition (has-a)
- Mỗi **ProductVariant** thuộc về một **Product** cụ thể
- Cho phép quản lý tồn kho riêng biệt cho từng biến thể (size, color)

### 3.4.2. Kế thừa Category (Danh mục phân cấp)

Category (Lớp cơ sở)

- └─ SubCategory (Danh mục con)
  - Kế thừa tất cả thuộc tính từ Category
  - Thuộc tính bổ sung: parentCategoryId
  - Có thể có nhiều cấp con (đệ quy)

Ví dụ:

Thời trang Nam (Category)

- └─ Áo (SubCategory)
  - └─ Áo Sơ Mi (SubCategory cấp 2)
  - └─ Áo Thun (SubCategory cấp 2)
- └─ Quần (SubCategory)
  - └─ Quần Jean (SubCategory cấp 2)
  - └─ Quần Kaki (SubCategory cấp 2)

### 3.4.3. Quan hệ giữa Order và OrderItem

Order (Đơn hàng)

- └─ Chứa nhiều OrderItem
  - OrderItem không kế thừa từ Order
  - Quan hệ composition (Order has-many OrderItems)
  - OrderItem tham chiếu đến ProductVariant

#### **3.4.4. Quan hệ giữa Cart và CartItem**

Cart (Giỏ hàng)

  └ Chứa nhiều CartItem

- CartItem không kế thừa từ Cart
- Quan hệ composition (Cart has-many CartItems)
- CartItem tham chiếu đến ProductVariant

#### **3.4.5. Quan hệ Payment và Payment\_Transaction**

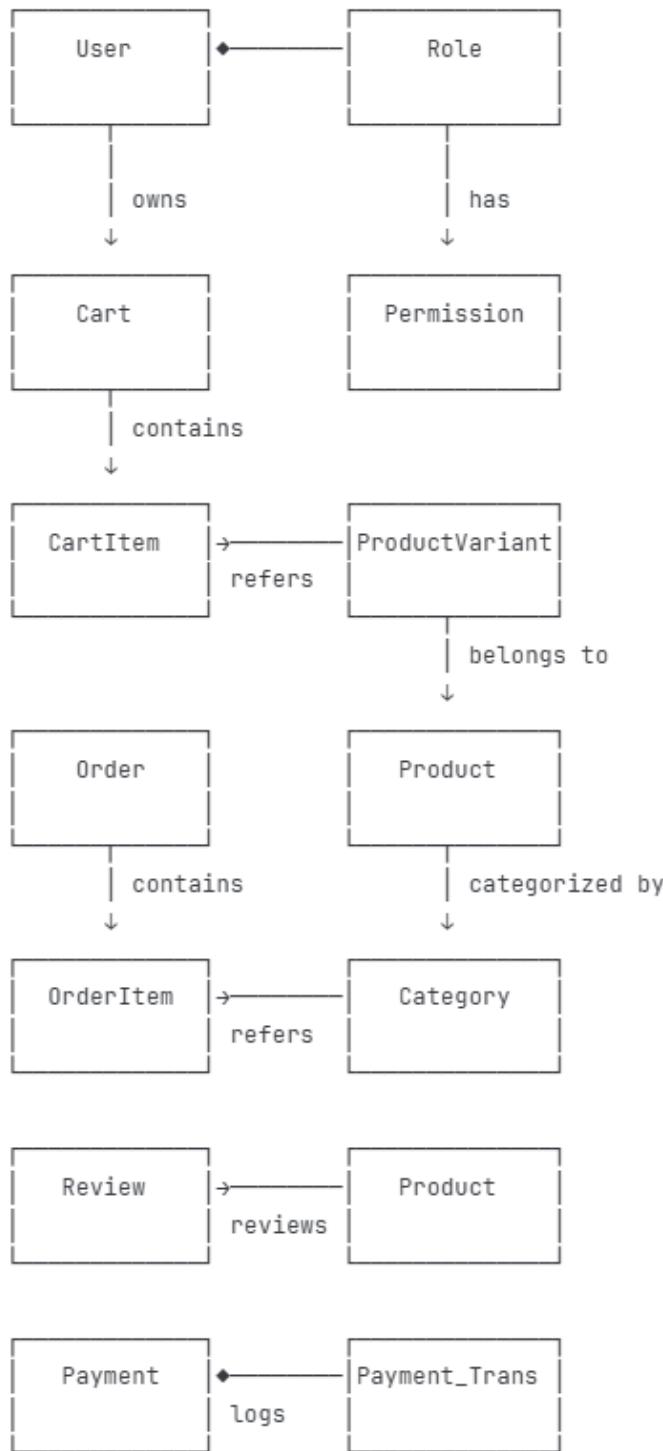
Payment (Thanh toán)

  └ Liên kết với Payment\_Transaction

- Payment\_Transaction ghi lại chi tiết từ Payment Gateway
- Quan hệ one-to-many (một Payment có nhiều transactions nếu retry)

### **3.6. Sơ đồ Class tổng quan**

Dưới đây là mô tả sơ đồ class đơn giản hóa thể hiện các mối quan hệ chính:



### Chú thích:

- ◆ : Quan hệ composition (chứa)
- : Quan hệ association (tham chiếu)
- ↓ : Hướng của quan hệ

## 4. KẾT LUẬN

### 4.1 Tổng kết về mô hình OOA

Mô hình Phân tích Hướng đối tượng (OOA) đã được xây dựng hoàn chỉnh cho hệ thống PWA Cửa hàng Thời trang với:

- **15 đối tượng chính** được xác định rõ ràng với đầy đủ thuộc tính và phương thức
- **20 quy tắc nghiệp vụ** được ánh xạ trực tiếp vào các thuộc tính và phương thức
- **19 yêu cầu chức năng** được phản ánh thông qua các phương thức của đối tượng
- **5 tác nhân** tương tác với hệ thống thông qua các đối tượng User và Role

### 4.2 Hỗ trợ cho triển khai OOP

Mô hình OOA này tạo nền tảng vững chắc cho việc triển khai hệ thống theo hướng đối tượng (OOP):

#### 1. Encapsulation (Đóng gói):

- Mỗi đối tượng đóng gói dữ liệu (thuộc tính) và hành vi (phương thức)
- Ví dụ: Đối tượng Product chứa tất cả thông tin và hành vi liên quan đến sản phẩm

#### 2. Inheritance (Kế thừa):

- Quan hệ kế thừa được xác định cho User (Customer, Admin, Staff)
- Category hỗ trợ cấu trúc phân cấp với danh mục con
- Giảm thiểu trùng lặp code và tăng khả năng tái sử dụng

#### 3. Polymorphism (Đa hình):

- Các phương thức như updateOrderStatus() có thể được gọi bởi Admin hoặc Staff với quyền khác nhau
- Phương thức getOrders() trả về kết quả khác nhau tùy thuộc vào role của người dùng

#### 4. Abstraction (Trừu tượng):

- Các đối tượng ẩn đi chi tiết triển khai phức tạp
- Ví dụ: Payment.initiatePayment() ẩn đi logic phức tạp của việc tích hợp Payment Gateway

### 4.3 Kết luận chung

Dự án PWA Cửa hàng Thời trang với mô hình OOA đã được thiết kế đáp ứng đầy đủ yêu cầu nghiệp vụ và kỹ thuật. Mô hình này không chỉ phục vụ cho việc phát triển hiện tại mà còn tạo nền tảng vững chắc cho việc bảo trì và mở rộng trong tương lai. Việc áp dụng các nguyên lý OOP và OOA giúp hệ thống có tính mô-đun cao, dễ bảo trì và có khả năng mở rộng tốt.