

ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI
TRƯỜNG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG



Báo cáo BTL
Thiết kế xây dựng phần mềm

Đề tài: Thiết kế xây dựng phần mềm
Thương mại điện tử AIMS Project

Giảng viên hướng dẫn:	TS. Nguyễn Thị Thu Trang	
Sinh viên thực hiện:	Phạm Thị Phương Nga	20200430
	Phạm Thị Kim Ngân	20204673
	Đỗ Minh Nghĩa	20204593
	Đoàn Đình Phúc	20200470

Hà Nội, 1/2024

Contents

Đóng góp của các thành viên	4
1 Usecase Diagram.....	5
1.1 Usecase diagram.....	5
1.2 Quy trình nghiệp vụ.....	5
1.3 Đặc tả usecase.....	6
1.3.1 CRUD sản phẩm	6
1.3.2 Tìm kiếm sản phẩm	9
1.3.3 Lọc sản phẩm.....	12
1.3.4 Quản lý giỏ hàng.....	14
2 Usecase Analysis.....	18
2.1 Usecase CRUD sản phẩm.....	18
2.1.1 Sequence Diagram	18
2.1.2 Analysis class diagram	19
2.2 Usecase Tìm kiếm sản phẩm	20
2.2.1 Sequence Diagram	20
2.2.2 Analysis class diagram	21
2.3 Usecase Lọc sản phẩm.....	22
2.3.1 Sequence Diagram	22
2.3.2 Analysis class diagram	23
2.4 Usecase Quản lý giỏ hàng	24
2.4.1 Sequence Diagram	24
2.4.2 Analysis class diagram	25
3 Interface Design	25
3.1 User Interface Design.....	25
3.1.1. Media Manage Page	26
3.1.2. Home page.....	28
3.2 System Interface Design.....	29
4.2.1. Identify subsystems.....	29
4.2.2 Identify subsystem interface	29

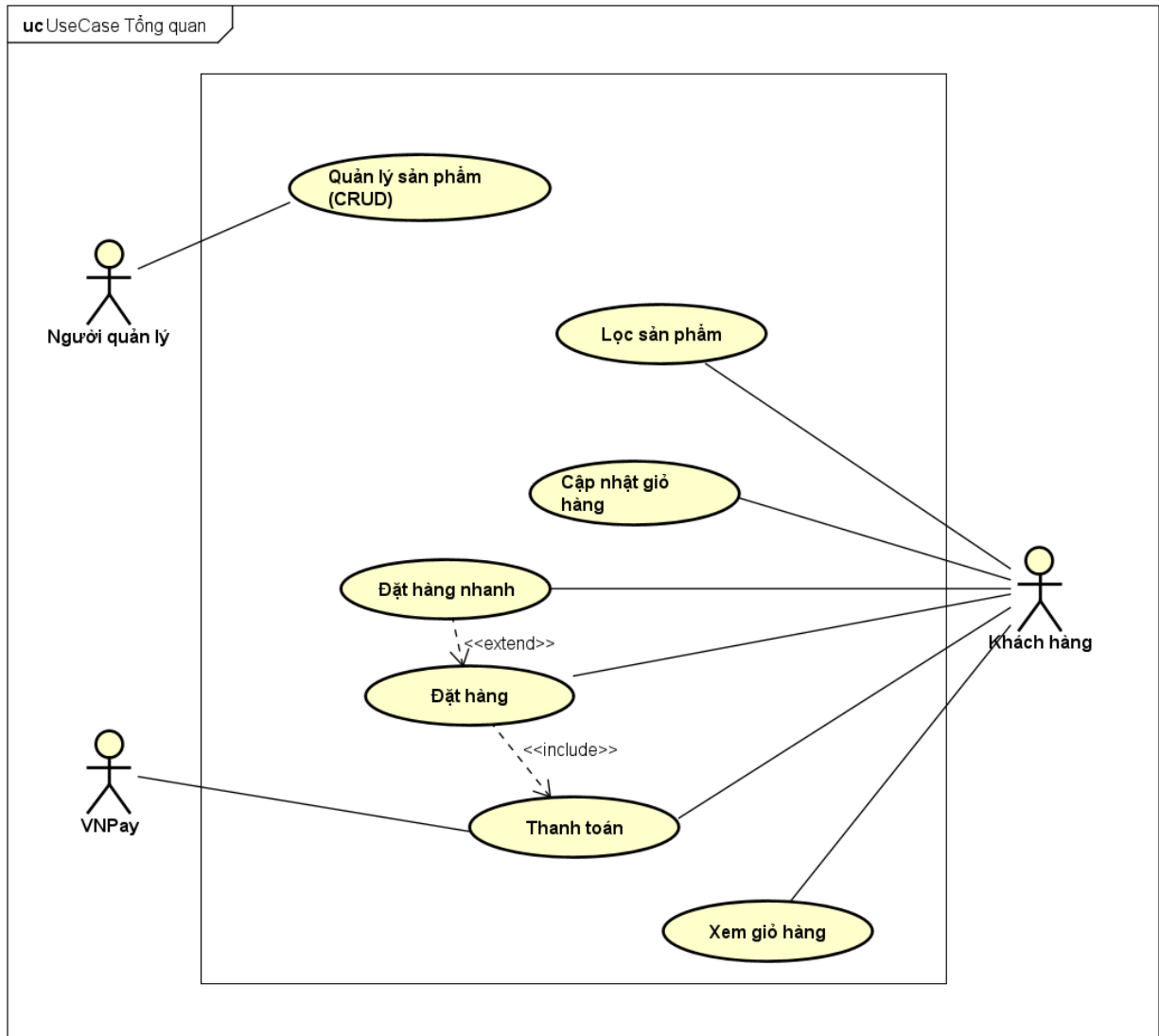
4.2.3	Subsystem design.....	30
4	Class Design.....	31
4.1	General class diagram.....	31
4.2	Detail class diagrams	31
4.2.1	Usecase Tìm kiếm, lọc sản phẩm.....	31
4.3	Relationship class diagram	33
5	Data Modeling.....	34
5.1	Conceptual data model	34
5.2	Database Design	35
5.2.1	Logical Data Model	35
5.2.2	Physical Data Model.....	35
6	Good Design	39
6.1	Cohesion	39
6.2	Coupling	41
6.3	SOLID	46
	Phụ lục hình ảnh.....	53

Đóng góp của các thành viên

Họ và tên	MSSV	Đóng góp
Phạm Thị Phương Nga	20200430	<ul style="list-style-type: none"> - Phân tích, thiết kế usecase CRUD sản phẩm (phân tích yêu cầu, phân tích usecase, thiết kế giao diện (mediamanage), thiết kế lớp, viết unit test) - Good design: phân tích, tìm các yếu tố cohesion, coupling, SOLID trong codebase
Phạm Thị Kim Ngân	20204673	<ul style="list-style-type: none"> - Phân tích, thiết kế usecase tìm sản phẩm theo tên, lọc sản phẩm (phân tích yêu cầu, phân tích usecase, thiết kế giao diện (homepage), thiết kế lớp, mô hình hóa dữ liệu, viết unit test) - Good design: phân tích, tìm các yếu tố cohesion, coupling, SOLID trong codebase
Đỗ Minh Nghĩa	20204593	<ul style="list-style-type: none"> - Phân tích, thiết kế cho usecase quản lý giỏ hàng - Good design: tìm các cohesion, coupling, solid
Đoàn Đình Phúc	20200470	<ul style="list-style-type: none"> - Good design: phân tích, tìm các yếu tố cohesion, coupling, SOLID trong codebase

1 Usecase Diagram

1.1 Usecase diagram

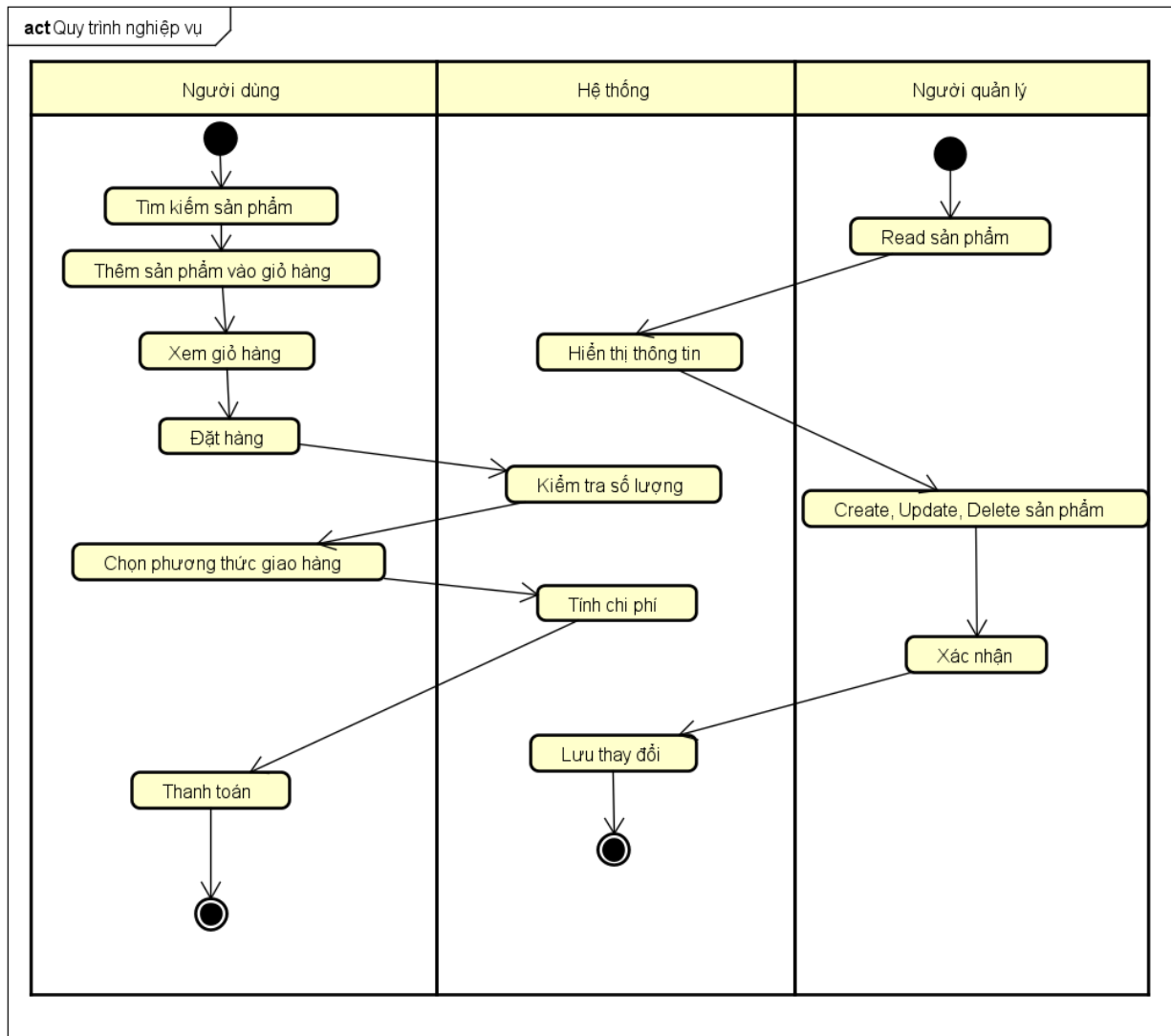


Hình 1: Biểu đồ Usecase tổng quan

1.2 Quy trình nghiệp vụ

- Quy trình nghiệp vụ mua hàng trên hệ thống của khách hàng: khách hàng mở ứng dụng tìm kiếm sản phẩm trên trang chủ, thêm sản phẩm mình muốn mua vào giỏ hàng, sau đó vào giỏ hàng để xem lại lựa chọn của mình. Sau khi ấn đặt hàng khách hàng cần điền thông tin giao hàng và chọn phương thức đặt hàng. Nếu khách hàng chọn giao hàng nhanh và đáp ứng được điều kiện thì hệ thống sẽ yêu cầu khách hàng điền thêm 1 form chỉ dẫn giao hàng. Sau đó khách hàng được điều hướng đến thanh toán qua VNPay, khi thành công thì kết thúc phiên giao dịch.

- Quy trình nghiệp vụ của người quản lý sản phẩm: người quản lý mở ứng dụng, truy cập màn hình quản lý sản phẩm để xem các phẩm hiện có, sau đó thực hiện thêm, sửa, xóa sản phẩm tùy theo nhu cầu. Người quản lý xác nhận, hệ thống thực hiện lưu thay đổi.



Hình 2: Biểu đồ quy trình nghiệp vụ

1.3 Đặc tả usecase

1.3.1 CRUD sản phẩm

Use Case “CRUD sản phẩm”

1. Mã use case

UC001

2. Giới thiệu

Use case mô tả sự tương tác giữa người quản lý sản phẩm và hệ thống khi người quản lý muốn xem thông tin, thêm, sửa, xóa sản phẩm.

3. Tác nhân

- Khách

4. Tiền điều kiện

Người quản lý đang ở giao diện trang chủ

5. Luồng sự kiện chính

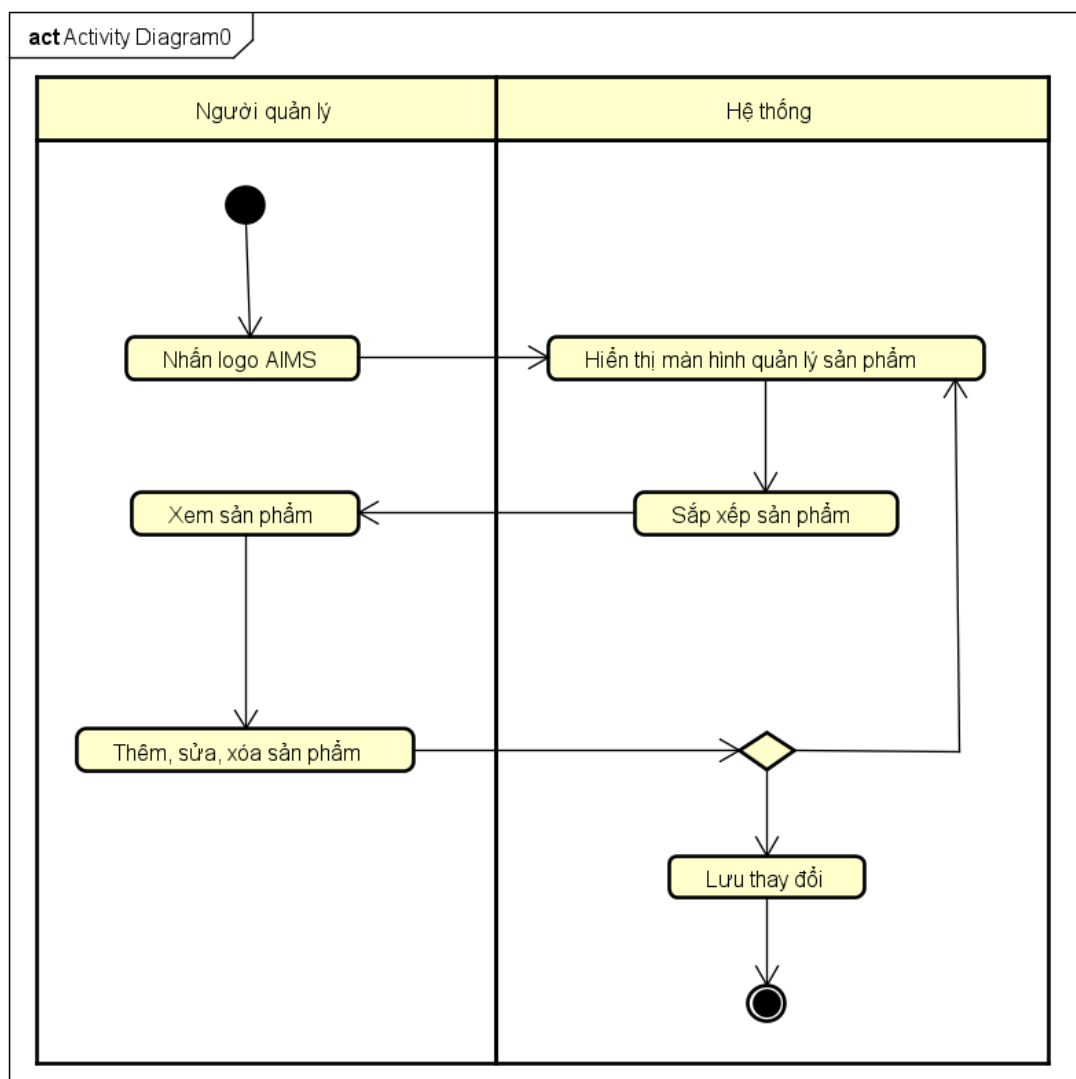
1. Người quản lý ấn logo AIMS.
2. Hệ thống hiển thị màn hình quản lý sản phẩm
3. Người quản lý ấn các trường thông tin sản phẩm
4. Hệ thống hiển thị các sản phẩm theo trường thông tin được chọn xếp theo alphabet.
5. Người quản lý ấn nút delete
6. Hệ thống xóa sản phẩm.
7. Người quản lý ấn nút sửa sản phẩm, điền các thông tin muốn thay đổi và xác nhận.
8. Hệ thống lưu thay đổi.
9. Người quản lý ấn nút thêm sản phẩm, chọn loại sản phẩm, điền các thông tin và xác nhận.
10. Hệ thống lưu thay đổi.

6. Luồng sự kiện thay thế

Bảng 1-Luồng sự kiện thay thế của Use case "CRUD sản phẩm"

STT	Vị trí	Điều kiện	Hành động	Vị trí tiếp tục
1.	Tại bước 7	Người quản lý ấn Cancel	▪ Hệ thống không lưu thay đổi	Bước 2
2.	Tại bước 9	Người quản lý ấn Cancel	▪ Hệ thống không lưu thay đổi	Bước 2

7. Biểu đồ hoạt động



Hình 3: Biểu đồ hoạt động Usecase CRUD sản phẩm

8. Dữ liệu đầu vào

Bảng 2-Dữ liệu đầu vào của thêm/sửa sản phẩm

STT	Trường dữ liệu	Mô tả	Bắt buộc?	Điều kiện hợp lệ	Ví dụ
1.	Title	Tên sản phẩm	Có		Doraemon
2.	Category	Loại hình	Có		DVD
3.	Value	Giá trị	Có	Number	12
4.	Price	Giá cả hiện tại	Có	Number	15
5.	Quantity	Số lượng sản phẩm	Có	Number	5
6.	Image	Link hình ảnh	Có		Doraemon.jpg

7.	Author	Tác giả	Không		Fujiko F. Fujio
8.	Cover type	Loại bìa (mềm, cứng)	Không		Mềm
9.	Publisher	Nhà xuất bản	Không		NXB Kim Đồng
10.	Publish date	Ngày xuất bản	Không	MM/DD/YYYY	01/01/2024
11.	Number of pages	Số trang	Không	Number	300
12.	Language	Ngôn ngữ	Không		Tiếng Nhật
13.	Book category	Thể loại (truyện tranh, truyện chữ, sách ảnh)	Không		Truyện tranh
14.	Disc type	Loại đĩa	Không		HD-DVD
15.	Director	Đạo diễn	Không		Tsutomu Shibayama
16.	Runtime	Thời lượng	Không	Number	120
17.	Studio	Hãng sản xuất	Không		TV Asahi
18.	Subtitle	Phụ đề	Không		Tiếng Việt
19.	Release date	Ngày phát hành	Không	MM/DD/YYYY	05/22/2023
20.	Film type	Thể loại phim (phim bộ, phim lẻ)	Không		Phim lẻ
21.	Artists	Nghệ sĩ	Không		Natsukawa Rimi
22.	Record label	Hãng ghi âm	Không		Koorogi 73
23.	Music type	Thể loại nhạc	Không		J-Pop

9. Dữ liệu đầu ra

No	Trường dữ liệu	Mô tả	Điều kiện hợp lệ	Example
1.				

10. Hậu điều kiện

Không

1.3.2 Tìm kiếm sản phẩm

Use Case “Tìm kiếm sản phẩm”

11. Mã use case

UC002

12. Giới thiệu

Use case mô tả sự tương tác giữa khách hàng và hệ thống khi khách hàng tìm kiếm sản phẩm

13. Tác nhân

- Khách

14. Tiền điều kiện

Khách hàng đang ở giao diện trang chủ

15. Luồng sự kiện chính (Thành công)

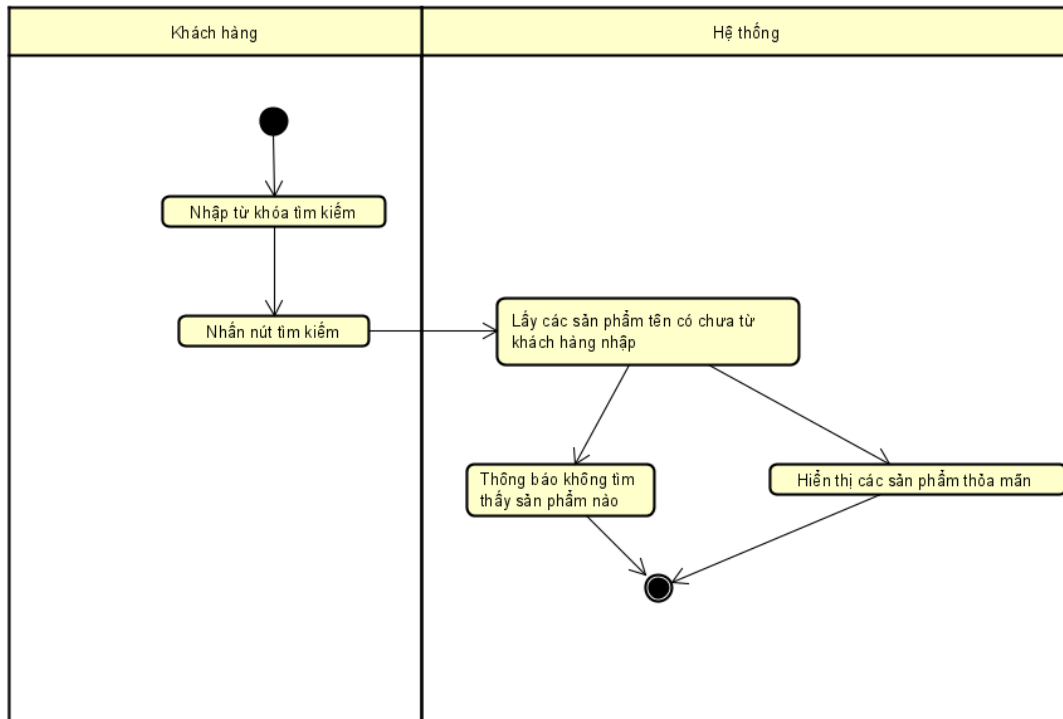
11. Khách hàng nhập từ khóa trên thanh tìm kiếm
12. Khách hàng ấn nút tìm kiếm
13. Hệ thống lấy ra các sản phẩm tên chứa nội dung khách hàng nhập
14. Hệ thống hiển thị các sản phẩm thỏa mãn

16. Luồng sự kiện thay thế

Bảng 1-Luồng sự kiện thay thế của Use case "Tìm kiếm sản phẩm"

STT	Vị trí	Điều kiện	Hành động	Vị trí tiếp tục
3.	Tại bước 4	Nếu không tìm thấy sản phẩm nào	▪ Hệ thống hiện thị thông báo không tìm thấy sản phẩm theo yêu cầu	Kết thúc usecase

17. Biểu đồ hoạt động



Hình 4: Biểu đồ hoạt động của Use case "Tìm kiếm sản phẩm"

18. Dữ liệu đầu vào

Bảng 2-Dữ liệu đầu vào của tìm kiếm sản phẩm

STT	Trường dữ liệu	Mô tả	Bắt buộc?	Điều kiện hợp lệ	Ví dụ
24.	Tên sản phẩm	Từ bất kì khách hàng nhập	Có	Không chỉ chứa mỗi khoảng trắng	book

19. Dữ liệu đầu ra

Danh sách sản phẩm thỏa mãn

No	Trường dữ liệu	Mô tả	Điều kiện hợp lệ	Example
2.	Tên sản phẩm			DVD Phim Vượt Ngục
3.	Số lượng 1 sản phẩm			2
4.	Giá một sản phẩm			50.000
5.	Ảnh sản phẩm			

20. Hậu điều kiện

Không

1.3.3 Lọc sản phẩm

Use Case “Lọc sản phẩm”

1. Mã use case

UC003

2. Giới thiệu

Use case mô tả sự tương tác giữa khách hàng và hệ thống khi khách hàng lọc tìm sản phẩm

3. Tác nhân

- Khách

4. Tiền điều kiện

Khách hàng đang ở giao diện trang chủ

5. Luồng sự kiện chính (Thành công)

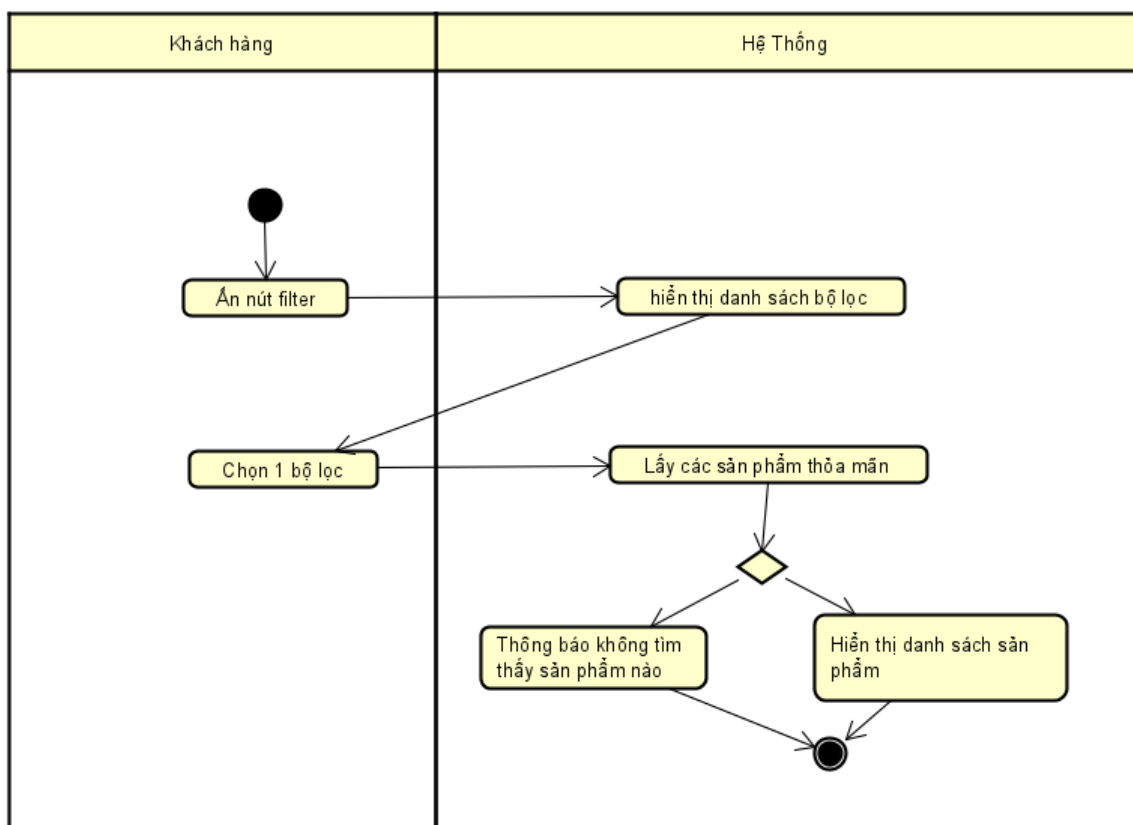
1. Khách hàng ấn vào nút filter
2. Hệ thống hiển thị danh sách các bộ lọc
3. Khách hàng chọn 1 bộ lọc mình muốn
4. Hệ thống lấy ra các sản phẩm thỏa mãn yêu cầu lọc
5. Hệ thống hiển thị danh sách sản phẩm

6. Luồng sự kiện thay thế

Bảng 1-Luồng sự kiện thay thế của Use case "Lọc sản phẩm"

STT	Vị trí	Điều kiện	Hành động	Vị trí tiếp tục
1.	Tại bước 4	Nếu không tìm thấy sản phẩm nào	▪ Hệ thống hiển thị thông báo không tìm thấy sản phẩm theo yêu cầu	Kết thúc usecase

7. Biểu đồ hoạt động



Hình 5: Biểu đồ hoạt động của Use case "Lọc sản phẩm"

8. Dữ liệu đầu vào

Bảng 2-Dữ liệu đầu vào của lọc sản phẩm

STT	Trường dữ liệu	Mô tả	Bắt buộc?	Điều kiện hợp lệ	Ví dụ
1.	Tên bộ lọc	Chọn từ danh sách	Có		dvd

9. Dữ liệu đầu ra

Danh sách sản phẩm thỏa mãn

No	Trường dữ liệu	Mô tả	Điều kiện hợp lệ	Example
1.	Tên sản phẩm			DVD Phim Vượt Ngục
2.	Số lượng 1 sản phẩm			2
3.	Giá một sản phẩm			50.000
4.	Ảnh sản phẩm			

10. Hậu điều kiện

Không

1.3.4 Quản lý giỏ hàng

Use case “Quản lý giỏ hàng”

1. Mã use case

UC004

2. Giới thiệu

UseCase mô tả quá trình khách hàng thực hiện những thao tác để quản lý giỏ hàng của mình.

3. Tác nhân

Khách hàng

4. Tiền điều kiện

Không

5. Luồng sự kiện chính (Thành công)

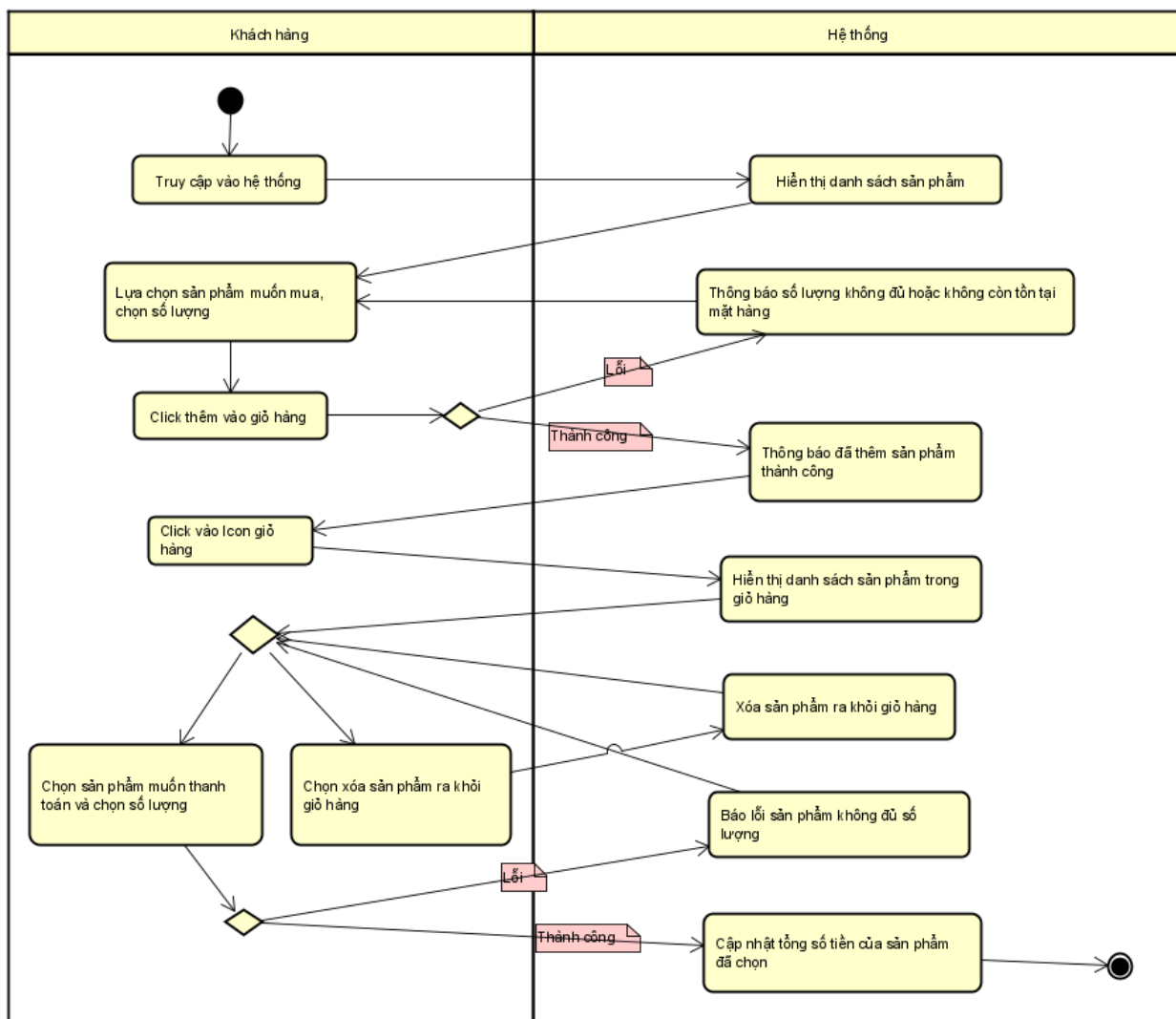
1. Khách hàng truy cập vào hệ thống.
2. Hệ thống hiển thị danh sách và thông tin sản phẩm.
3. Khách hàng chọn sản phẩm muốn mua, chọn số lượng sản phẩm cần mua.
4. Khách hàng click vào nút “Thêm vào giỏ hàng”.
5. Hệ thống hiển thị thông báo đã thêm sản phẩm thành công.

6. Khách hàng click vào giỏ hàng.
7. Hệ thống hiển thị danh sách sản phẩm có trong giỏ hàng.
8. Khách hàng lựa chọn sản phẩm muốn thanh toán.
9. Hệ thống hiển thị số tiền tổng sản phẩm đang chọn.

6. Luồng sự kiện thay thế

STT	Vị trí	Điều kiện	Hành động	Vị trí tiếp tục
1	4	Số lượng thêm vào giỏ hàng vượt quá số lượng trong kho	Hệ thống báo lỗi: Số lượng mặt hàng trong kho không đủ	Tiếp tục lại bước 3
2	8	Số lượng mua đang nhiều hơn số lượng trong kho	Hệ thống báo lỗi: Số lượng hàng hiện đang không đủ	Tiếp tục lại bước 8
3	8	Khách hàng chọn loại bỏ sản phẩm ra khỏi giỏ hàng.	Hệ thống loại sản phẩm ra khỏi giỏ hàng, nếu sản phẩm đang được chọn sẽ trừ số tiền của sản phẩm đó	Tiếp tục lại bước 8

7. Biểu đồ hoạt động



Hình 6: Biểu đồ hoạt động của Use case "Quản lý giỏ hàng"

8. Dữ liệu đầu vào

Dữ liệu đầu vào của quản lý giỏ hàng

STT	Trường dữ liệu	Mô tả	Bắt buộc?	Điều kiện hợp lệ	Ví dụ
	Không				

9. Dữ liệu đầu ra

No	Trường dữ liệu	Mô tả	Điều kiện hợp lệ	Example
1	Tên sản phẩm			DVD Phim Vượt Ngục
2	Số lượng 1 sản phẩm			2

3	Tổng tiền sản phẩm			50.000
4	Thuế			10000
5	Thành tiền			110000

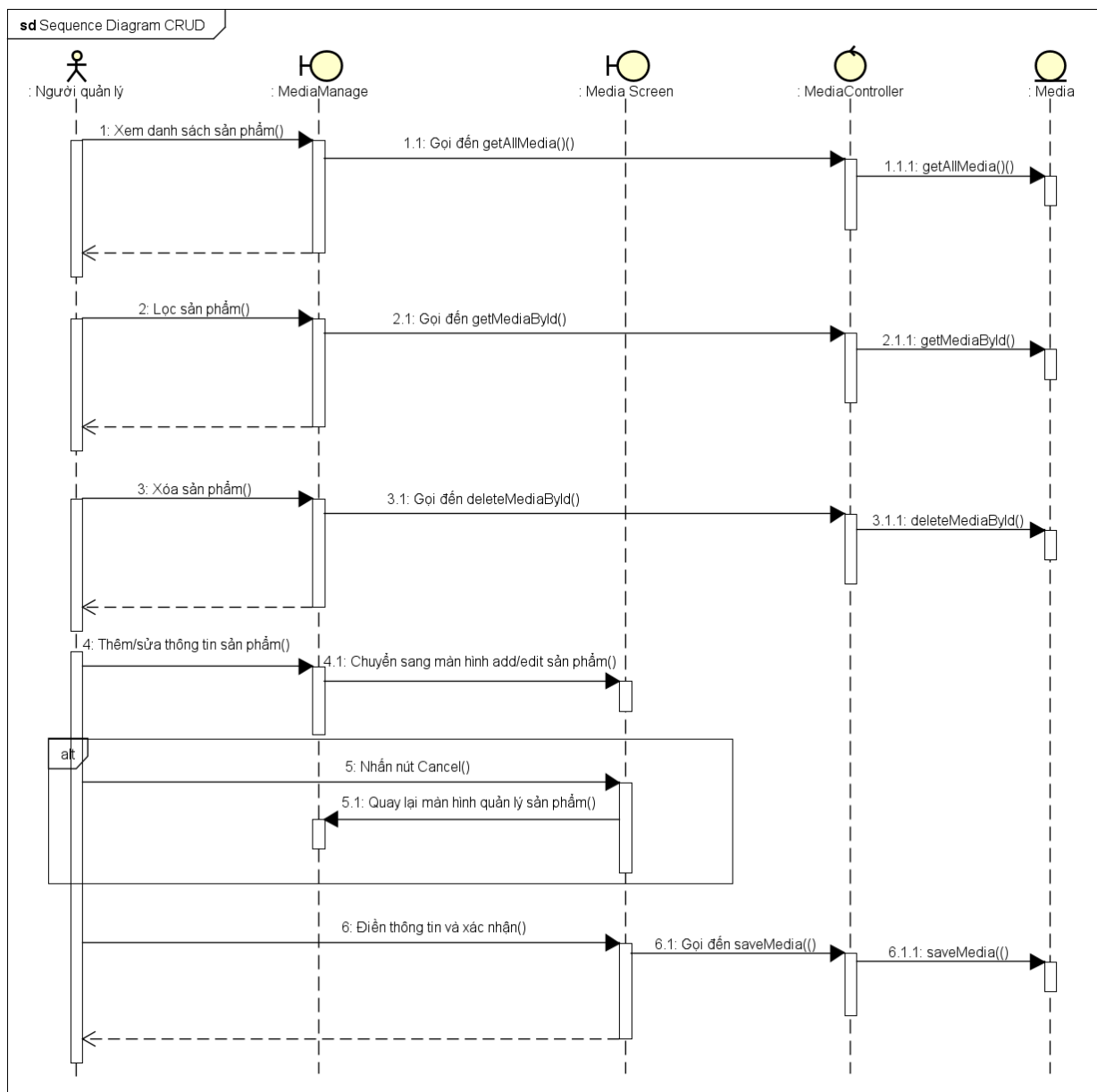
10. Hậu điều kiện

Không

2 Usecase Analysis

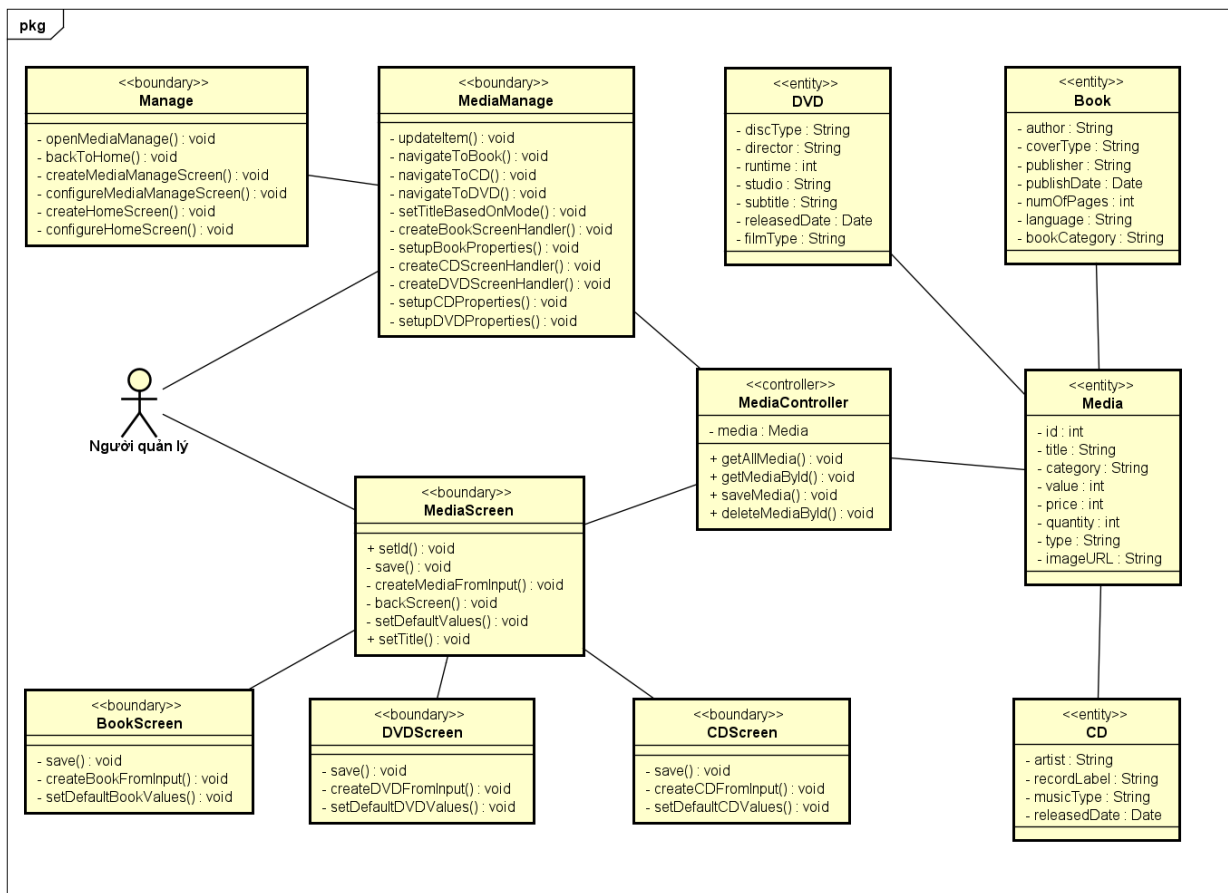
2.1 Usecase CRUD sản phẩm

2.1.1 Sequence Diagram



Hình 7: Biểu đồ tuần tự CRUD sản phẩm

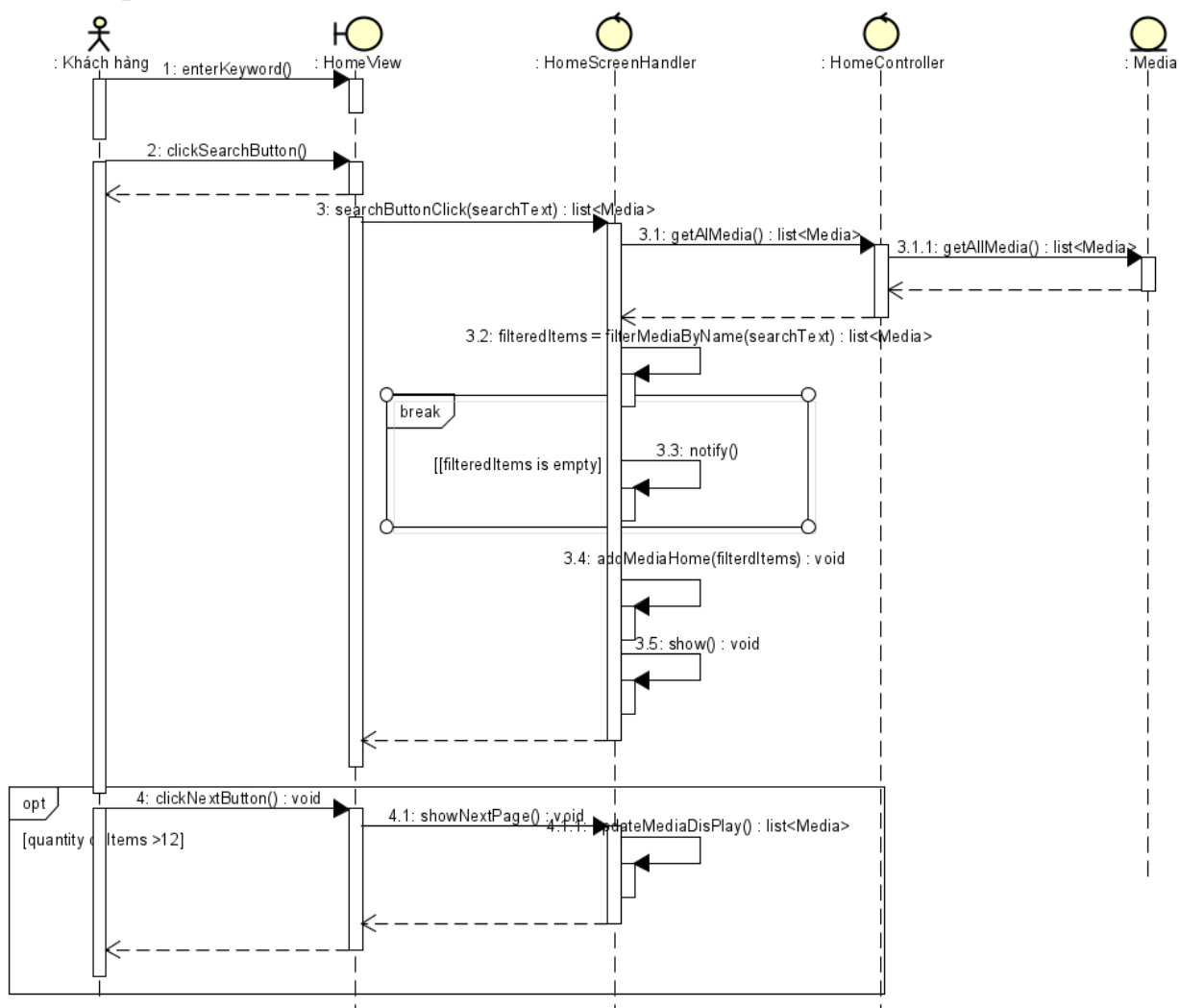
2.1.2 Analysis class diagram



Hình 8: Biểu đồ các lớp phân tích CRUD sản phẩm

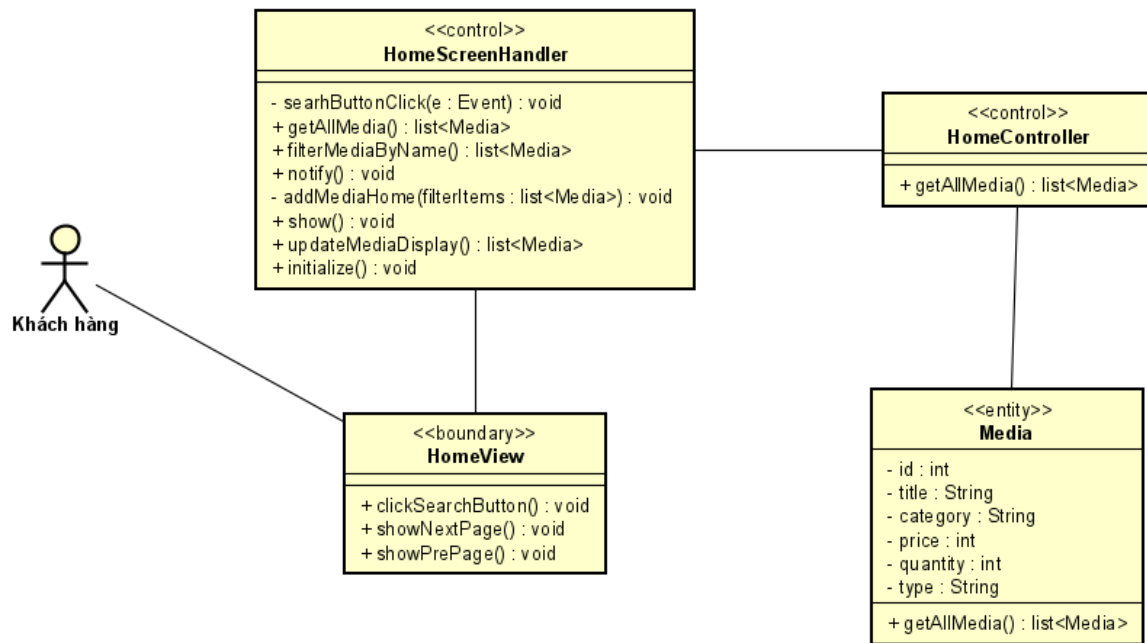
2.2 Usecase Tìm kiếm sản phẩm

2.2.1 Sequence Diagram



Hình 9: Biểu đồ tuần tự Tìm kiếm sản phẩm

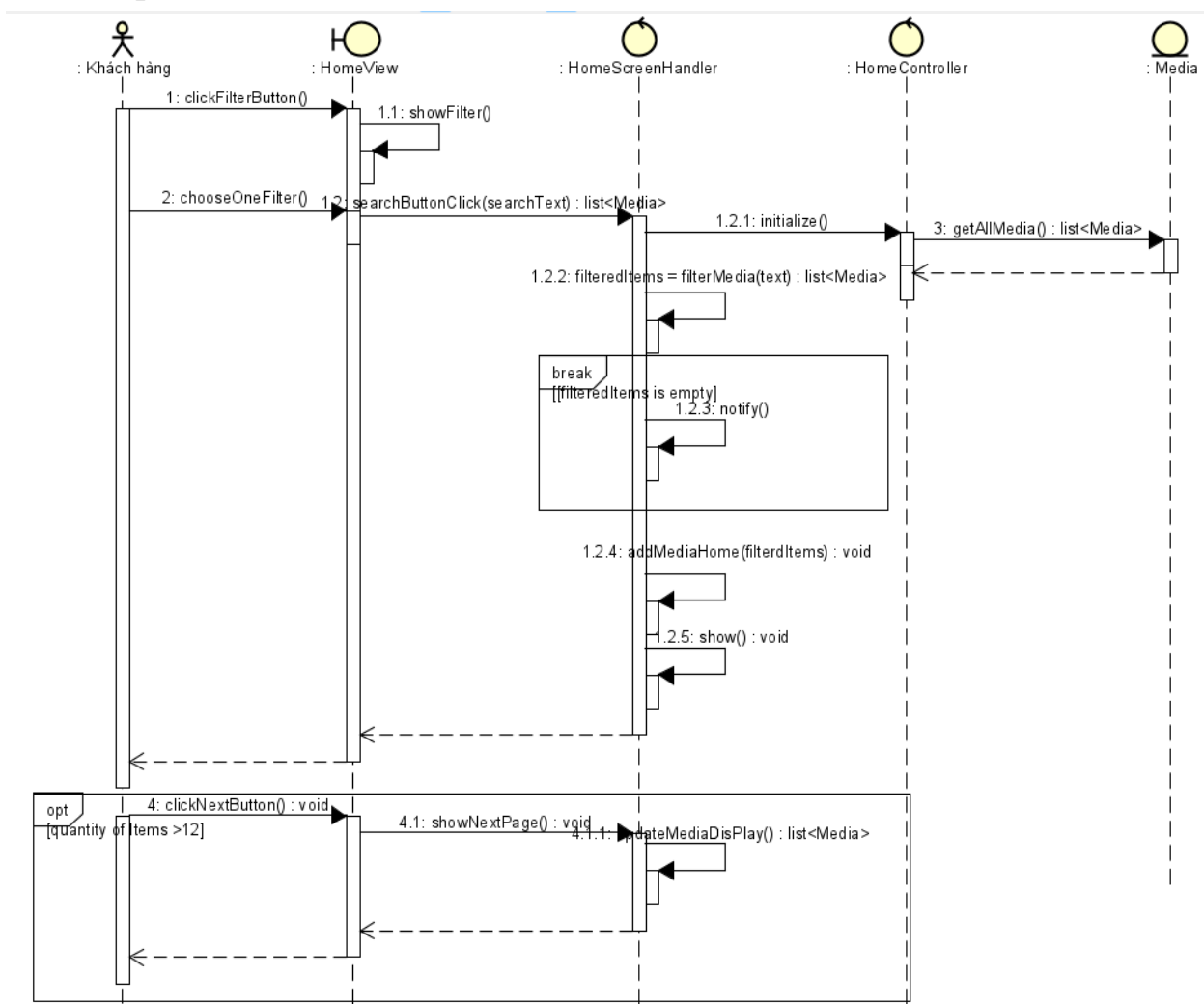
2.2.2 Analysis class diagram



Hình 10: Biểu đồ các lớp phân tích Tìm kiếm sản phẩm

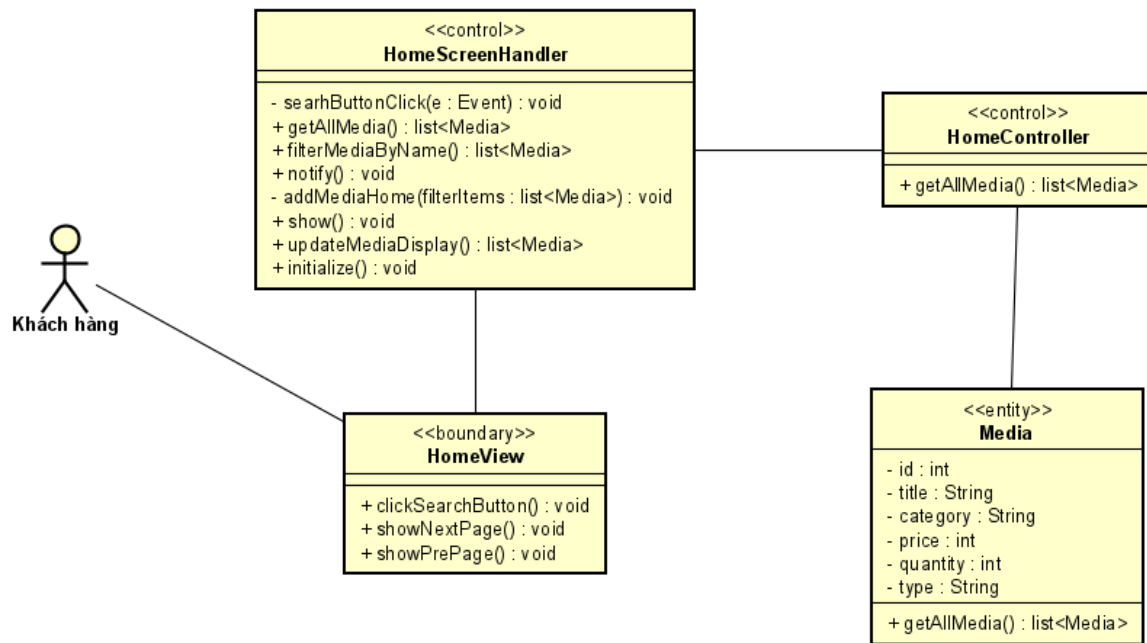
2.3 Usecase Lọc sản phẩm

2.3.1 Sequence Diagram



Hình 11: Biểu đồ tuần tự Lọc sản phẩm

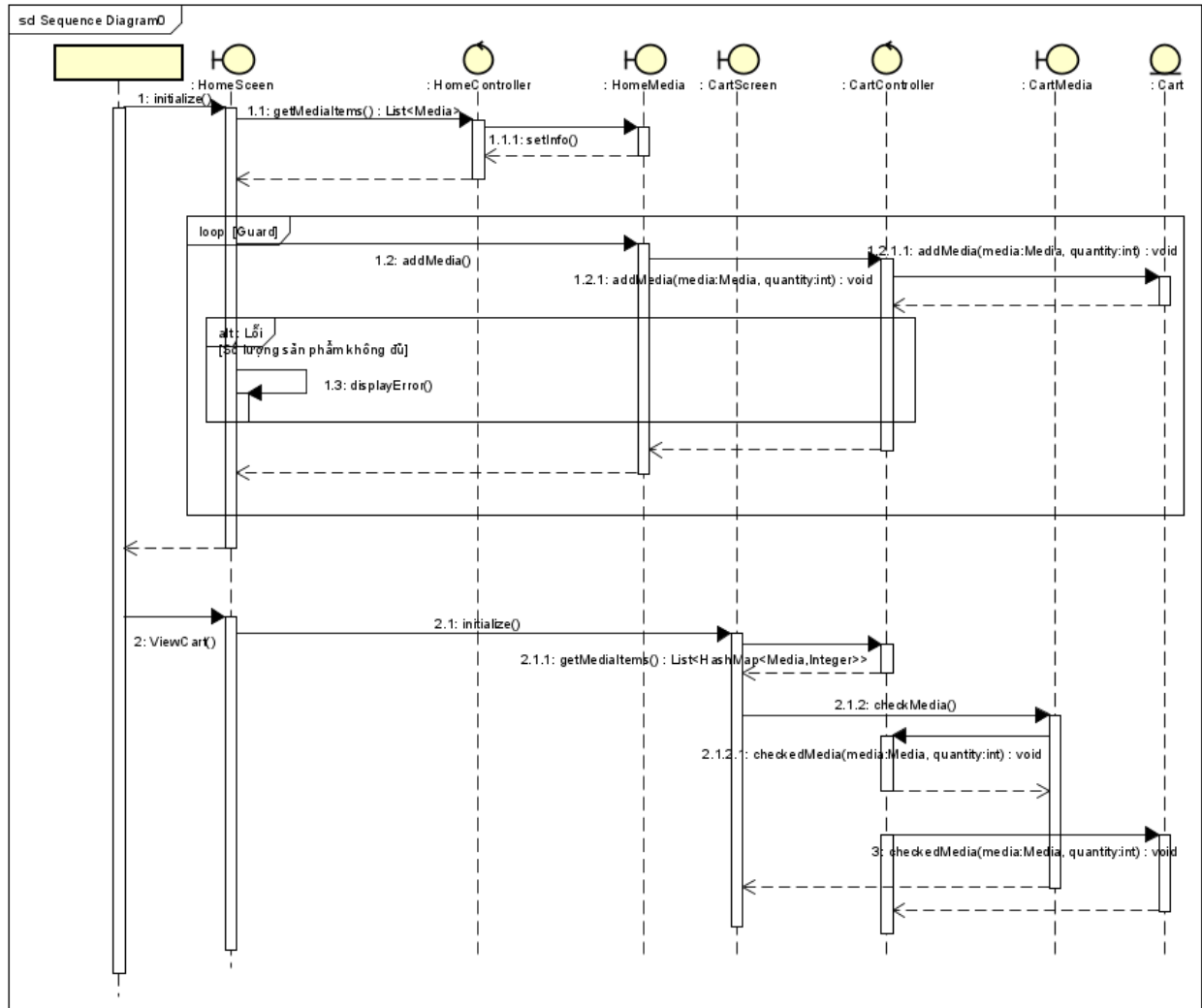
2.3.2 Analysis class diagram



Hình 12: Biểu đồ các lớp phân tích Lọc sản phẩm

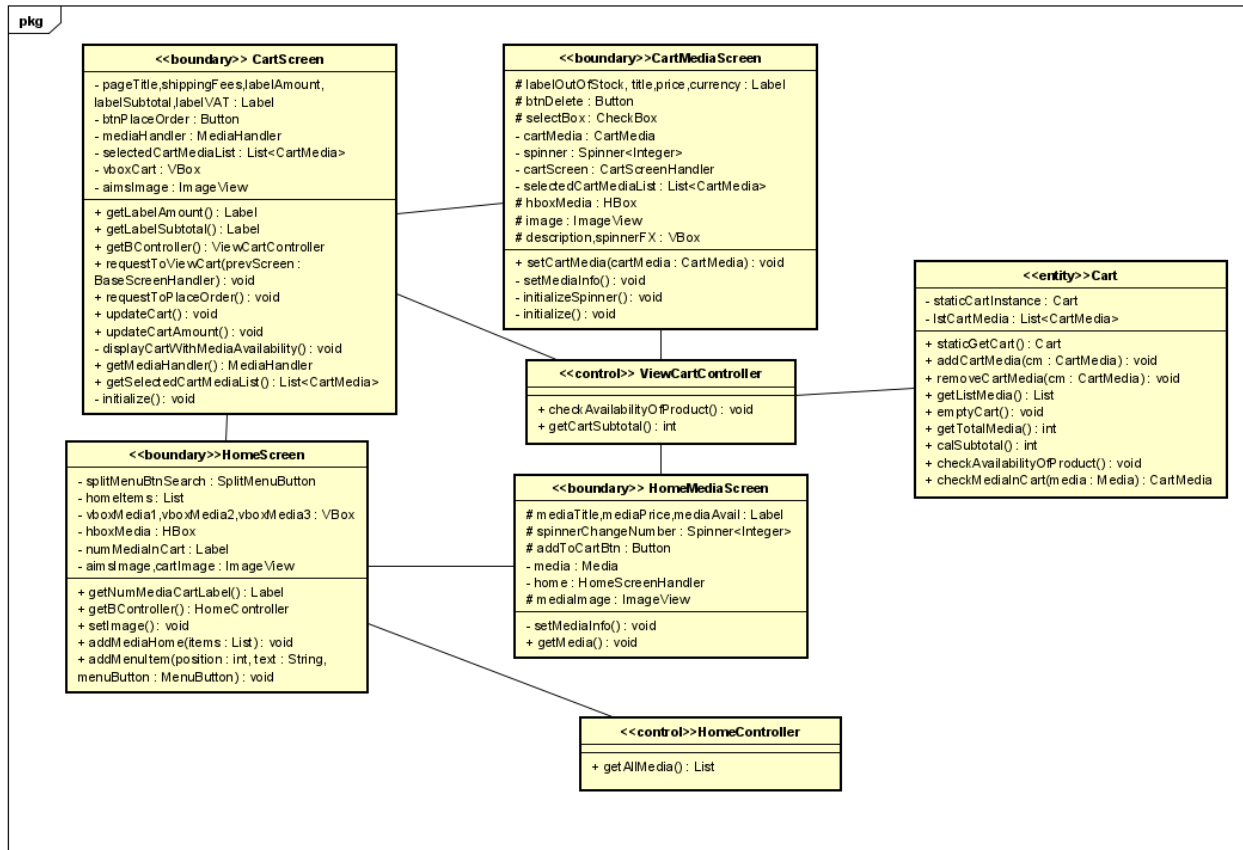
2.4 Usecase Quản lý giỏ hàng

2.4.1 Sequence Diagram



Hình 13: Biểu đồ tuần tự Quản lý giỏ hàng

2.4.2 Analysis class diagram



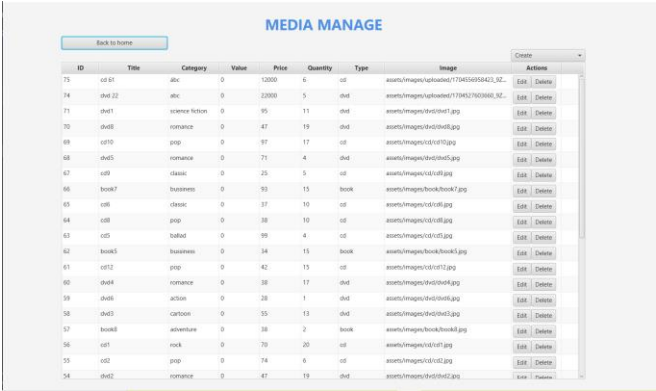
Hình 14: Biểu đồ các lớp phân tích Quản lý giỏ hàng

3 Interface Design

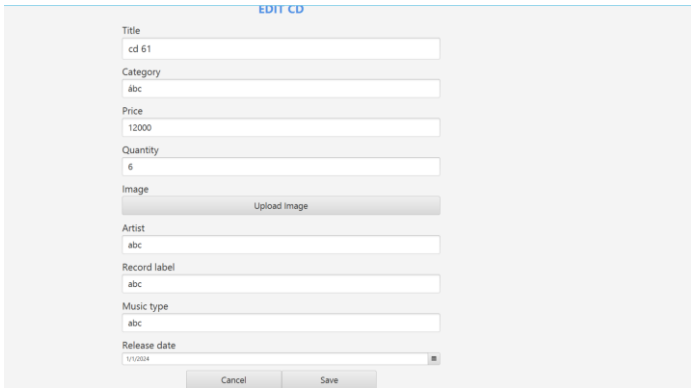
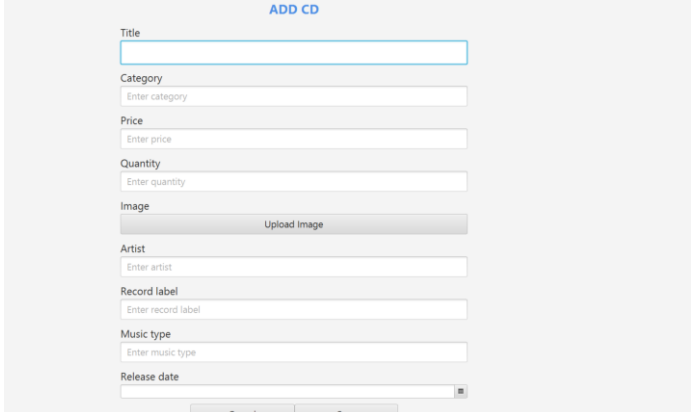
3.1 User Interface Design

3.1.1. Media Manage Page

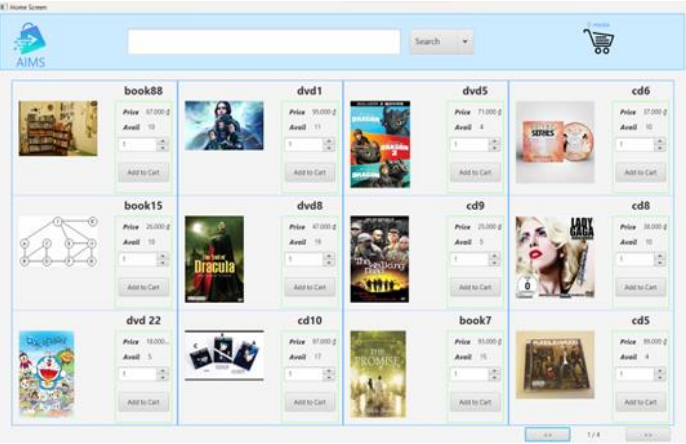
- MediaManage

AIMS Software		Date of creation	Approved by	Reviewed by	Person in charge
Screen specification	View MediaManage screen	5/1/2023			Phạm Thị Phương Nga
		Control	Operaton	Function	
		Area for display information item	Initial	Displays information of item	
		Back to home button	Click	Back to Home Page screen	
		Create button	Click	Choose category want to add	
		Delete button	Click	Delete item	
		Edit button	Click	Change information of item	
		ID, Title, Category, Price, Quantity, Type, Image	Click	Arrange follow alphabet	

- MediaScreen

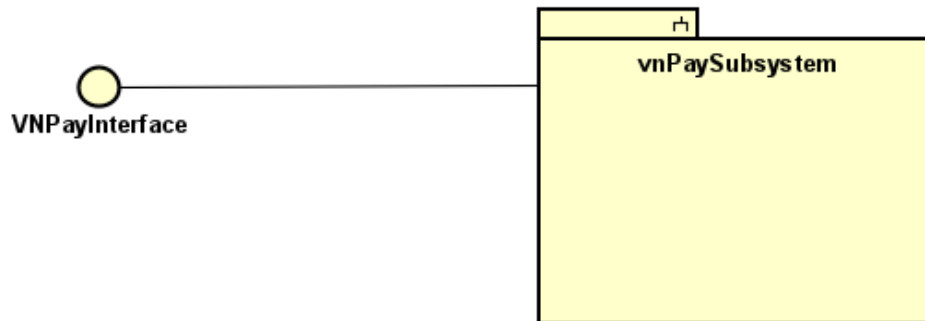
AIMS Software		Date of creation	Approved by	Reviewed by	Person in charge
Screen specification	View Edit/Add Media screen	5/1/2023			Phạm Thị Phương Nga
 		Control	Operation	Function	
		Header	Initial	Displays title with purpose	
		The white lines	Fill	Input of corresponding information	
		Areas Upload image	Click	Upload image in local.	
		Cancel button	Click	Cancel and back before screen	
		Save button	Click	Save the changes	

3.1.2. Home page

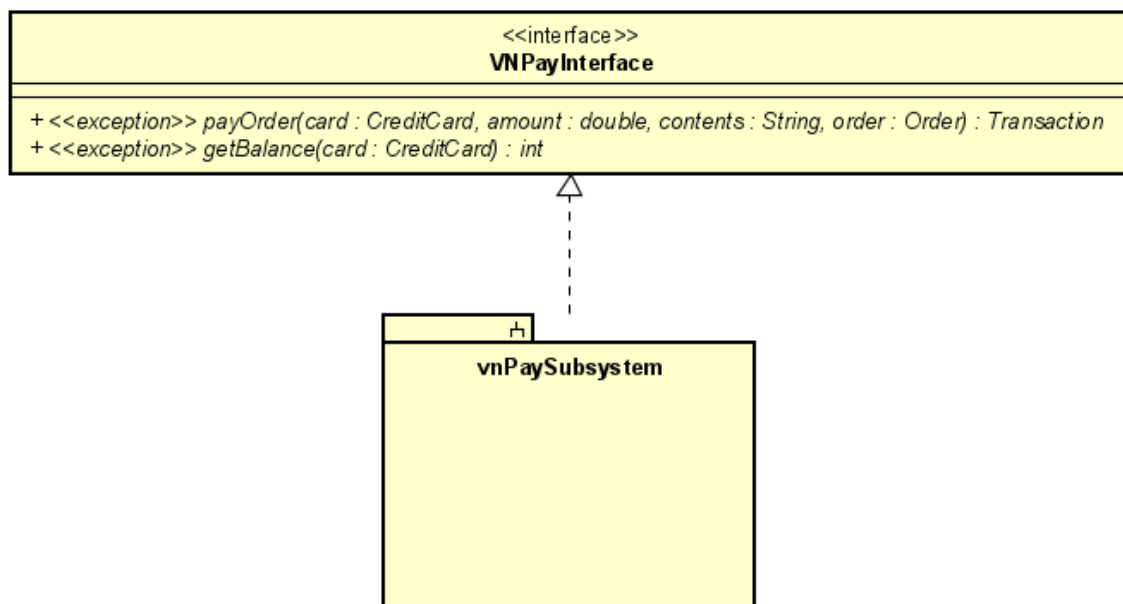
AIMS Software		Date of creation	Approved by	Reviewed by	Person in charge
Screen specification	View Home Page screen	5/1/2023			Phạm Thị Kim Ngân
		Control	Operation	Function	
		Area for display products	Initial	Displays media with the information	
		Search bar	Initial	Search product	
		Add to card button	Click	Add a product to the card	
		Cart button	Click	Display Card Page	
		AIMS logo	Click	Display items manage page	
		Pre/next button	Click	See others items	

3.2 System Interface Design

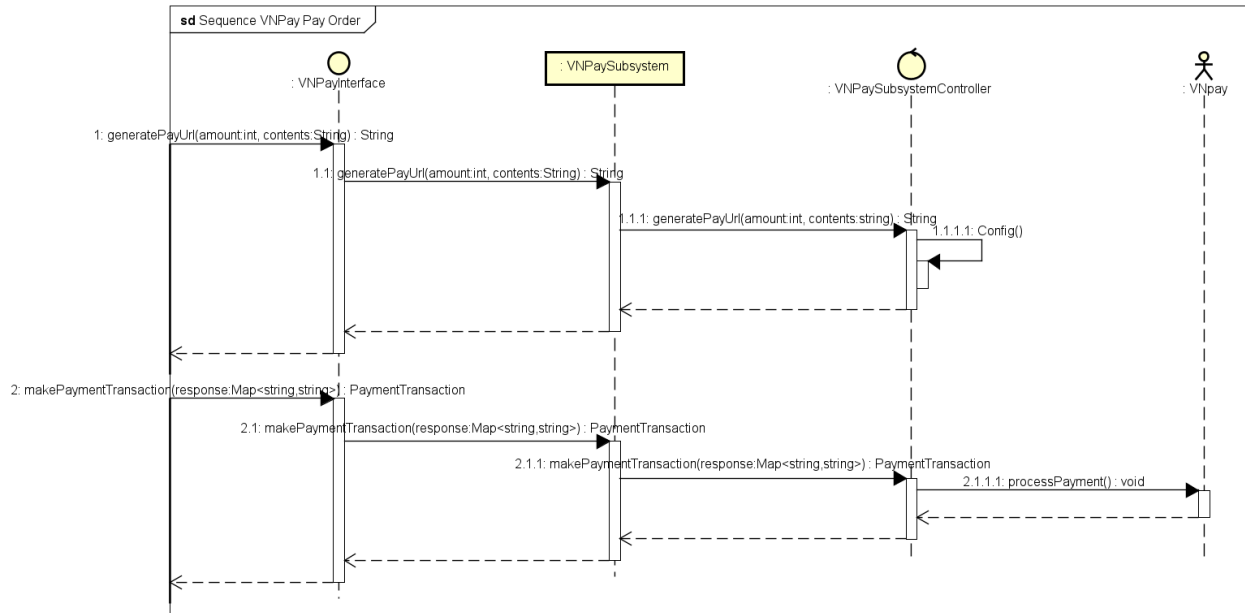
4.2.1. Identify subsystems



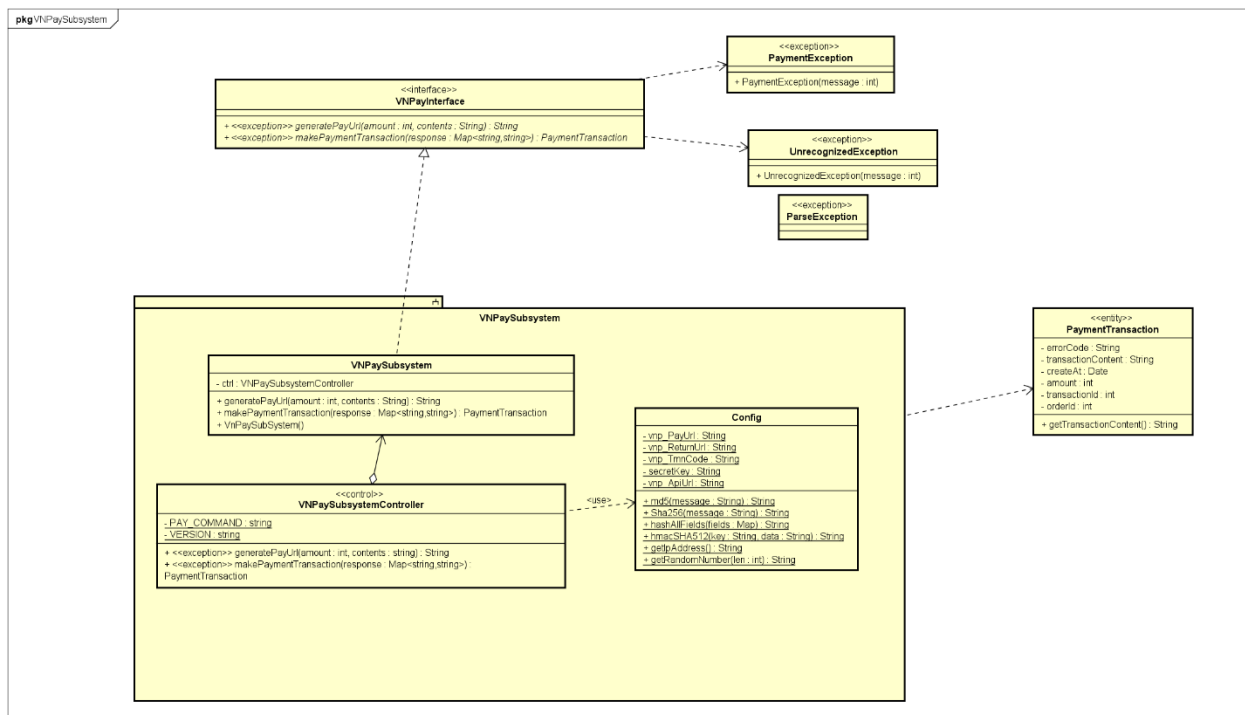
4.2.2 Identify subsystem interface



4.2.3 Subsystem design



Hình 155: Susystem Interaction



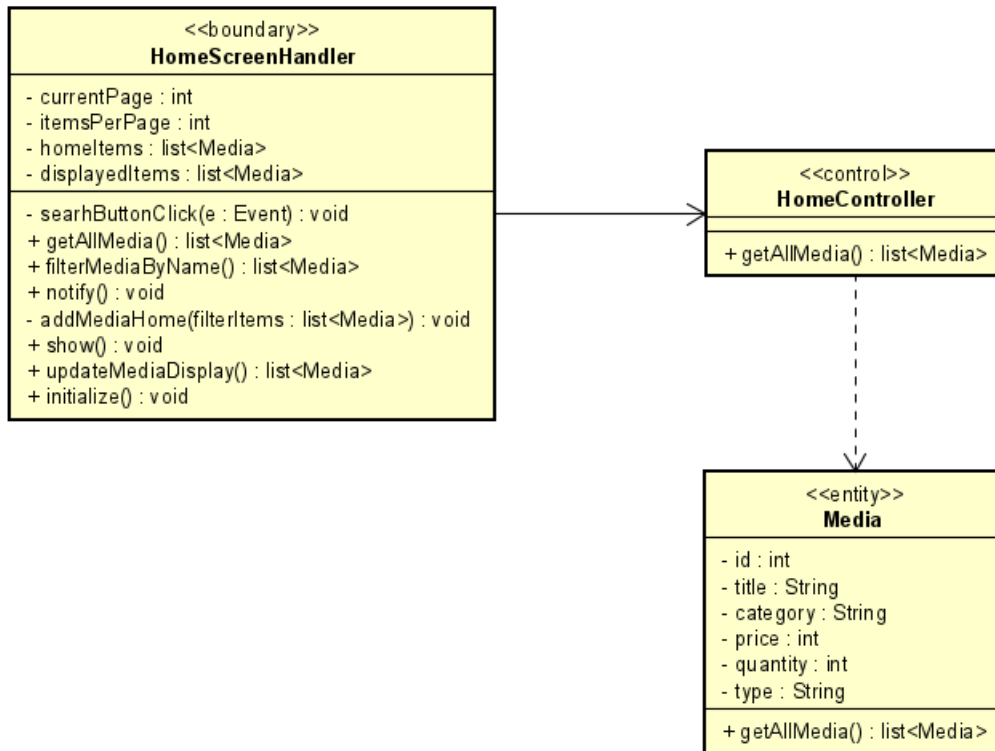
Hình 16: Subsystem class design

4 Class Design

4.1 General class diagram

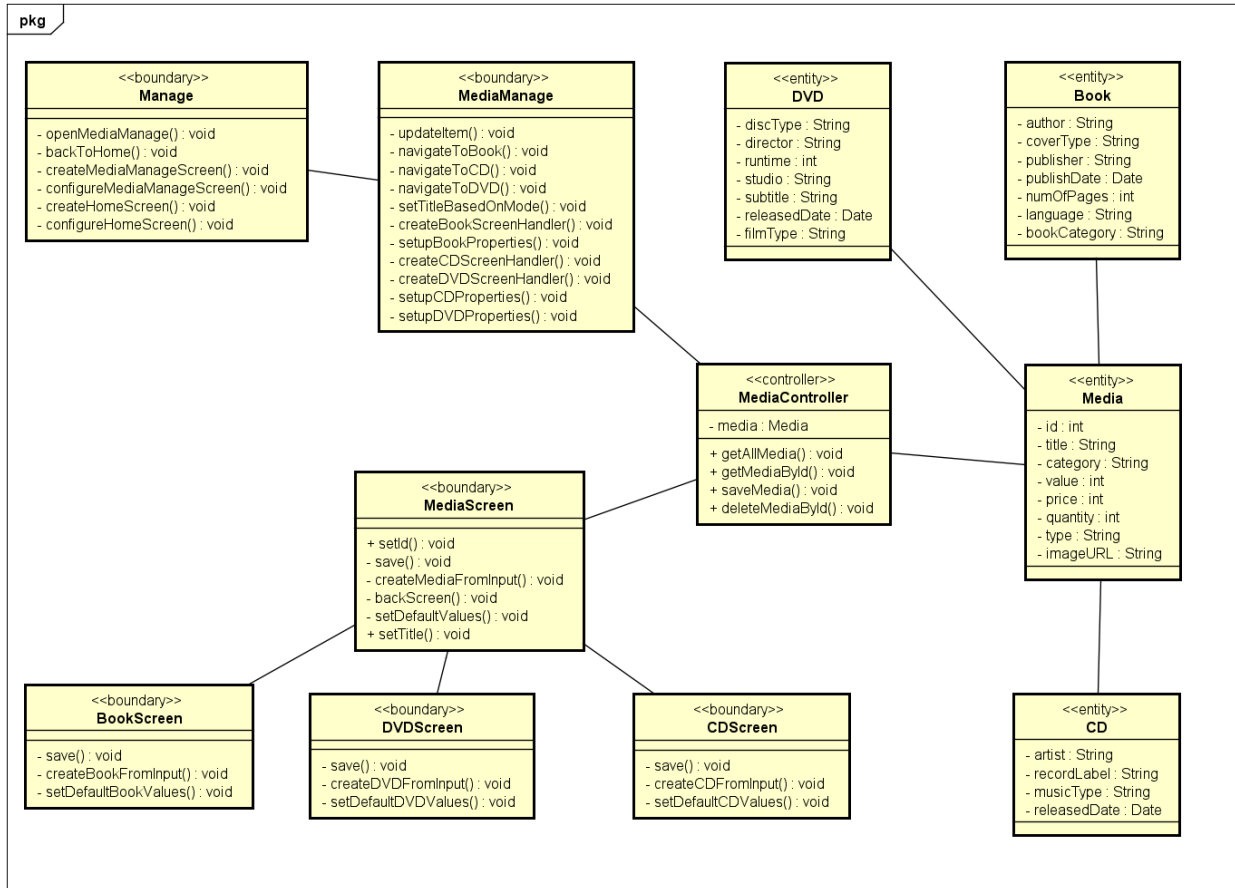
4.2 Detail class diagrams

4.2.1. Usecase Tìm kiếm, lọc sản phẩm



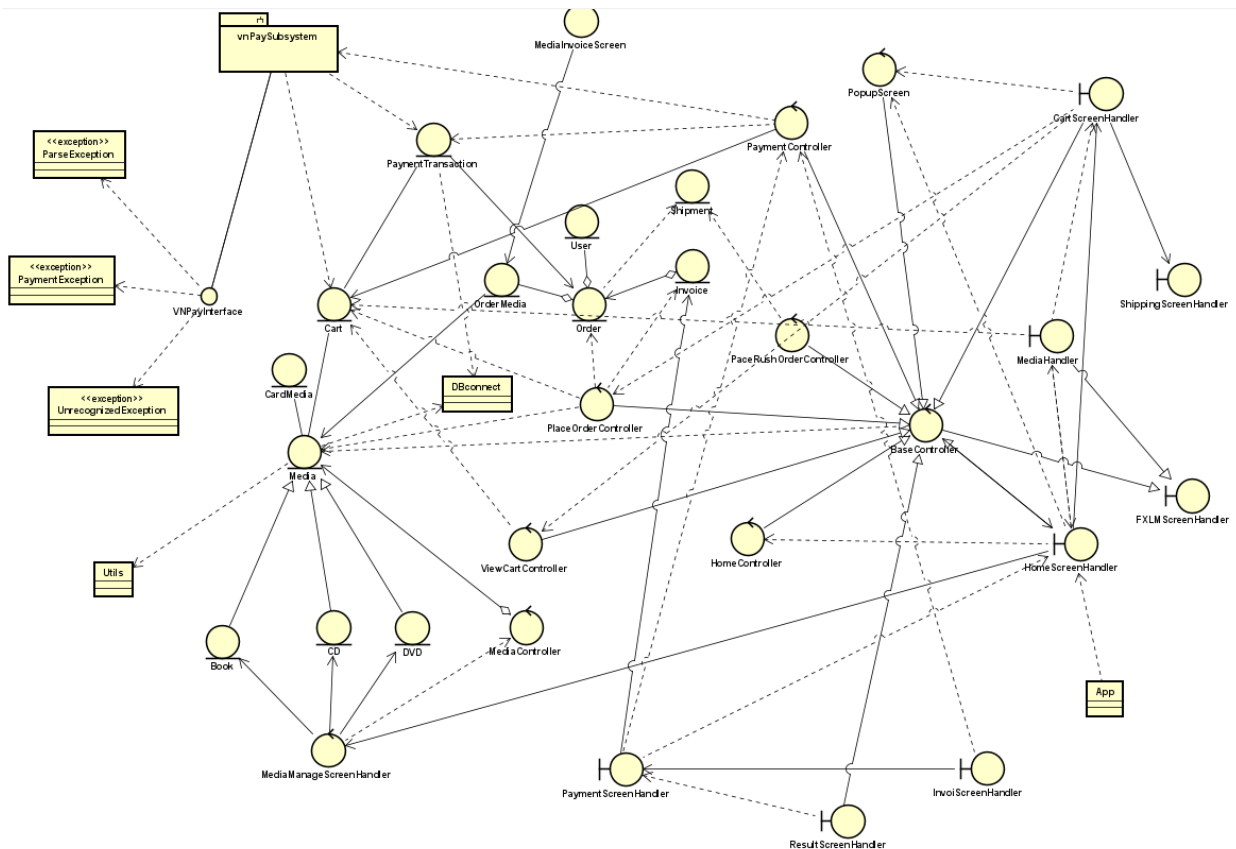
Hình 16: Detail class diagrams Tìm kiếm, Lọc sản phẩm

4.2.2. Usecase CRUD sản phẩm



Hình 17: Detail class diagrams CRUD sản phẩm

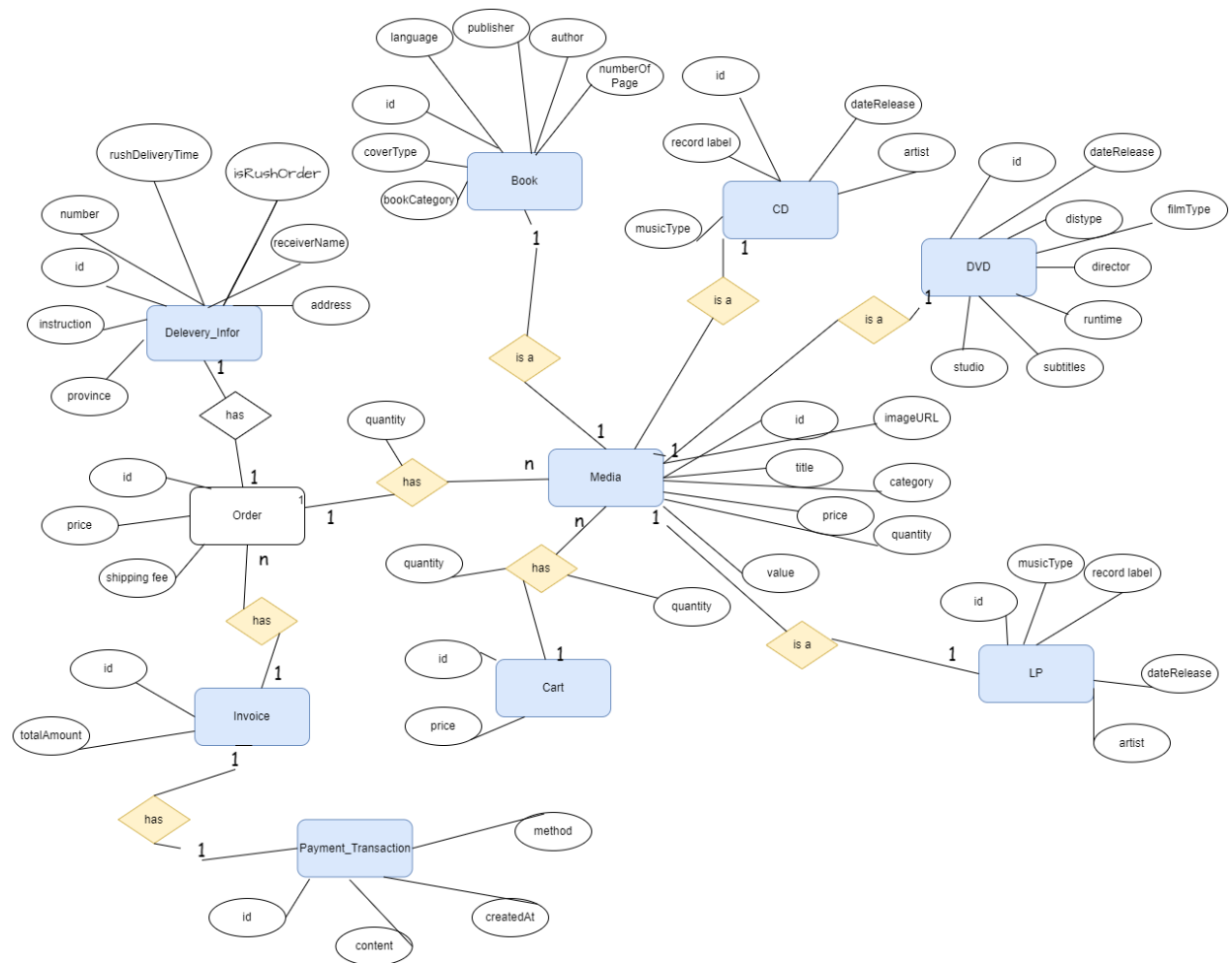
4.3 Relationship class diagram



Hình 18: Relationship class diagram

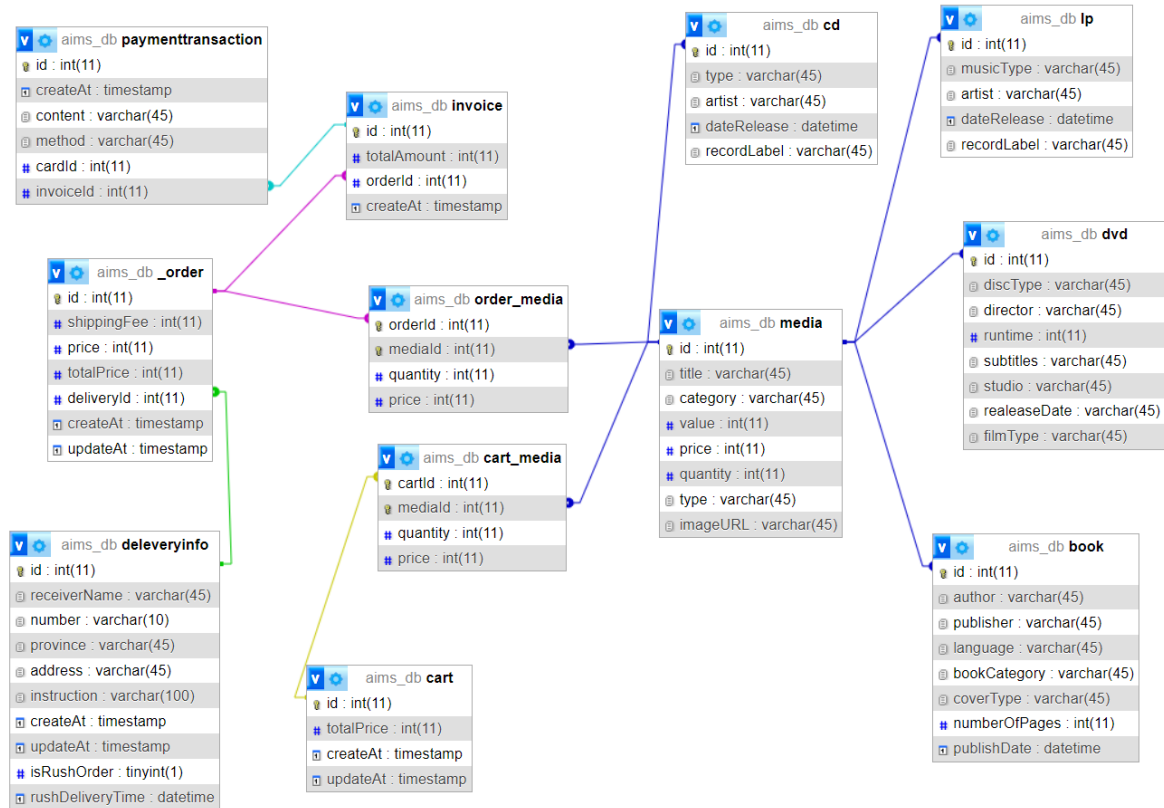
5 Data Modeling

5.1 Conceptual data model



5.2 Database Design

5.2.1 Logical Data Model



5.2.2 Physical Data Model

- Media

#	PK	FK	Column Name	Data type	Mandatory	Description
1.	x		id	int	yes	ID, auto increment
2.			title	Varchar(45)	yes	Product's name
3.			category	Varchar(45)	yes	Media type, eg., cd, DVD
4.			value	int	yes	Value of the product
5.			price	int	yes	Current price
6.			quantity	int	yes	Number of products
7.			type	Varchar(45)	yes	type
8.			imageURL	Varchar(45)	yes	Product image path

- CD

#	PK	FK	Column Name	Data type	Mandatory	Description
1.		x	id	int	yes	ID, same as ID of Media of which type is CD

2.			musicType	Varchar(45)	yes	Music genres
3.			artist	Varchar(45)	yes	Artist's name
4.			releaseDate	datetime	No	Release date
5.			recordLabel	Varchar(45)	yes	Record label

- LD

#	PK	FK	Column Name	Data type	Mandatory	Description
1.		x	id	int	yes	ID, same as ID of Media of which type is CD
2.			musicType	Varchar(45)	yes	Music genres
3.			artist	Varchar(45)	yes	Artist's name
4.			releaseDate	datetime	No	Release date
5.			recordLabel	Varchar(45)	yes	Record label

- Book

#	PK	FK	Column Name	Data type	Mandatory	Description
1.		x	id	int	yes	ID, same as ID of Media of which type is Book
2.			author	Varchar(45)	yes	Authors of the book
3.			publisher	Varchar(45)	yes	Publishing house
4.			language	Varchar(45)	yes	Language
5.			bookCategory	Varchar(45)	yes	Book type
6.			coverType	Varchar(45)	yes	Book cover
7.			numOfPages	int	yes	Page number
8.			publishDate	datetime	yes	Date of publishing

- DVD

#	PK	FK	Column Name	Data type	Mandatory	Description
1.		x	id	int	yes	ID, same as ID of Media of which type is DVD
2.			discType	VARCHAR(45)	yes	Disc type
3.			director	VARCHAR(45)	Yes	Director
4.			runtime	int	Yes	Duration
5.			subtitles	VARCHAR(45)	Yes	Subtitles
6.			studio	VARCHAR(45)	yes	Manufacturer

7.			releaseDate	Datetime	Yes	Release date
8.			filmType	VARCHAR(45)	yes	Genres

- **Cart**

#	PK	FK	Column Name	Data type	Mandatory	Description
1.	x		id	int	yes	ID, auto increment
2.			totalPrice	int	yes	Total price
3.			createAt	timestamp	yes	The time the first product is added to the card
4.			updateAt	timestamp	yes	The last time product is update to the card

- **Cart_Media**

#	PK	FK	Column Name	Data type	Mandatory	Description
5.		x	cardId	int	yes	Card ID
6.		x	mediaId	int	yes	same as ID of Media
7.			quantity	int	yes	Number of a product
8.			price	int	yes	Price of a product

- **DeliveryInfo**

#	PK	FK	Column Name	Data type	Mandatory	Description
1.	x		id	int	yes	ID, auto increment
2.			receiverName	Varchar(45)	yes	Receiver name
3.			number	Varchar(10)	yes	Receiver phone number
4.			province	Varchar(45)	yes	Provinces
5.			address	Varchar(45)	yes	Delivery address
6.			instruction	Varchar(100)	yes	Delivery instructions
7.			createAt	timestamp	yes	
8.			updateAt	timestamp	yes	
9.			isRushOrder	boolean	yes	rush delivery method
10.			rushDeliveryTime		no	

- **Order**

#	PK	FK	Column Name	Data type	Mandatory	Description
1.	x		id	int	yes	Id, auto increment

2.			shippingFee	int	yes	Shipping Fee
3.			price	int	yes	Selling price
4.			totalPrice	int	yes	Selling price + VAT
5.		x	deliveryId	int	yes	Delivery Info ID
6.			createAt	timestamp	yes	
7.			updateAt	timestamp	yes	

- **Order_Media**

#	PK	FK	Column Name	Data type	Mandatory	Description
1.		x	orderId	int	yes	Order ID
2.		x	mediaId	int	yes	Media ID
3.			quantity	int	yes	Number
4.			price	int	yes	Selling price

- **Invoice**

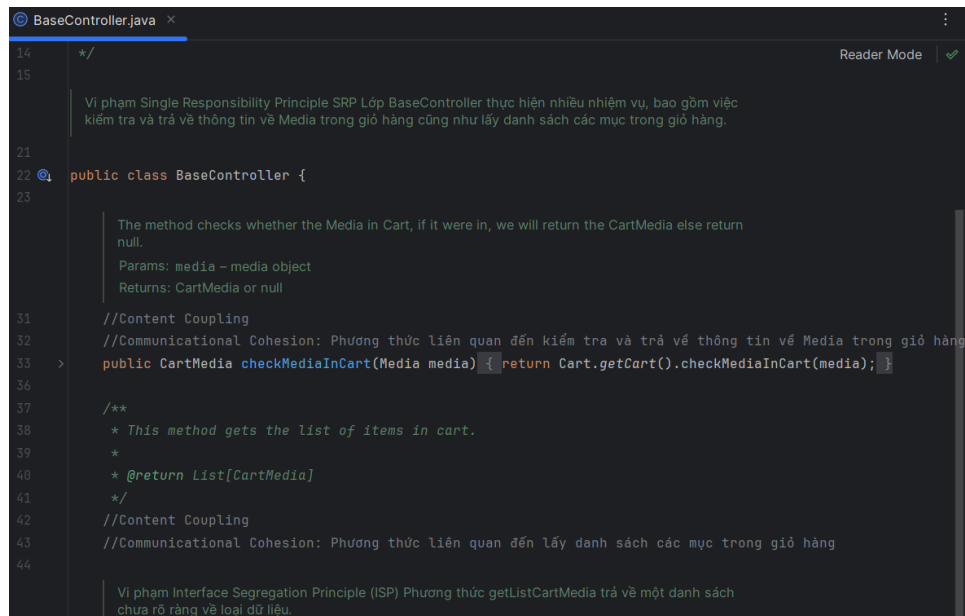
#	PK	FK	Column Name	Data type	Mandatory	Description
1.	x		id	int	yes	ID
2.			totalAmount	int	yes	Total
3.		x	orderId	int	yes	Order ID
4.			createAt	timestamp	yes	The moment create invoice

- **PaymentTransaction**

#	PK	FK	Column Name	Data type	Mandatory	Description
5.	x		id	int	yes	ID
6.			createAt	timestamp	yes	Date of creation
7.			content	Varchar(45)	yes	Transaction contents
8.			method	Varchar(45)	yes	Payment methods
9.		x	cardId	int	yes	ID of used card
10.		x	invoiceId	int	yes	Invoice ID

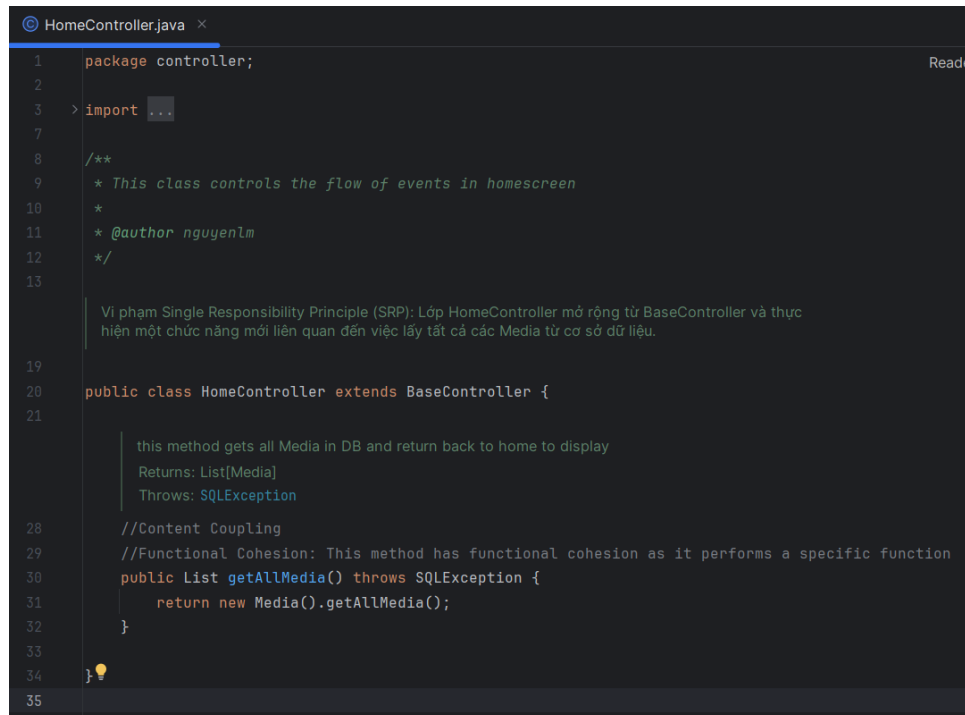
6 Good Design

6.1 Cohesion



```
14  */
15
16  Vi phạm Single Responsibility Principle SRP Lớp BaseController thực hiện nhiều nhiệm vụ, bao gồm việc
17  kiểm tra và trả về thông tin về Media trong giỏ hàng cũng như lấy danh sách các mục trong giỏ hàng.
18
19
20
21
22  @ public class BaseController {
23
24      The method checks whether the Media in Cart, if it were in, we will return the CartMedia else return
25      null.
26      Params: media – media object
27      Returns: CartMedia or null
28
29
30      //Content Coupling
31      //Communicational Cohesion: Phương thức liên quan đến kiểm tra và trả về thông tin về Media trong giỏ hàng
32      > public CartMedia checkMediaInCart(Media media) { return Cart.getCart().checkMediaInCart(media); }
33
34
35      /**
36       * This method gets the list of items in cart.
37       *
38       * @return List[CartMedia]
39       */
40
41      //Content Coupling
42      //Communicational Cohesion: Phương thức liên quan đến lấy danh sách các mục trong giỏ hàng
43
44
45      Vi phạm Interface Segregation Principle (ISP) Phương thức getListCartMedia trả về một danh sách
46      chưa rõ ràng về loại dữ liệu.
```

Hình 19: Cohesion at BaseController



```
1  package controller;
2
3  > import ...
4
5
6
7
8  /**
9   * This class controls the flow of events in homescreen
10   *
11   * @author nguyentlm
12   */
13
14  Vi phạm Single Responsibility Principle (SRP): Lớp HomeController mở rộng từ BaseController và thực
15  hiện một chức năng mới liên quan đến việc lấy tất cả các Media từ cơ sở dữ liệu.
16
17
18
19
20  public class HomeController extends BaseController {
21
22      this method gets all Media in DB and return back to home to display
23      Returns: List[Media]
24      Throws: SQLException
25
26
27      //Content Coupling
28      //Functional Cohesion: This method has functional cohesion as it performs a specific function
29      public List getAllMedia() throws SQLException {
30          return new Media().getAllMedia();
31      }
32
33
34  }
35
```

Hình 20: Cohesion at HomeController

- Nga: Phân tích cohesion có trong file PlaceRushOrderController.java và ViewCartController.java

```

1  package controller;
2
3  > import ...
4
5
6
7
8  /**
9   * This class controls the flow of place rush order usecase in our AIMS project
10  */
11
12  Functional cohesion vì thực hiện một chức năng cụ thể là kiểm tra và xác nhận đơn hàng cần giao hàng
13  nhanh Communicational cohesion do có sự truyền đối tượng Shipment làm tham số trong phương thức
14  validatePlaceRushOrderData. Thành phần này cung cấp và sử dụng dữ liệu thông qua tham số.
15
16
17  public class PlaceRushOrderController extends BaseController {
18      Just for logging purpose
19
20
21      private static Logger LOGGER = utils.Utils.getLogger(PlaceRushOrderController.class.getName());
22

```

Hình 21: Cohesion at PlaceRushOrderController

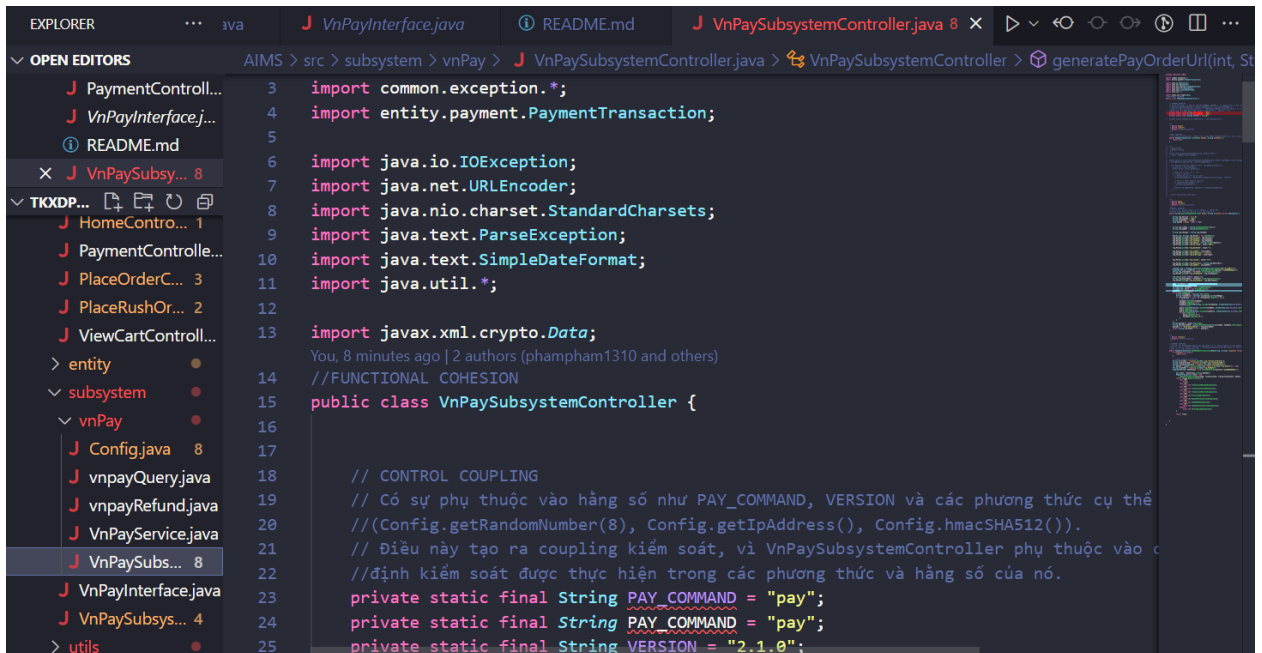
```

1  package controller;
2
3  > import ...
4
5
6
7  /**
8   * This class controls the flow of events when users view the Cart
9   *
10  */
11
12  Functional cohesion vì thực hiện một chức năng cụ thể liên quan đến xem giỏ hàng. Communicational
13  cohesion do có sự truyền đối tượng Cart làm tham số trong các phương thức.
14
15
16  public class ViewCartController extends BaseController {
17      /*
18       * SOLID: Không vi phạm nguyên tắc nào
19       */
20
21      /**
22       * This method checks the available products in Cart
23       *
24       * @throws SQLException

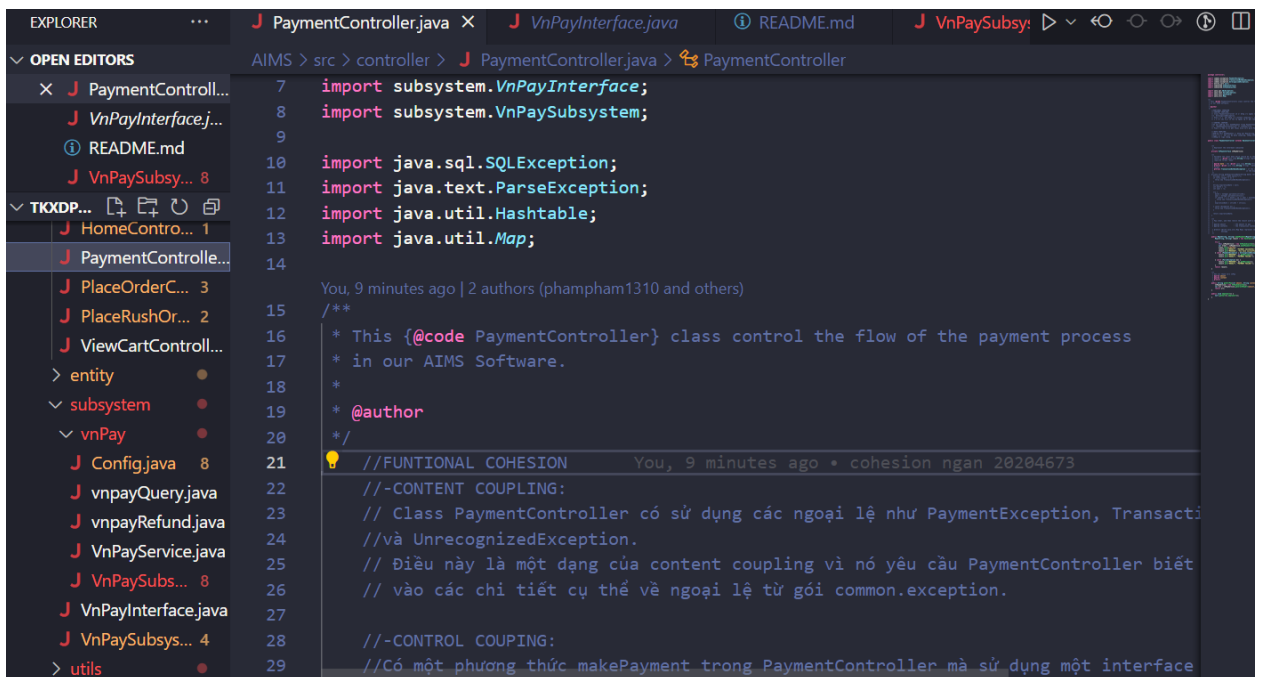
```

Hình 22: Cohesion at ViewCartController

- Ngân: Phân tích cohesion có trong file PaymentController.java, VnPaySubsystemController.java



Hình 23: Cohesion at VnPaySubsystemController.java

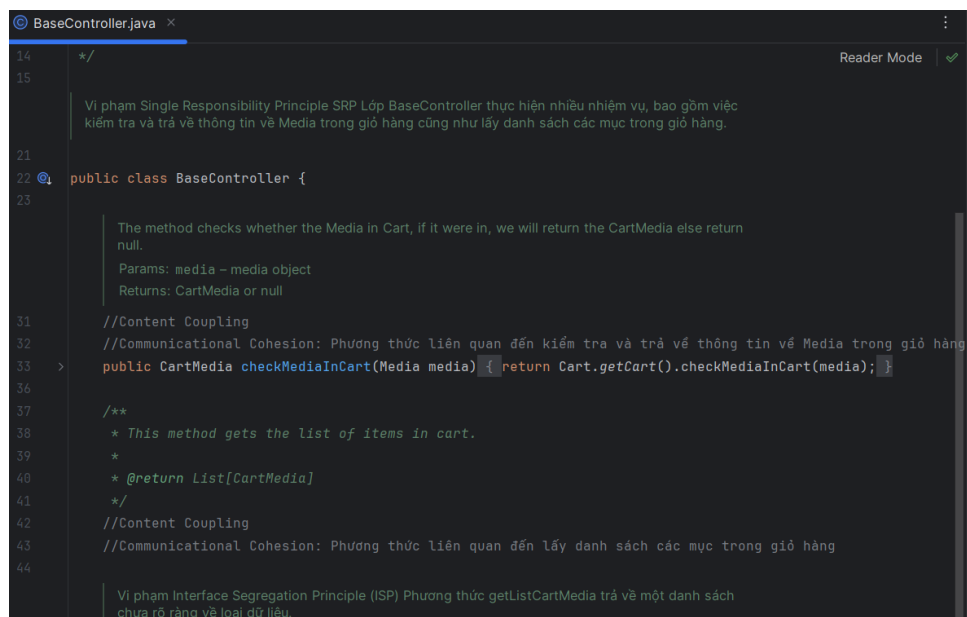


Hình 24: Cohesion at PaymentController.java

6.2 Coupling

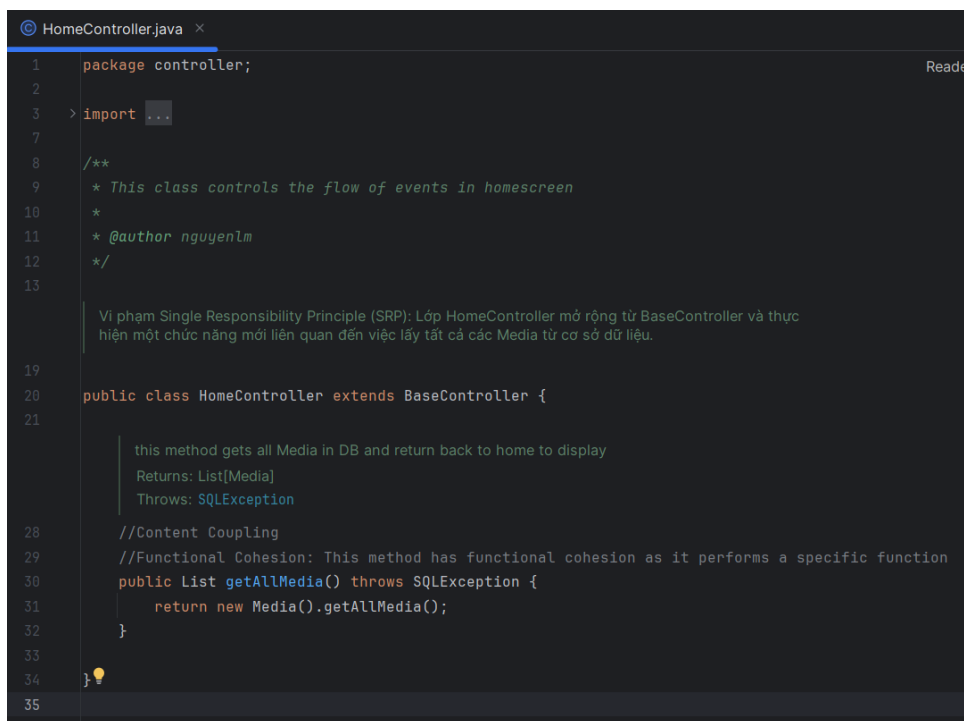
- Nga: Phát hiện coupling với file BaseController.java,

HomeController.java, PlaceRushOrderController.java, ViewCartController.java



```
14  */
15
21
22  public class BaseController {
23
24      /**
25       * The method checks whether the Media in Cart, if it were in, we will return the CartMedia else return
26       * null.
27       * Params: media - media object
28       * Returns: CartMedia or null
29       */
30
31      //Content Coupling
32      //Communicational Cohesion: Phương thức liên quan đến kiểm tra và trả về thông tin về Media trong giỏ hàng
33      public CartMedia checkMediaInCart(Media media) { return Cart.getCart().checkMediaInCart(media); }
34
35      /**
36       * This method gets the list of items in cart.
37       *
38       * @return List[CartMedia]
39       */
40      //Content Coupling
41      //Communicational Cohesion: Phương thức liên quan đến lấy danh sách các mục trong giỏ hàng
42
43      /**
44       * Vi phạm Interface Segregation Principle (ISP) Phương thức getListCartMedia trả về một danh sách
45       * chưa rõ ràng về loại dữ liệu.
```

Hình 25: Coupling at BaseController



```
1  package controller;
2
3  import ...
4
5
6
7
8  /**
9   * This class controls the flow of events in homescreen
10   *
11   * @author nguyentlm
12   */
13
14  /**
15   * Vi phạm Single Responsibility Principle (SRP): Lớp HomeController mở rộng từ BaseController và thực
16   * hiện một chức năng mới liên quan đến việc lấy tất cả các Media từ cơ sở dữ liệu.
17   */
18
19
20  public class HomeController extends BaseController {
21
22      /**
23       * this method gets all Media in DB and return back to home to display
24       * Returns: List[Media]
25       * Throws: SQLException
26       */
27
28      //Content Coupling
29      //Functional Cohesion: This method has functional cohesion as it performs a specific function
30      public List getAllMedia() throws SQLException {
31          return new Media().getAllMedia();
32      }
33
34  }
35
```

Hình 26: Coupling at HomeController

```
1 package controller;
2
3 > import ...
7
8 /**
9  * This class controls the flow of place rush order usecase in our AIMS project
10  */
11
12 Functional cohesion vì thực hiện một chức năng cụ thể là kiểm tra và xác nhận đơn hàng cần giao hàng
nhANH Communicational cohesion do có sự truyền đối tượng Shipment làm tham số trong phương thức
validatePlaceRushOrderData. Thành phần này cung cấp và sử dụng dữ liệu thông qua tham số.
17 public class PlaceRushOrderController extends BaseController {
18     Just for logging purpose
21     private static Logger LOGGER = utils.Utils.getLogger(PlaceRushOrderController.class.getName());
22
23     /**data coupling
24      * Phương thức validatePlaceRushOrderData thực hiện kiểm tra dữ liệu trong đối tượng Shipment.
25      * Mức độ phụ thuộc chỉ dựa trên dữ liệu được truyền vào. */
26     SOLID Không vi phạm nguyên tắc nào
29     public static void validatePlaceRushOrderData(Shipment deliveryData) {
30         if (deliveryData.getShipType() == utils.Configs.PLACE_RUSH_ORDER) {
31             // validate
32         }
33     }
34 }
35
```

Hình 27: Coupling at PlaceRushOrderController

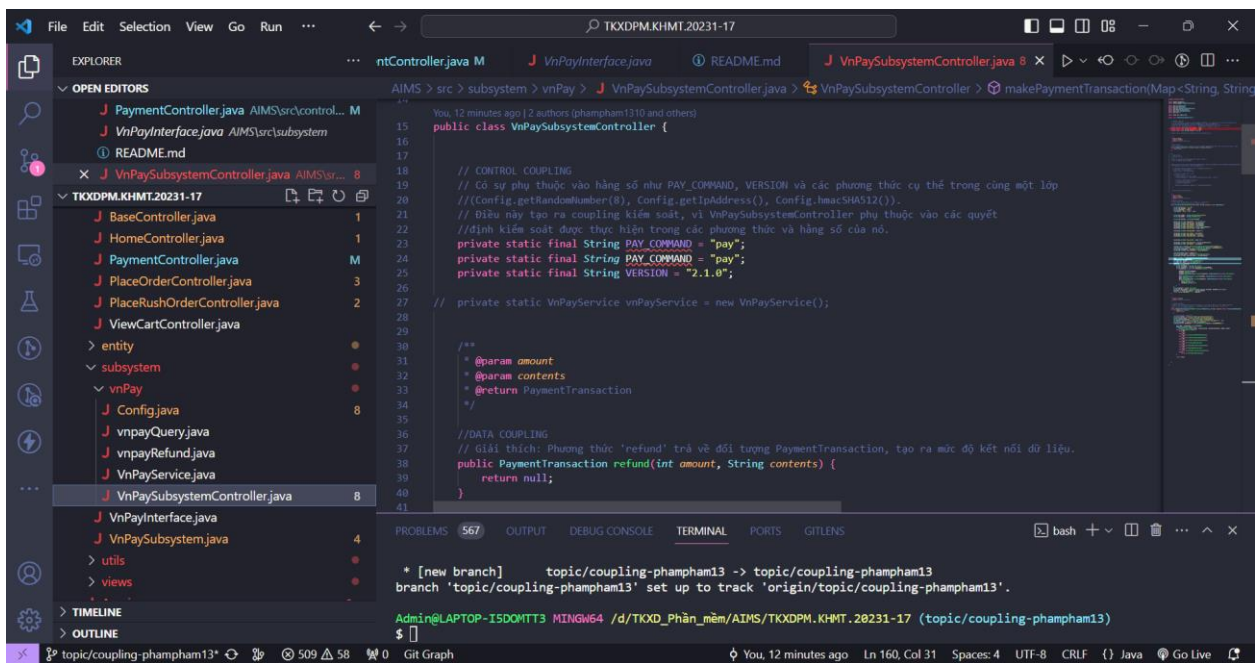
```

16 public class ViewCartController extends BaseController {
17     /*
18      * SOLID: Không vi phạm nguyên tắc nào
19      */
20
21     /**
22      * This method checks the available products in Cart
23      *
24      * @throws SQLException
25      */
26     /** control coupling
27      * Phương thức checkAvailabilityOfProduct trong ViewCartController
28      * kiểm soát luồng thực thi của phương thức checkAvailabilityOfProduct trong lớp Cart */
29     | data coupling Phương thức này chỉ gọi các phương thức của lớp Cart thông qua việc truyền dữ liệu
30
31     public void checkAvailabilityOfProduct() throws SQLException {
32         Cart.getCart().checkAvailabilityOfProduct();
33     }
34
35     /**
36      * This method calculates the cart subtotal
37      *
38      * @return subtotal
39      */
40     | data coupling Phương thức getCartSubtotal chỉ gọi các phương thức của lớp Cart thông qua việc
41     | truyền dữ liệu
42
43     public int getCartSubtotal() {
44         int subtotal = Cart.getCart().calSubtotal();
45         return subtotal;
46     }

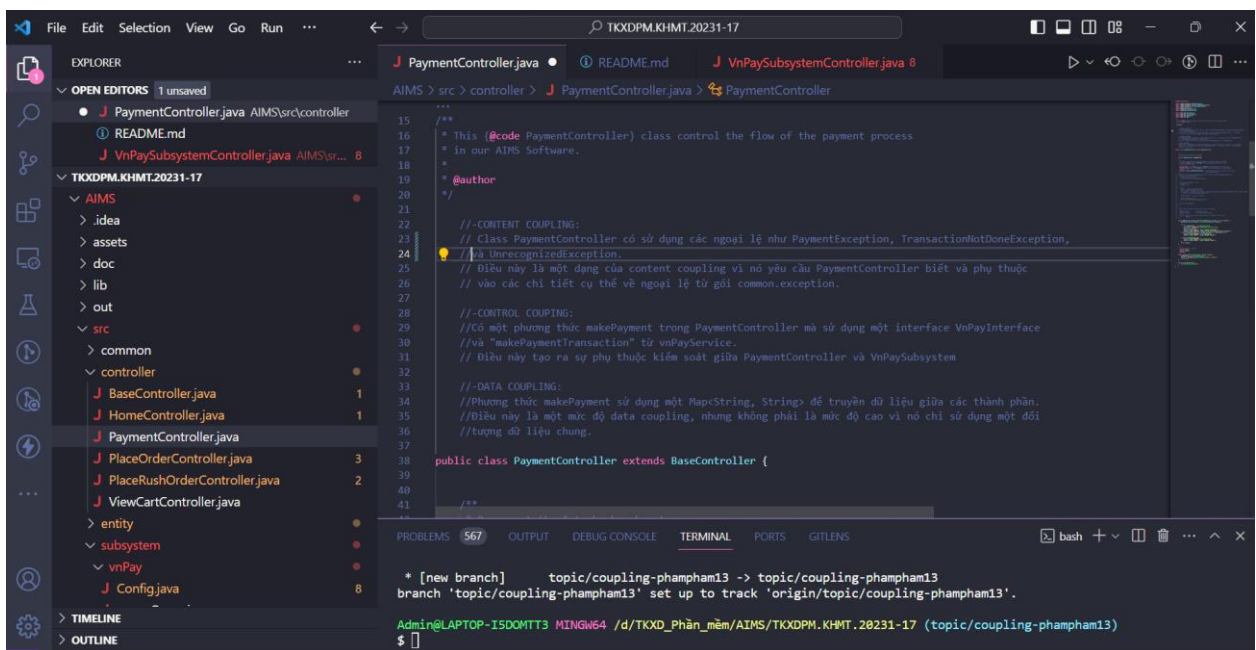
```

Hình 28: Coupling at ViewCartController

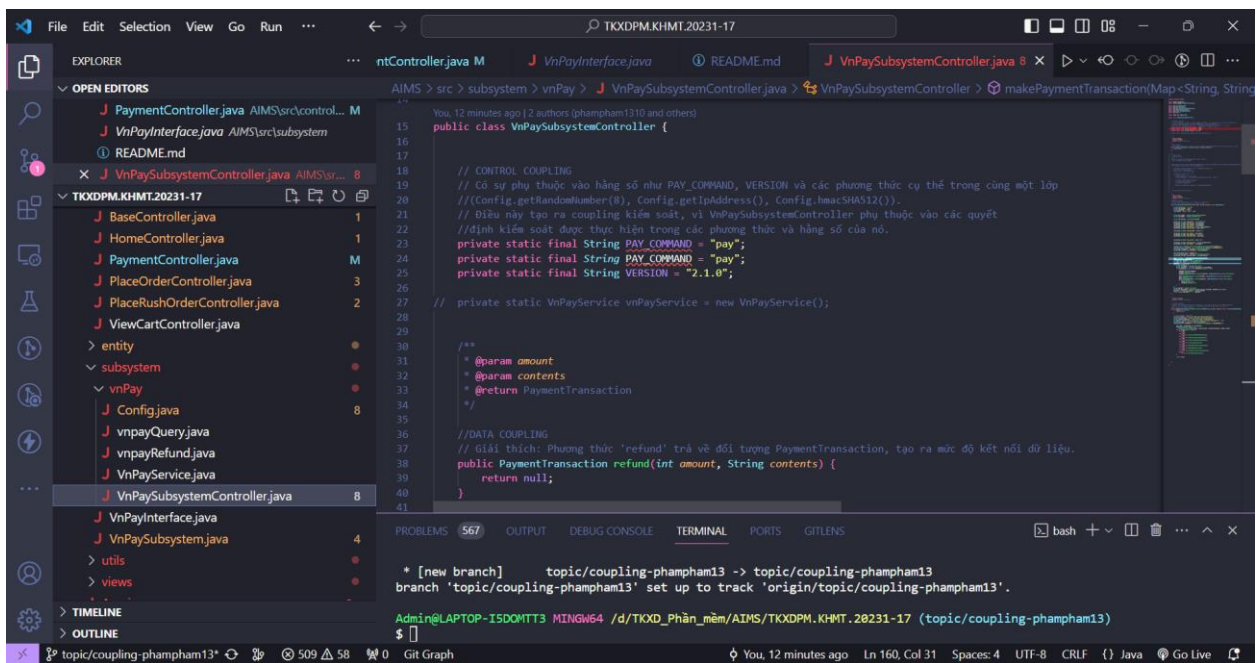
- Ngân: Phát hiện coupling với file PaymentController.java, VNPAYSubSystemController.java



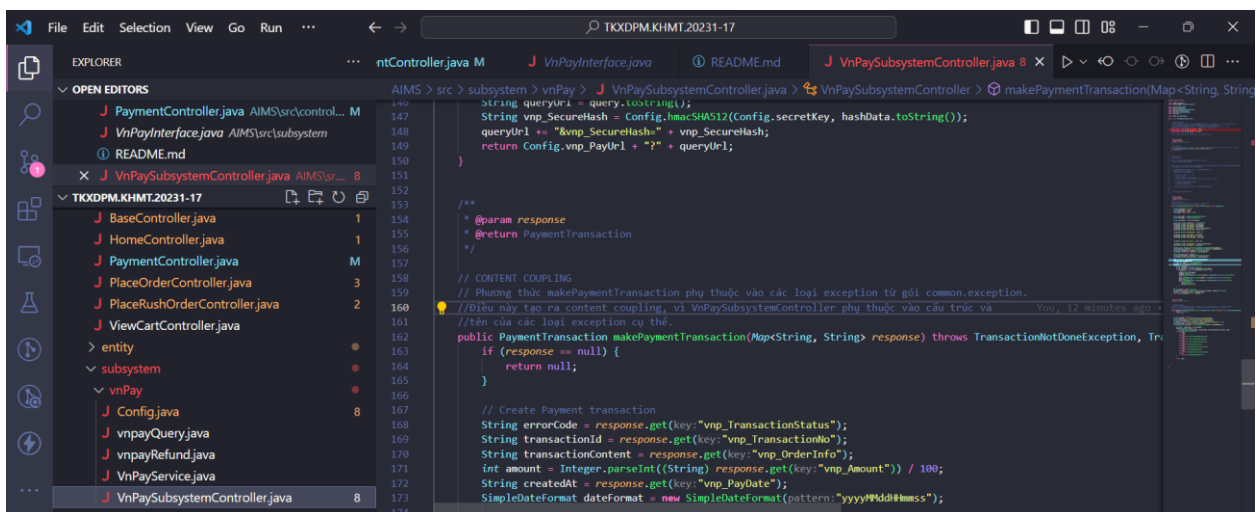
Hình 29: Coupling at PaymentController



Hình 30: Coupling at VnPaySubsystemController



Hình 31: Coupling at VnPaySubsystemController



Hình 32: Coupling at VnPaySubsystemController

6.3 SOLID


```

59 //Single Responsibility Principle
60 public int getTotalMedia() {
61     int total = 0;
62     for (Object obj : lstCartMedia) {
63         CartMedia cm = (CartMedia) obj;
64         total += cm.getQuantity();
65     }
66     return total;
67 }
68
69
70 Returns: int
71
72 //Single Responsibility Principle
73 public int calSubtotal() {
74     int total = 0;
75     for (Object obj : lstCartMedia) {
76         CartMedia cm = (CartMedia) obj;
77         total += cm.getPrice() * cm.getQuantity();
78     }
79     return total;
80 }
81
82
83
84 Throws: SQLException
85
86 //Dependency Inversion Principle
87 public void checkAvailabilityOfProduct() throws SQLException {
88     boolean allAvai = true;
89     for (Object object : lstCartMedia) {
90         CartMedia cartMedia = (CartMedia) object;
91         int requiredQuantity = cartMedia.getQuantity();

```

Hình 33: SOLID at Cart

```

Invoice.java x
1 package entity.invoice;
2
3 import entity.order.Order;
4
5 public class Invoice {
6
7     private Order order;
8     private int amount;
9
10    public Invoice() {
11
12    }
13    //Dependency Inversion Principle
14    > public Invoice(Order order) { this.order = order; }
17
18
19    | Returns: Order
22    > public Order getOrder() { return order; }
25
26    | Returns: int
29    > public int getAmount() { return amount; }
32
33    | Params: amount
36    > public void setAmount(int amount) { this.amount = amount; }
39    //Single Responsibility Principle
40    public void saveInvoice() {
41
42    }
43 }

```

Hình 34: SOLID at Invoice

- Nga: phát hiện vi phạm nguyên tắc SOLID trong các file BaseController.java, HomeController.java, PaymentController.java, PlaceOrderController.java


```
BaseController.java x
13  * @author nguyentlm
14  */
15
    Vi phạm Single Responsibility Principle SRP Lớp BaseController thực hiện nhiều nhiệm vụ, bao gồm việc
    kiểm tra và trả về thông tin về Media trong giỏ hàng cũng như lấy danh sách các mục trong giỏ hàng.

21
22  public class BaseController {
23
    The method checks whether the Media in Cart, if it were in, we will return the CartMedia else return
    null.
    Params: media – media object
    Returns: CartMedia or null

31    //Content Coupling
32    //Communicational Cohesion: Phương thức liên quan đến kiểm tra và trả về thông tin về Media trong giỏ hàng
33    > public CartMedia checkMediaInCart(Media media) { return Cart.getCart().checkMediaInCart(media); }
36
37    /**
38     * This method gets the list of items in cart.
39     *
40     * @return List[CartMedia]
41     */
42    //Content Coupling
43    //Communicational Cohesion: Phương thức liên quan đến lấy danh sách các mục trong giỏ hàng
44
    Vi phạm Interface Segregation Principle (ISP) Phương thức getListCartMedia trả về một danh sách
    chưa rõ ràng về loại dữ liệu.

49    > public List getListCartMedia() { return Cart.getCart().getListMedia(); }
52 }
```

Hình 35: SOLID at BaseController

```
BaseController.java HomeController.java x
1  package controller;
2
3  > import ...
7
8  /**
9   * This class controls the flow of events in homescreen
10   *
11   * @author nguyentlm
12   */
13
    Vi phạm Single Responsibility Principle (SRP): Lớp HomeController mở rộng từ BaseController và thực
    hiện một chức năng mới liên quan đến việc lấy tất cả các Media từ cơ sở dữ liệu.

19
20  public class HomeController extends BaseController {
21
```

Hình 36: SOLID at HomeController

```
PaymentController.java
35 //điều này là một mức độ data coupling, nhưng không phải là mức độ cao vì nó chỉ sử dụng một mức độ
36 //tương dữ liệu chung.
37
38 /**
39  * Vi phạm Single Responsibility Principle (SRP):
40  * Lớp PaymentController đang thực hiện nhiều nhiệm vụ,
41  * bao gồm việc xử lý thanh toán, tạo URL thanh toán, và xóa giỏ hàng.
42  */
43
44 Vi phạm Dependency Inversion Principle (DIP): Lớp PaymentController tạo mới một đối tượng
45 VnPaySubsystem bên trong phương thức, điều này làm cho lớp trở nên cứng nhắc và khó tái sử dụng.
46
47 public class PaymentController extends BaseController {
48
49     Represent the Interbank subsystem
50
51     private VnPayInterface vnPayService;
```

Hình 37: SOLID at PaymentController

```
PlaceOrderController.java
1 package controller;
2
3 import ...
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000
1001
1002
1003
1004
1005
1006
1007
1008
1009
1010
1011
1012
1013
1014
1015
1016
1017
1018
1019
1020
1021
1022
1023
1024
1025
1026
1027
1028
1029
1030
1031
1032
1033
1034
1035
1036
1037
1038
1039
1040
1041
1042
1043
1044
1045
1046
1047
1048
1049
1050
1051
1052
1053
1054
1055
1056
1057
1058
1059
1060
1061
1062
1063
1064
1065
1066
1067
1068
1069
1070
1071
1072
1073
1074
1075
1076
1077
1078
1079
1080
1081
1082
1083
1084
1085
1086
1087
1088
1089
1090
1091
1092
1093
1094
1095
1096
1097
1098
1099
1100
1101
1102
1103
1104
1105
1106
1107
1108
1109
1110
1111
1112
1113
1114
1115
1116
1117
1118
1119
1120
1121
1122
1123
1124
1125
1126
1127
1128
1129
1130
1131
1132
1133
1134
1135
1136
1137
1138
1139
1140
1141
1142
1143
1144
1145
1146
1147
1148
1149
1150
1151
1152
1153
1154
1155
1156
1157
1158
1159
1160
1161
1162
1163
1164
1165
1166
1167
1168
1169
1170
1171
1172
1173
1174
1175
1176
1177
1178
1179
1180
1181
1182
1183
1184
1185
1186
1187
1188
1189
1190
1191
1192
1193
1194
1195
1196
1197
1198
1199
1200
1201
1202
1203
1204
1205
1206
1207
1208
1209
1210
1211
1212
1213
1214
1215
1216
1217
1218
1219
1220
1221
1222
1223
1224
1225
1226
1227
1228
1229
1230
1231
1232
1233
1234
1235
1236
1237
1238
1239
1240
1241
1242
1243
1244
1245
1246
1247
1248
1249
1250
1251
1252
1253
1254
1255
1256
1257
1258
1259
1260
1261
1262
1263
1264
1265
1266
1267
1268
1269
1270
1271
1272
1273
1274
1275
1276
1277
1278
1279
1280
1281
1282
1283
1284
1285
1286
1287
1288
1289
1290
1291
1292
1293
1294
1295
1296
1297
1298
1299
1300
1301
1302
1303
1304
1305
1306
1307
1308
1309
1310
1311
1312
1313
1314
1315
1316
1317
1318
1319
1320
1321
1322
1323
1324
1325
1326
1327
1328
1329
1330
1331
1332
1333
1334
1335
1336
1337
1338
1339
1340
1341
1342
1343
1344
1345
1346
1347
1348
1349
1350
1351
1352
1353
1354
1355
1356
1357
1358
1359
1360
1361
1362
1363
1364
1365
1366
1367
1368
1369
1370
1371
1372
1373
1374
1375
1376
1377
1378
1379
1380
1381
1382
1383
1384
1385
1386
1387
1388
1389
1390
1391
1392
1393
1394
1395
1396
1397
1398
1399
1400
1401
1402
1403
1404
1405
1406
1407
1408
1409
1410
1411
1412
1413
1414
1415
1416
1417
1418
1419
1420
1421
1422
1423
1424
1425
1426
1427
1428
1429
1430
1431
1432
1433
1434
1435
1436
1437
1438
1439
1440
1441
1442
1443
1444
1445
1446
1447
1448
1449
1450
1451
1452
1453
1454
1455
1456
1457
1458
1459
1460
1461
1462
1463
1464
1465
1466
1467
1468
1469
1470
1471
1472
1473
1474
1475
1476
1477
1478
1479
1480
1481
1482
1483
1484
1485
1486
1487
1488
1489
1490
1491
1492
1493
1494
1495
1496
1497
1498
1499
1500
1501
1502
1503
1504
1505
1506
1507
1508
1509
1510
1511
1512
1513
1514
1515
1516
1517
1518
1519
1520
1521
1522
1523
1524
1525
1526
1527
1528
1529
1530
1531
1532
1533
1534
1535
1536
1537
1538
1539
1540
1541
1542
1543
1544
1545
1546
1547
1548
1549
1550
1551
1552
1553
1554
1555
1556
1557
1558
1559
1560
1561
1562
1563
1564
1565
1566
1567
1568
1569
1570
1571
1572
1573
1574
1575
1576
1577
1578
1579
1580
1581
1582
1583
1584
1585
1586
1587
1588
1589
1590
1591
1592
1593
1594
1595
1596
1597
1598
1599
1600
1601
1602
1603
1604
1605
1606
1607
1608
1609
1610
1611
1612
1613
1614
1615
1616
1617
1618
1619
1620
1621
1622
1623
1624
1625
1626
1627
1628
1629
1630
1631
1632
1633
1634
1635
1636
1637
1638
1639
1640
1641
1642
1643
1644
1645
1646
1647
1648
1649
1650
1651
1652
1653
1654
1655
1656
1657
1658
1659
1660
1661
1662
1663
1664
1665
1666
1667
1668
1669
1670
1671
1672
1673
1674
1675
1676
1677
1678
1679
1680
1681
1682
1683
1684
1685
1686
1687
1688
1689
1690
1691
1692
1693
1694
1695
1696
1697
1698
1699
1700
1701
1702
1703
1704
1705
1706
1707
1708
1709
1710
1711
1712
1713
1714
1715
1716
1717
1718
1719
1720
1721
1722
1723
1724
1725
1726
1727
1728
1729
1730
1731
1732
1733
1734
1735
1736
1737
1738
1739
1740
1741
1742
1743
1744
1745
1746
1747
1748
1749
1750
1751
1752
1753
1754
1755
1756
1757
1758
1759
1760
1761
1762
1763
1764
1765
1766
1767
1768
1769
1770
1771
1772
1773
1774
1775
1776
1777
1778
1779
1780
1781
1782
1783
1784
1785
1786
1787
1788
1789
1790
1791
1792
1793
1794
1795
1796
1797
1798
1799
1800
1801
1802
1803
1804
1805
1806
1807
1808
1809
1810
1811
1812
1813
1814
1815
1816
1817
1818
1819
1820
1821
1822
1823
1824
1825
1826
1827
1828
1829
1830
1831
1832
1833
1834
1835
1836
1837
1838
1839
1840
1841
1842
1843
1844
1845
1846
1847
1848
1849
1850
1851
1852
1853
1854
1855
1856
1857
1858
1859
1860
1861
1862
1863
1864
1865
1866
1867
1868
1869
1870
1871
1872
1873
1874
1875
1876
1877
1878
1879
1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026
2027
2028
2029
2030
2031
2032
2033
2034
2035
2036
2037
2038
2039
2040
2041
2042
2043
2044
2045
2046
2047
2048
2049
2050
2051
2052
2053
2054
2055
2056
2057
2058
2059
2060
2061
2062
2063
2064
2065
2066
2067
2068
2069
2070
2071
2072
2073
2074
2075
2076
2077
2078
2079
2080
2081
2082
2083
2084
2085
2086
2087
2088
2089
2090
2091
2092
2093
2094
2095
2096
2097
2098
2099
2100
2101
2102
2103
2104
2105
2106
2107
2108
2109
2110
2111
2112
2113
2114
2115
2116
2117
2118
2119
2120
2121
2122
2123
2124
2125
2126
2127
2128
2129
2130
2131
2132
2133
2134
2135
2136
2137
2138
2139
2140
2141
2142
2143
2144
2145
2146
2147
2148
2149
2150
2151
2152
2153
2154
2155
2156
2157
2158
2159
2160
2161
2162
2163
2164
2165
2166
2167
2168
2169
2170
2171
2172
2173
2174
2175
2176
2177
2178
2179
2180
2181
2182
2183
2184
2185
2186
2187
2188
2189
2190
2191
2192
2193
2194
2195
2196
2197
2198
2199
2200
2201
2202
2203
2204
2205
2206
2207
2208
2209
2210
2211
2212
2213
2214
2215
2216
2217
2218
2219
2220
2221
2222
2223
2224
2225
2226
2227
2228
2229
2230
2231
2232
2233
2234
2235
2236
2237
2238
2239
2240
2241
2242
2243
2244
2245
2246
2247
2248
2249
2250
2251
2252
2253
2254
2255
2256
2257
2258
2259
2260
2261
2262
2263
2264
2265
2266
2267
2268
2269
2270
2271
2272
2273
2274
2275
2276
2277
2278
2279
2280
2281
2282
2283
2284
2285
2286
2287
2288
2289
2290
2291
2292
2293
2294
2295
2296
2297
2298
2299
2300
2301
2302
2303
2304
2305
2306
2307
2308
2309
2310
2311
2312
2313
2314
2315
2316
2317
2318
2319
2320
2321
2322
2323
2324
2325
2326
2327
2328
2329
2330
2331
2332
2333
2334
2335
2336
2337
2338
2339
2340
2341
2342
2343
2344
2345
2346
2347
2348
2349
2350
2351
2352
2353
2354
2355
2356
2357
2358
2359
2360
2361
2362
2363
2364
2365
2366
2367
2368
2369
2370
2371
2372
2373
2374
2375
2376
2377
2378
2379
2380
2381
2382
2383
2384
2385
2386
2387
2388
2389
2390
2391
2392
2393
2394
2395
2396
2397
2398
2399
2400
2401
2402
2403
2404
2405
2406
2407
2408
2409
2410
2411
2412
2413
2414
2415
2416
2417
2418
2419
2420
2421
2422
2423
2424
2425
2426
2427
2428
2429
2430
2431
2432
2433
2434
2435
2436
2437
2438
2439
2440
2441
2442
2443
2444
2445
2446
2447
2448
2449
2450
2451
2452
2453
2454
2455
2456
2457
2458
2459
2460
2461
2462
2463
2464
2465
2466
2467
2468
2469
2470
2471
2472
2473
2474
2475
2476
2477
2478
2479
2480
2481
2482
2483
2484
2485
2486
2487
2488
2489
2490
2491
2492
2493
2494
2495
2496
2497
2498
2499
2500
2501
2502
2503
2504
2505
2506
2507
2508
2509
2510
2511
2512
2513
2514
2515
2516
2517
2518
2519
2520
2521
2522
2523
2524
2525
2526
2527
2528
2529
2530
2531
2532
2533
2534
2535
2536
2537
2538
2539
2540
2541
2542
2543
2544
2545
2546
2547
2548
2549
2550
2551
2552
2553
2554
2555
2556
2557
2558
2559
2560
2561
2562
2563
2564
2565
2566
2567
2568
2569
2570
2571
2572
2573
2574
2575
2576
2577
2578
2579
2580
2581
2582
2583
2584
2585
2586
2587
2588
2589
2590
2591
2592
2593
2594
2595
2596
2597
2598
2599
2600
2601
2602
2603
2604
2605
2606
2607
2608
2609
2610
2611
2612
2613
2614
2615
2616
2617
2618
2619
2620
2621
2622
2623
2624
2625
2626
2627
2628
2629
2630
2631
2632
2633
2634
2635
2
```

```

public class PlaceRushOrderController extends BaseController {
    /**
     * Just for logging purpose
     */
    private static Logger LOGGER = utils.Utils.getLogger(PlaceRushOrderController.class.getName());

    /**data coupling
     * Phương thức validatePlaceRushOrderData thực hiện kiểm tra dữ liệu trong đối tượng Shipment.
     * Mức độ phụ thuộc chỉ dựa trên dữ liệu được truyền vào. */
    /**SOLID
     * Không vi phạm nguyên tắc nào
     */
    public static void validatePlaceRushOrderData(Shipment deliveryData) {
        if (deliveryData.getShipType() == utils.Configs.PLACE_RUSH_ORDER) {
            // validate
        }
    }
}

```

Hình 40: SOLID at PlaceRushOrderController

```

You, 3 minutes ago | 2 authors (phampham1310 and others)
public class VnPaySubsystemController {

    // CONTROL COUPLING
    // Có sự phụ thuộc vào hằng số như PAY_COMMAND, VERSION và các phương thức cụ thể trong cùng một lớp
    //((Config.getRandomNumber(8), Config.getIpAddress(), Config.hmacSHA512())).
    // Điều này tạo ra coupling kiểm soát, vì VnPaySubsystemController phụ thuộc vào các quyết
    //định kiểm soát được thực hiện trong các phương thức và hằng số của nó.
    private static final String PAY_COMMAND = "pay";
    private static final String PAY_COMMAND = "pay";
    private static final String VERSION = "2.1.0";

    //DATA COUPLING
    // Giải thích: Phương thức 'refund' trả về đối tượng PaymentTransaction, tạo ra mức độ kết nối dữ liệu.
    public PaymentTransaction refund(int amount, String contents) {
        return null;
    }

    /**
     * @param money
     * @param contents
     * @return PaymentTransaction
     */
    //CONTROL COUPLING
    // Giải thích: Sự phụ thuộc vào các hằng số và phương thức
    //cụ thể trong cùng một lớp tạo ra kết nối kiểm soát.
    /**
     * SOLID
     * SRP: Phương thức generatePayOrderUrl thực hiện nhiều công việc,
     * bao gồm cả việc tạo URL và tính toán hash.
     * Đề xuất giải pháp: Tách phương thức này thành các phương thức nhỏ,
     * mỗi phương thức có một trách nhiệm cụ thể
     */
}

```

Hình 41: SOLID at VnPaySubsystemController

-subsystem/ VnPaySubsystem.java: không có vi phạm nguyên tắc SOLID

Phụ lục hình ảnh

Hình 1: Biểu đồ Usecase tổng quan	5
Hình 2: Biểu đồ quy trình nghiệp vụ	6
Hình 3: Biểu đồ hoạt động Usecase CRUD sản phẩm	8
Hình 4: Biểu đồ hoạt động của Use case "Tìm kiếm sản phẩm"	11
Hình 5: Biểu đồ hoạt động của Use case "Lọc sản phẩm"	13
Hình 6: Biểu đồ hoạt động của Use case "Quản lí giỏ hàng"	16
Hình 7: Biểu đồ tuần tự CRUD sản phẩm	18
Hình 8: Biểu đồ các lớp phân tích CRUD sản phẩm	19
Hình 9: Biểu đồ tuần tự Tìm kiếm sản phẩm	20
Hình 10: Biểu đồ các lớp phân tích Tìm kiếm sản phẩm	21
Hình 11: Biểu đồ tuần tự Lọc sản phẩm	22
Hình 12: Biểu đồ các lớp phân tích Lọc sản phẩm	23
Hình 13: Biểu đồ tuần tự Quản lí giỏ hàng	24
Hình 14: Biểu đồ các lớp phân tích Quản lí giỏ hàng	25
Hình 155: Susystem Interaction	30
Hình 16: Detail class diagrams Tìm kiếm, Lọc sản phẩm	31
Hình 17: Detail class diagrams CRUD sản phẩm	32
Hình 18: Relationship class diagram	33
Hình 19: Cohesion at BaseController	39
Hình 20: Conhesion at HomeController	39
Hình 21: Cohesion at PlaceRushOrderController	40
Hình 22: Cohesion at ViewCartController	40
Hình 23: Cohesion at VnPaySubsystemController.java	41
Hình 24: Cohesion at PaymentController.java	41
Hình 25: Coupling at BaseController	42
Hình 26: Coupling at HomeController	42
Hình 27: Coupling at PlaceRushOrderController	43
Hình 28: Coupling at ViewCartController	44
Hình 29: Coupling at PaymentController	45
Hình 30: Coupling at VnPaySubsystemController	45
Hình 31: Coupling at VnPaySubsystemController	46
Hình 32: Coupling at VnPaySubsystemController	46

Hình 33: SOLID at Cart	47
Hình 34: SOLID at Invoice	48
Hình 35: SOLID at BaseController	49
Hình 36: SOLID at HomeController	49
Hình 37: SOLID at PaymentController	50
Hình 38: SOLID at PlaceOrderController	50
Hình 39: SOLID at ViewCartController	50
Hình 40: SOLID at PlaceRushOrderController.....	51
Hình 41: SOLID at VnPaySubsystemController.....	51