

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI

Viện Công nghệ thông tin và Truyền thông

Tài liệu mô tả thiết kế phần mềm

(Software Design Description)

EcoBikeRental

Môn: Thiết kế và xây dựng phần mềm

Nhóm 13

Phạm Hồng Phúc : 20173303

Ngô Minh Quang : 20173326

Trần Minh Quang : 20173329

Sư Hữu Vũ Quang : 20167972

*Hà Nội, ngày 22 tháng 12 năm 2020*

## Mục lục

Mục lục .....	1
1 Giới thiệu.....	3
1.1 Mục đích .....	3
1.2 Phạm vi .....	3
1.3 Từ điển thuật ngữ.....	3
1.4 Tham khảo .....	4
2 Thiết kế kiến trúc.....	4
2.1 Lựa chọn kiến trúc phần mềm .....	4
2.1.1 Presentation Layer (GUI).....	4
2.1.3. Data layer(DAL).....	5
2.2 Thiết kế tổng quan .....	6
2.3 Thiết kế chi tiết gói .....	7
2.4 Biểu đồ tương tác.....	8
2.4.1 Biểu đồ tương tác cho UC001 – Xem thông tin của bãi xe .....	8
2.4.2 Biểu đồ tương tác cho UC002 – xem thông tin chi tiết của xe trong bãi.....	9
2.4.3 Biểu đồ tương tác cho UC003 – thuê xe .....	10
2.4.4 Biểu đồ tương tác cho UC004 – trả xe.....	11
3 Thiết kế giao diện .....	12
3.1 Giao diện với thiết bị phần cứng .....	12
3.2 Giao diện với phần mềm khác .....	12
3.3 Giao diện người dùng .....	12
3.3.1 Biểu đồ dịch chuyển màn hình.....	12
3.3.2 Thiết kế giao diện.....	13
4 Thiết kế lớp.....	24
4.1 Biểu đồ lớp thiết kế.....	24
4.2 Thiết kế lớp chi tiết.....	25
4.2.1 Thiết kế lớp “View Bike And Station” .....	25
4.2.2 Thiết kế lớp “Rent Bike”.....	26
4.2.3 Thiết kế lớp “Return Bike” .....	27
5 Thiết kế mô hình dữ liệu .....	28
5.1 Mô hình dữ liệu mức khái niệm.....	28

5.2	Mô hình dữ liệu mức logic .....	28
5.3	Thiết kế chi tiết .....	29
5.3.1	Thành phần User .....	29
5.3.2	Thành phần Card .....	29
5.3.3	Thành phần Transaction .....	30
5.3.4	Thành phần Bike .....	30
5.3.5	Thành phần ElectricBike .....	31
5.3.6	Thành phần Tandem .....	31
5.3.7	Thành phần Stations .....	32

# **1 Giới thiệu**

## **1.1 Mục đích**

Tài liệu này đưa ra mô tả chi tiết các chức năng cho hệ thống cho thuê xe đạp theo giờ ở khu đô thị Ecopark. Tài liệu mô tả mục đích và các tính năng của hệ thống, các giao diện, ràng buộc của hệ thống cần thực hiện để phản ứng tới các kích thích bên ngoài.

Tài liệu dành cho các bên liên quan (stakeholder) và các nhà phát triển phần mềm.

## **1.2 Phạm vi**

Trong thực tế, bất kỳ phần mềm nào cũng cần có các tính năng quản lý người dùng, nhóm người dùng, và cần phân quyền sử dụng các chức năng trong hệ thống một cách linh động. Mục đích của phần mềm nhằm tạo ra phân hệ quản lý người dùng (user), vai trò của người dùng (role) và các chức năng (function) mà người dùng / vai trò người dùng có thể sử dụng tại thời điểm chạy. Người dùng có thể đăng ký để tạo ra tài khoản cho mình, xác thực thông tin, thiết lập quyền truy cập ứng dụng và thiết lập phương thức thanh toán để trả phí thuê xe, sau đó người dùng có thể đăng nhập để sử dụng các chức năng của hệ thống. Sau khi đăng nhập vào hệ thống, hệ thống sẽ cung cấp ba chức năng chính cho người dùng là xem thông tin bãi xe, xem thông tin chi tiết của xe, chức năng thuê xe và trả xe. Người dùng có thể bấm chọn một bãi xe trong danh sách các bãi xe hoặc tìm kiếm bãi xe để xem thông tin chi tiết của bãi xe, đồng thời khách hàng có thể xem thông tin chi tiết của xe trong bãi. Khi người dùng muốn thuê xe, họ cần nhập mã vạch của xe muốn thuê. Sau đó người dùng sẽ được yêu cầu chọn phương thức giao dịch, xác nhận giao dịch, sau khi xác nhận giao dịch thành công thì khóa xe sẽ tự động mở, bắt đầu quá trình thuê xe. Khi muốn trả xe, khách hàng chọn bãi xe muốn trả xe, đưa xe vào vị trí trống bất kỳ trong bãi bất kỳ (thông thường là bãi xe gần nhất dựa vào vị trí thực tế) và đóng khóa xe lại.

## **1.3 Từ điển thuật ngữ**

STT	Thuật ngữ	Giải thích	Ví dụ	Ghi chú
1	SecurityKey	Một phần dữ liệu được tạo ở phía server ra chứa thông tin về tài khoản ngân hàng của người dùng và mã token. Token được sử dụng để xác thực người dùng khi muốn thực hiện giao dịch với token đã được cung cấp mà không phải sử dụng trực tiếp tài khoản và mật khẩu	JSON Web Token (JWT)	Token được thiết kế dưới dạng mã hóa, nhỏ gọn, an toàn
2				

#### 1.4 Tham khảo

Template “Tài liệu mô tả thiết kế phần mềm” – GV Nguyễn Thị Thu Trang

## 2 Thiết kế kiến trúc

### 2.1 Lựa chọn kiến trúc phần mềm

Nhóm lựa chọn mô hình 3 layer. Mô hình 3 layer gồm ba phần chính và riêng biệt:

- **Tầng Presentation:** hiển thị các thành phần giao diện để tương tác với người dùng như tiếp nhận thông tin, thông báo lỗi, ...
- **Tầng Business Logic:** thực hiện các hành động nghiệp vụ của phần mềm như tính toán, đánh giá tính hợp lệ của thông tin, ... Tầng này còn di chuyển, xử lý thông tin giữa 2 tầng trên dưới.
- **Tầng Data:** nơi lưu trữ và trích xuất dữ liệu từ các hệ quản trị CSDL hay các file trong hệ thống. Cho phép tầng Business logic thực hiện các truy vấn dữ liệu .

#### 2.1.1 Presentation Layer (GUI)

Có hai thành phần chính

- UI Components : gồm các thành phần tạo nên giao diện của ứng dụng (GUI). Chúng chịu trách nhiệm thu nhận và hiển thị dữ liệu cho người dùng... Ví dụ : textbox, button, combobox, ...
- UI Process Components : là thành phần chịu trách nhiệm quản lý các quá trình chuyển đổi giữa các UI...

#### 2.1.2. Bussiness Layer (BLL)

Tầng này gồm 4 thành phần:

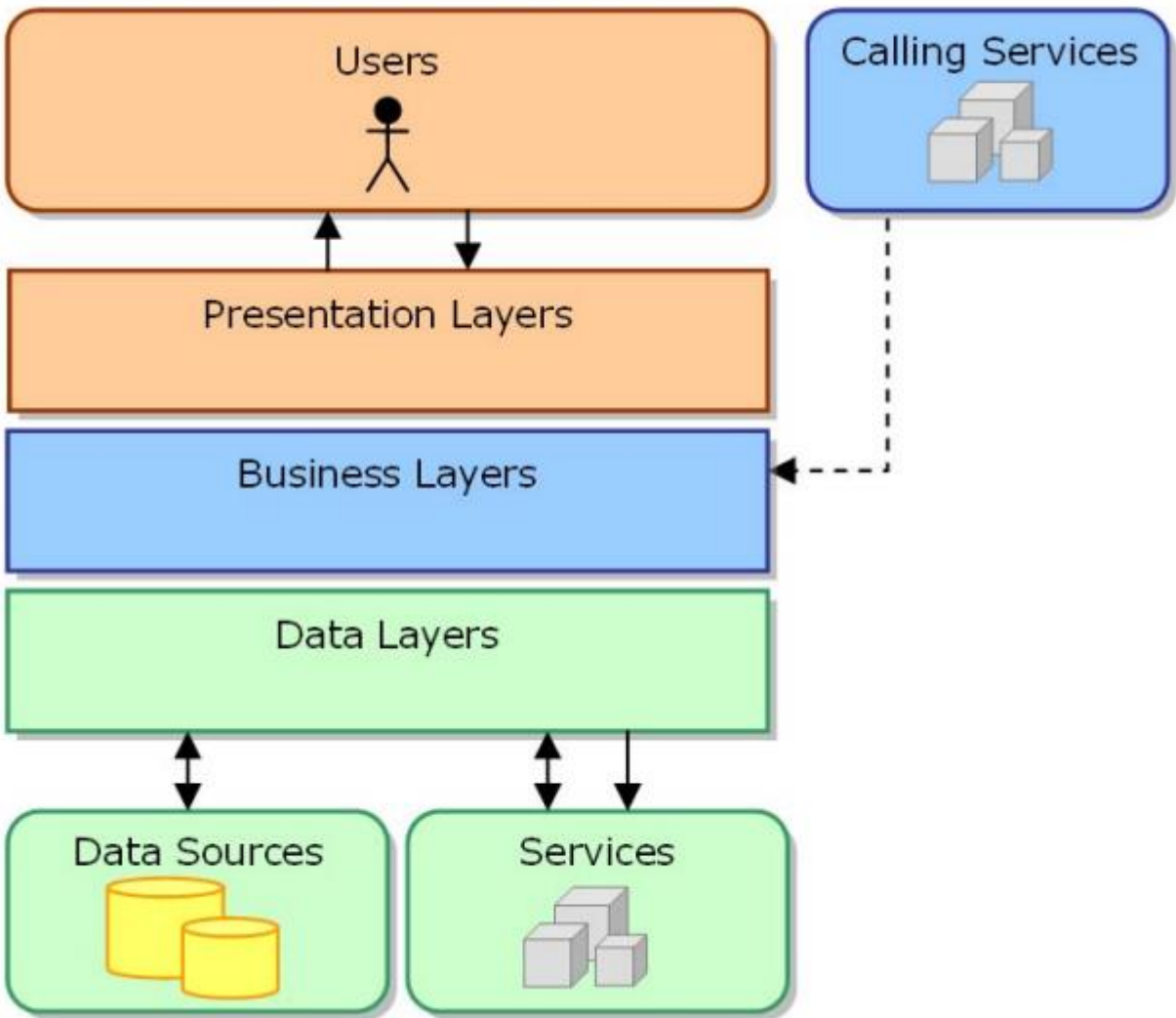
- Service Interface : là thành phần giao diện lập trình mà lớp này cung cấp cho lớp Presentation sử dụng.
- Bussiness Workflows : chịu trách nhiệm xác định và điều phối các quy trình nghiệp vụ gồm nhiều bước và kéo dài. Những quy trình này phải được sắp xếp và thực hiện theo một thứ tự chính xác.
- Bussiness Workflows : chịu trách nhiệm xác định và điều phối các quy trình nghiệp vụ gồm nhiều bước và kéo dài. Những quy trình này phải được sắp xếp và thực hiện theo một thứ tự chính xác.
- Bussiness Workflows : chịu trách nhiệm xác định và điều phối các quy trình nghiệp vụ gồm nhiều bước và kéo dài. Những quy trình này phải được sắp xếp và thực hiện theo một thứ tự chính xác.
- Bussiness Workflows : chịu trách nhiệm xác định và điều phối các quy trình nghiệp vụ gồm nhiều bước và kéo dài. Những quy trình này phải được sắp xếp và thực hiện theo một thứ tự chính xác.

### **2.1.3. Data layer(DAL)**

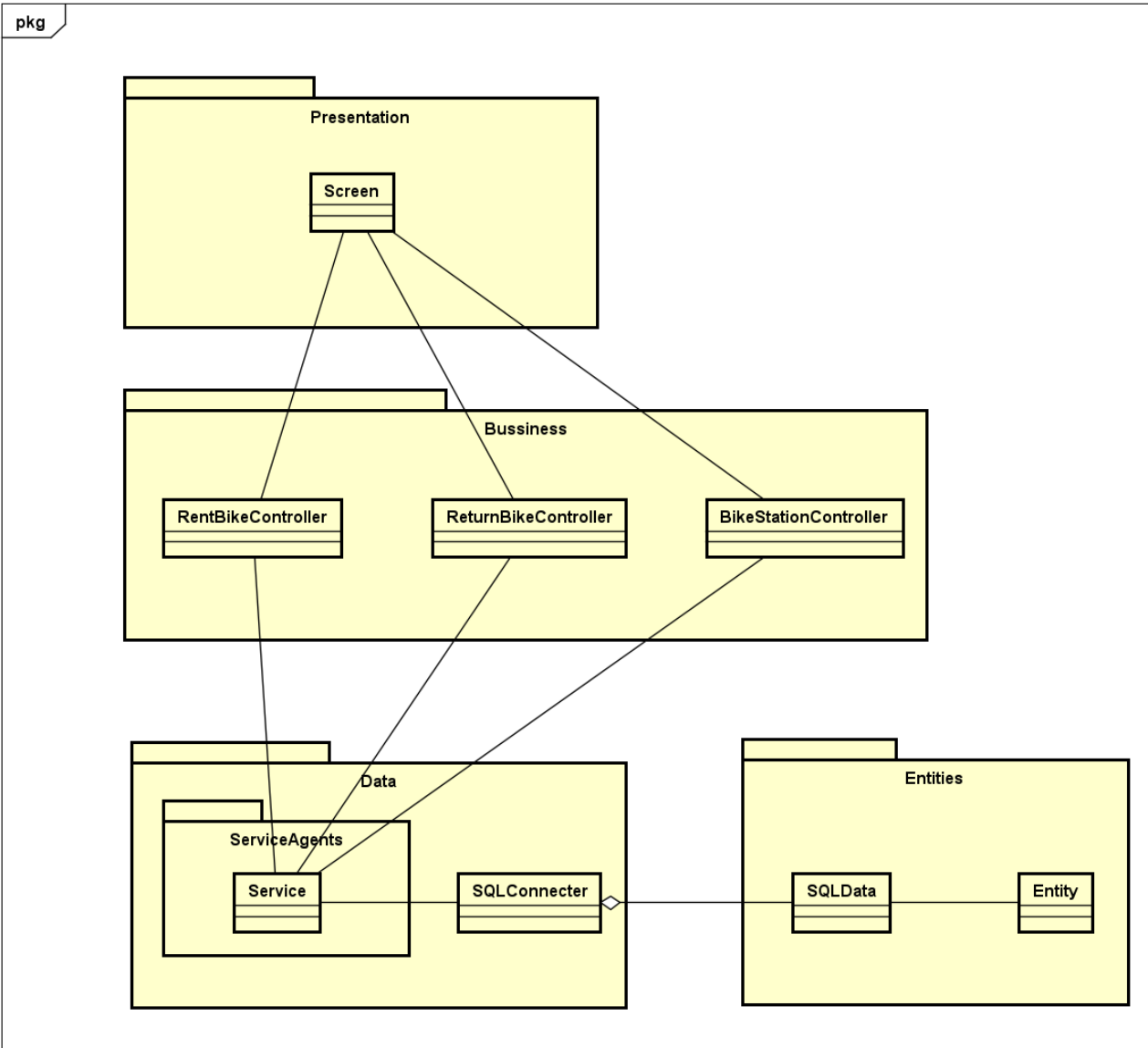
Tầng này gồm 2 thành phần:

- Data Access Logic Components : chịu trách nhiệm chính lưu trữ và truy xuất dữ liệu từ các nguồn dữ liệu (Data Sources) như XML, file system,... Hơn nữa còn tạo thuận lợi cho việc dễ cấu hình và bảo trì.
- Service Agents : giúp bạn gọi và tương tác với các dịch vụ từ bên ngoài một cách dễ dàng và đơn giản.

2.2 *Thiết kế tổng quan*



2.3 *Thiết kế chi tiết gói*

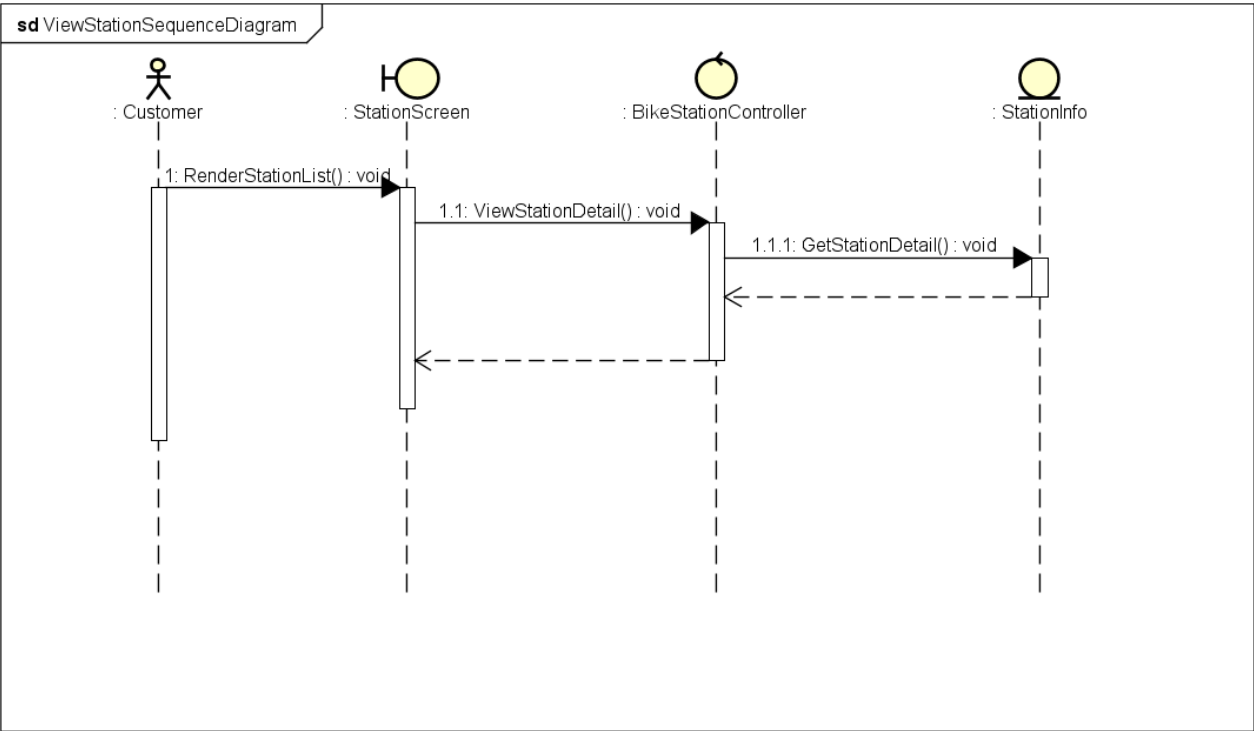


hình 1: Biểu đồ gói chi tiết



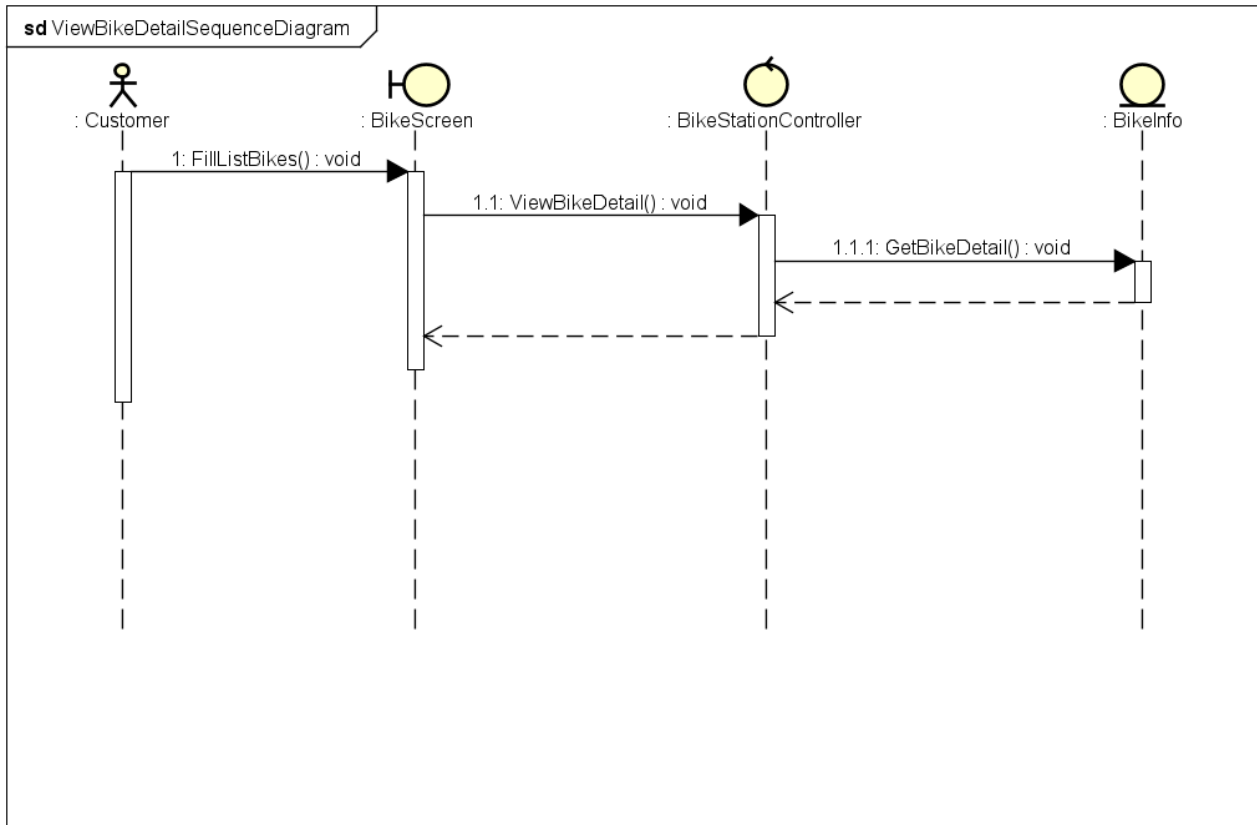
2.4 Biểu đồ tương tác

2.4.1 Biểu đồ tương tác cho UC001 – Xem thông tin của bãi xe



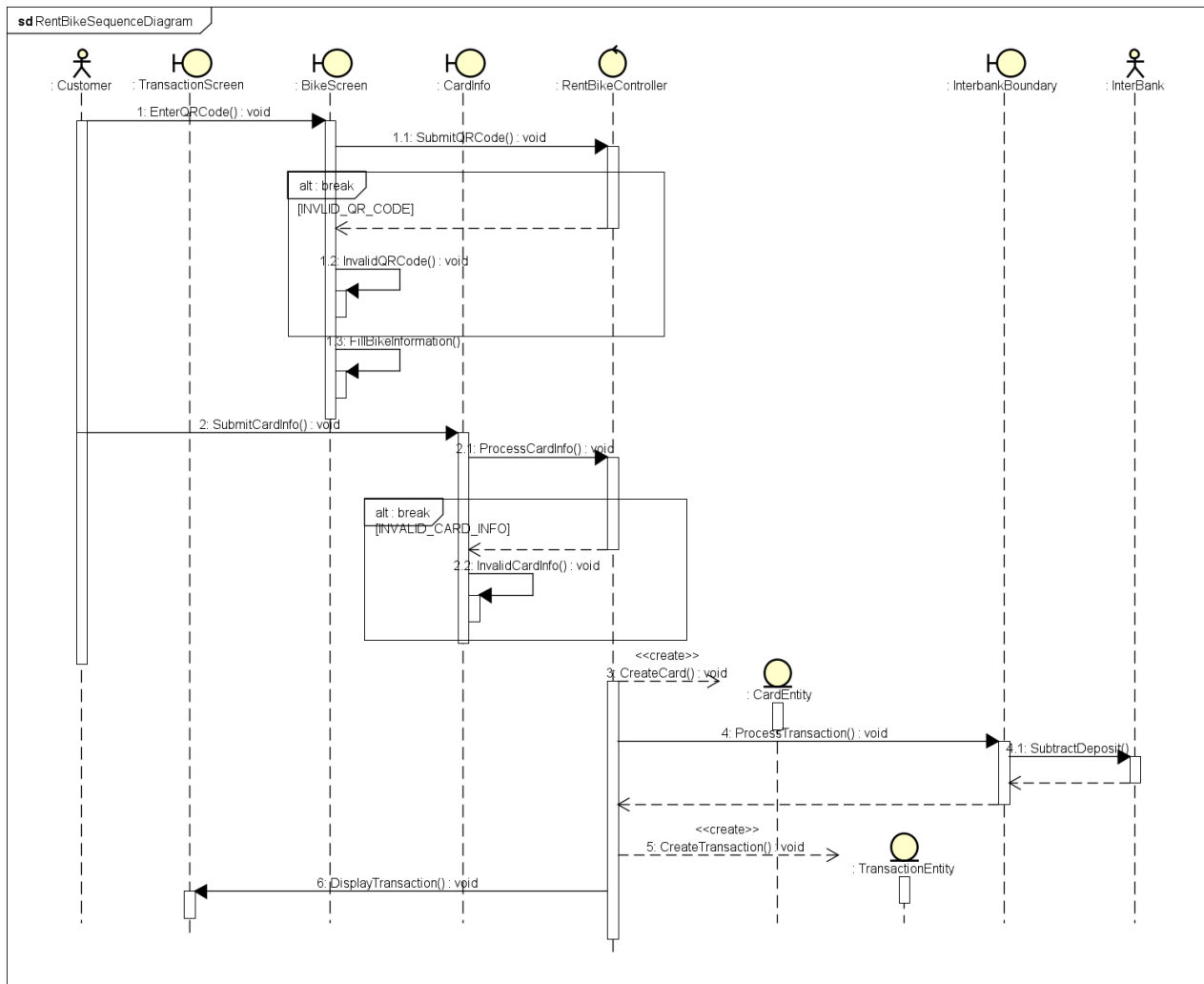
hình 2: Xem thông tin của bãi xe

### 2.4.2 Biểu đồ tương tác cho UC002 – xem thông tin chi tiết của xe trong bãi



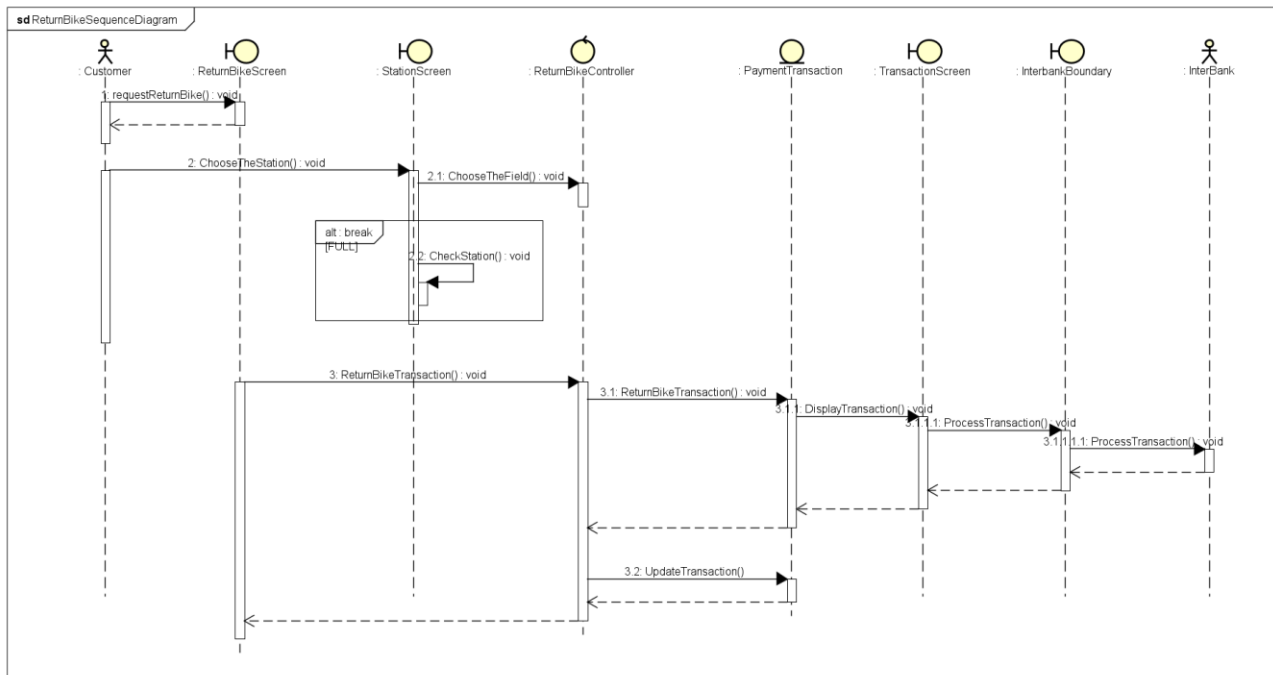
hình 3: Xem thông tin chi tiết của xe trong bãi

### 2.4.3 Biểu đồ tương tác cho UC003 – thuê xe



hình 4: Thuê xe

## 2.4.4 Biểu đồ tương tác cho UC004 – trả xe



hình 5: trả xe

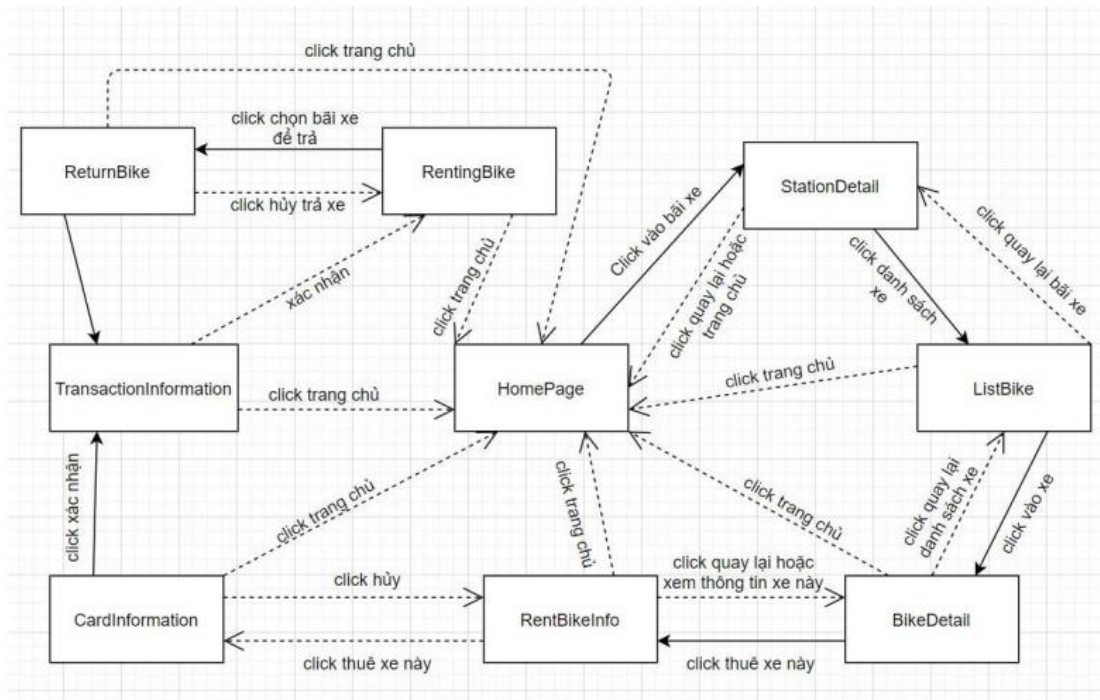
### 3 Thiết kế giao diện

#### 3.1 Giao diện với thiết bị phần cứng

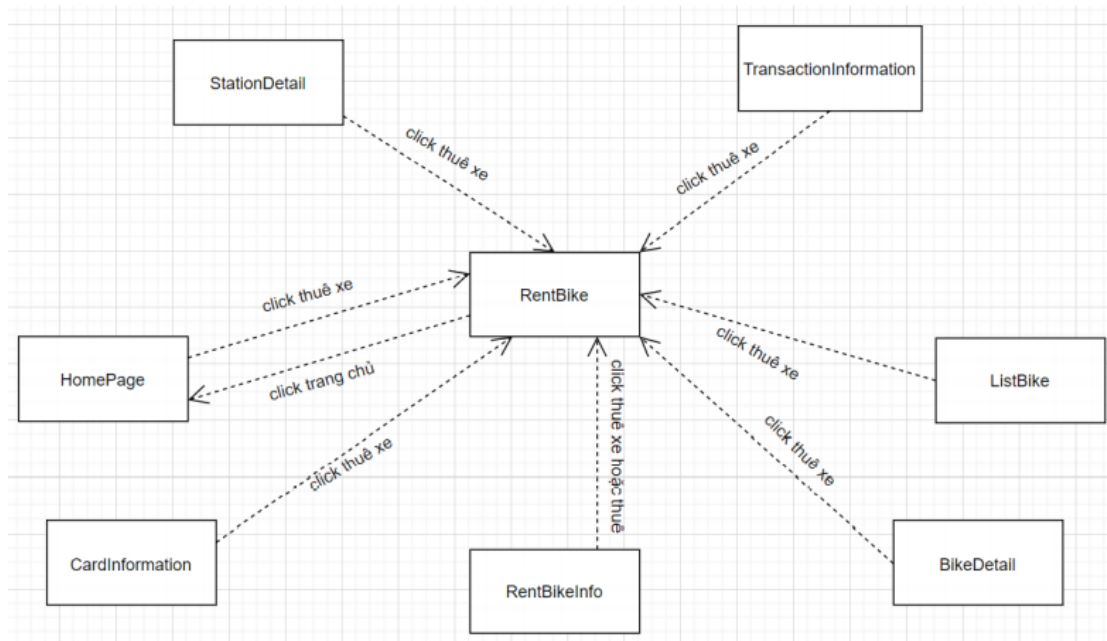
#### 3.2 Giao diện với phần mềm khác

#### 3.3 Giao diện người dùng

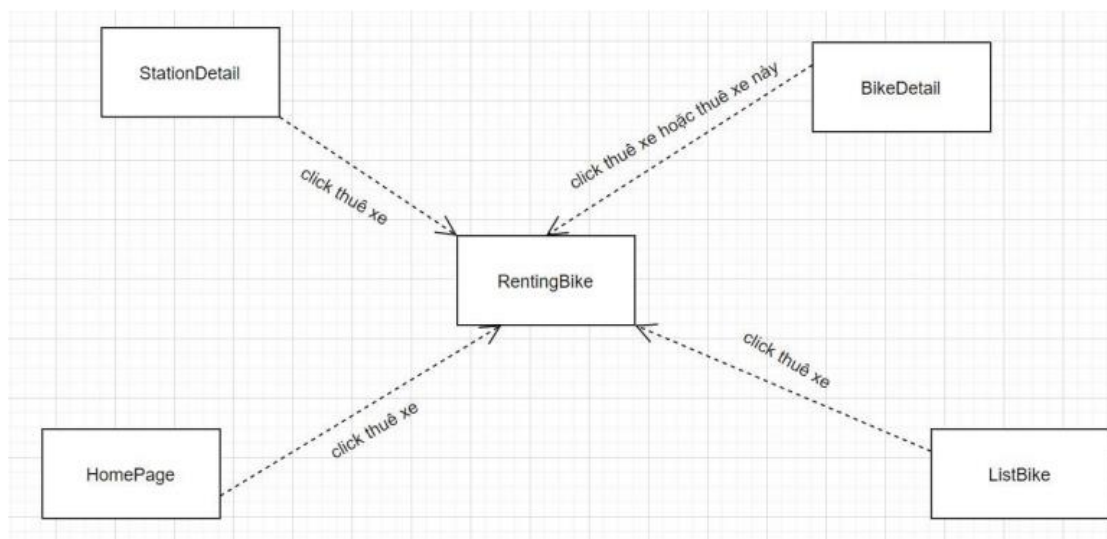
##### 3.3.1 Biểu đồ dịch chuyển màn hình



hình 6: Biểu đồ dịch chuyển màn hình



**hình 7: Biểu đồ dịch chuyển màn hình khi chưa thuê xe**



**hình 8: Biểu đồ dịch chuyển màn hình khi đang thuê xe**

### 3.3.2 Thiết kế giao diện


#### a. Bike Detail Screen

Bike Detail

Bãi xe số 1

Số 12 Kim Hoa, Kim Liên, Hà Nội

Renting



Mã xe

000000005

Loại xe

Xe đạp thường

Biển số

không có thông tin

Hãng sản xuất

VinGroup

Lượng pin

không có thông tin

Thuê xe này

Trang chủ

Thuê xe

Quay lại

**hình 9: Bike detail screen**

Đặc tả: màn hình xem thông tin chi tiết của xe

Control	Operation	Function
textbox	initial	Display name and address of station contain this bike
Status panel	initial	Display bike status, when bike is being renting, status label is renting and when bike is available, status label is available
Picture box	display	Display preview image of bike
Rent this bike button	click	Display rent bike info screen to confirm rent this bike
Home page button	click	Display home page screen
Rent bike button	click	Display rent bike screen or renting bike screen
Previous form button	click	Display previous form and hide curren form

## b. Home Page Screen

The screenshot shows a web application window titled "Home Page". At the top, there is a search bar with a magnifying glass icon and the placeholder text "Nhập tên bãi xe muốn tìm kiếm". To the right of the search bar are two buttons: "X" and "Search". Below the search bar is a list of seven bike stations, each represented by a horizontal bar with a light blue background and a darker blue border. The stations are labeled "Bãi xe 1" through "Bãi xe 7". At the bottom of the window, there are three buttons: "Trang chủ", "Thuê xe", and "Quay lại".

**hình 10: Home page screen**

Đặc tả: màn hình giao diện trang chủ, hiển thị danh sách tất cả các bãi xe trong cơ sở dữ liệu

Control	Operation	Function
Search textbox	search	Enter station's name you want to find
Search button	click	Search station base on station's name in search input. If found, display the result. If not, notify
Cancel search button	click	Cancel search result
Station button	click	Display detail information of specified station
Home page button	click	Display home page screen
Rent bike button	click	Display rent bike screen or renting bike screen
Previous form button	click	Display previous form and hide current form



### c. List Bike Screen

**hình 11: List bike screen**

Đặc tả: màn hình hiển thị danh sách một loại xe trong một bãi xe nào đó

Control	Operation	Function
Search textbox	search	Enter bike qr code to find bike
Search button	click	Search bike base on qr code
Bike detail button	click	Display detail information of bike
RichTextBox station	Initial	Display the station name and station address
RichTextBox bike information	Initial	Display the category bike and remain number of bike in station
Home page button	click	Display home page screen
Rent bike button	click	Display rent bike screen or renting bike screen
Previous form button	click	Display previous form and hide current form

### d. Rent Bike Screen

**hình 12: Rent bike screen**

Đặc tả: Màn hình để người dùng nhập qr code của xe muốn thuê, nếu qr code hợp lệ thì sẽ hiển thị thông tin chi tiết của xe đó, nếu qr code sai hoặc không hợp lệ thì thông báo cho người dùng nhập lại

Control	Operation	Function
Qrcode textbox	search	Enter qr code of bike you want to rent
Rental button	click	Search bike has this qrcode, if find, display rent bike info screen, if not, notify
Home page button	click	Display home page screen
Rent bike button	click	Display rent bike screen or renting bike screen
Previous form button	click	Display previous form and hide current form

#### e. Card Information Screen

**hình 13: Card information screen**

Đặc tả: màn hình để người dùng nhập thông tin thẻ dùng trong thanh toán tiền cọc và tiền thuê xe

Control	Operation	Function
Information textbox	enter	Enter the card information
Combobox	Select	Select bank
DateTimePicker	Select	Select the expiration date
Cancel button	click	Cancel card information and return rent bike info screen
Permit button	click	Permit card information and display transaction information screen
Home page button	click	Display home page screen
Rent bike button	click	Display rent bike screen or renting bike screen
Previous form button	click	Display previous form and hide current form

#### f. Rent Bike Info Screen

Rent Bike

Mã xe

000000005

Loại xe

Xe đạp thường

Biển số

không có thông tin

Tiền cọc

100.000

Xem thông tin chi tiết của xe này

Thuê xe này

Trang chủ

Thuê xe

Quay lại

**hình 14: Rent bikeInfo screen**

Đặc tả: hiển thị một số thông tin của xe trước khi thực sự muốn thuê xe

Control	Operation	Function
Information textbox	initial	Display information of bike you want to rent
See detail information bike button	click	Display bike detail screen
Rent this bike button	click	Display Card information screen to prepare rent this bike
Home page button	click	Display home page screen
Rent bike button	click	Display rent bike screen or renting bike screen
Previous form button	click	Display previous form and hide current form

### g. Renting Bike

Rent Bike

Thời gian đã thuê

00:30:34

Lượng pin còn lại

không có thông tin



Mã xe

000000005

Loại xe

xe đạp thường

Biển số

không có thông tin

Hãng sản xuất

Vin Group

Chọn bãi xe để trả

Trang chủ

Thuê xe

Quay lại

**hình 15: Renting bike screen**

Đặc tả: Màn hình hiển thị thông tin khi xe đang được thuê

Control	Operation	Function
Information textbox	initial	Display information of renting bike
Rented time label	initial	Display the rented time
Remain power label	initial	Display the remain power if electric bike
Choose return station button	click	Display return bike screen
Picture box	display	Display preview image of renting bike
Home page button	click	Display home page screen
Rent bike button	click	Display rent bike screen or renting bike screen
Previous form button	click	Display previous form and hide current form

### h. Return Bike Screen

**hình 16: Return bike screen**

Đặc tả: màn hình hiển thị các bãi xe để trả xe

Control	Operation	Function
Search textbox	enter	Enter the name of station you want to return bike
Search button	click	Search station base on station' name in search textbox
Cancel search button	click	Cancel search result
Station button	click	Choose station to return bike
Cancel return bike button	click	Cancel return bike, return Renting Bike Screen
Home page button	click	Display home page screen
Rent bike button	click	Display rent bike screen or renting bike screen
Previous form button	click	Display previous form and hide current form

### i. Station Detail Screen

The screenshot shows a window titled "StationDetail" with a standard Windows-style title bar (minimize, maximize, close buttons). The main content area contains a form with the following elements:

- Tên** (Name): A blue button next to a text box containing "Bãi xe 1".
- Địa chỉ** (Address): A blue button next to a text box containing "Số 55, Kim hoa, Kim Liên, Hà Nội".
- Diện tích** (Area): A blue button next to a text box containing "1000 m2".
- Số xe** (Number of bikes): A blue button next to a text box containing "1000".
- Khoảng cách** (Distance): A blue button next to a text box containing "1000 km".
- Thời gian** (Time): A blue button next to a text box containing "10h".

Below the form fields, there are three light blue buttons arranged horizontally: "Xe đạp đơn" (Single bike), "Xe đạp đôi" (Tandem bike), and "Xe đạp điện" (Electric bike). At the bottom of the window, there are three more light blue buttons: "Trang chủ" (Home), "Thuê xe" (Rent bike), and "Quay lại" (Back).

**hình 17: Station detail screen**

Đặc tả: màn hình hiển thị thông tin chi tiết của một bãi xe

Control	Operation	Function
Information textbox	initial	Display information of the station
Bike button	click	Display bikes list in the station
Tandem button	click	Display tandems list in the station
Electric bike button	click	Display electric bike in the station
Home page button	click	Display home page screen
Rent bike button	click	Display rent bike screen or renting bike screen
Previous form button	click	Display previous form and hide current form

### J. Transaction Information Screen

Transaction Information

Tiền cọc

10.000.000

Tiền thuê xe

10.000.000

Số tiền còn lại

10.000.000

Ngày giao dịch

10/10/2020

Hủy

Xác nhận

Trang chủ

Thuê xe

Quay lại

**hình 18: Transaction information screen**

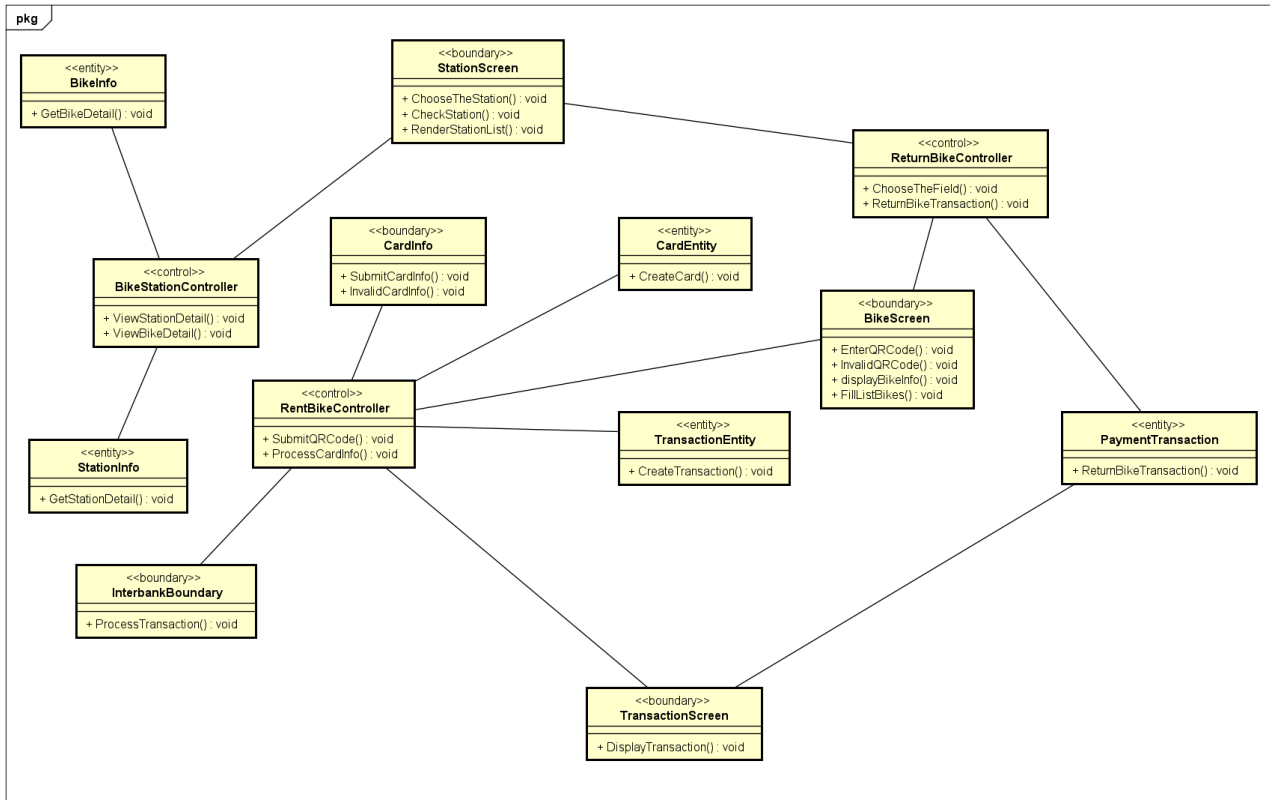
Đặc tả: hiển thị thông tin giao dịch

Control	Operation	Function
Information textbox	initial	Display the information of transaction
Permit button	click	Permit transaction
Cancel button	click	Cancel transaction
Home page button	click	Display home page screen
Rent bike button	click	Display rent bike screen or renting bike screen
Previous form button	click	Display previous form and hide current form



## 4 Thiết kế lớp

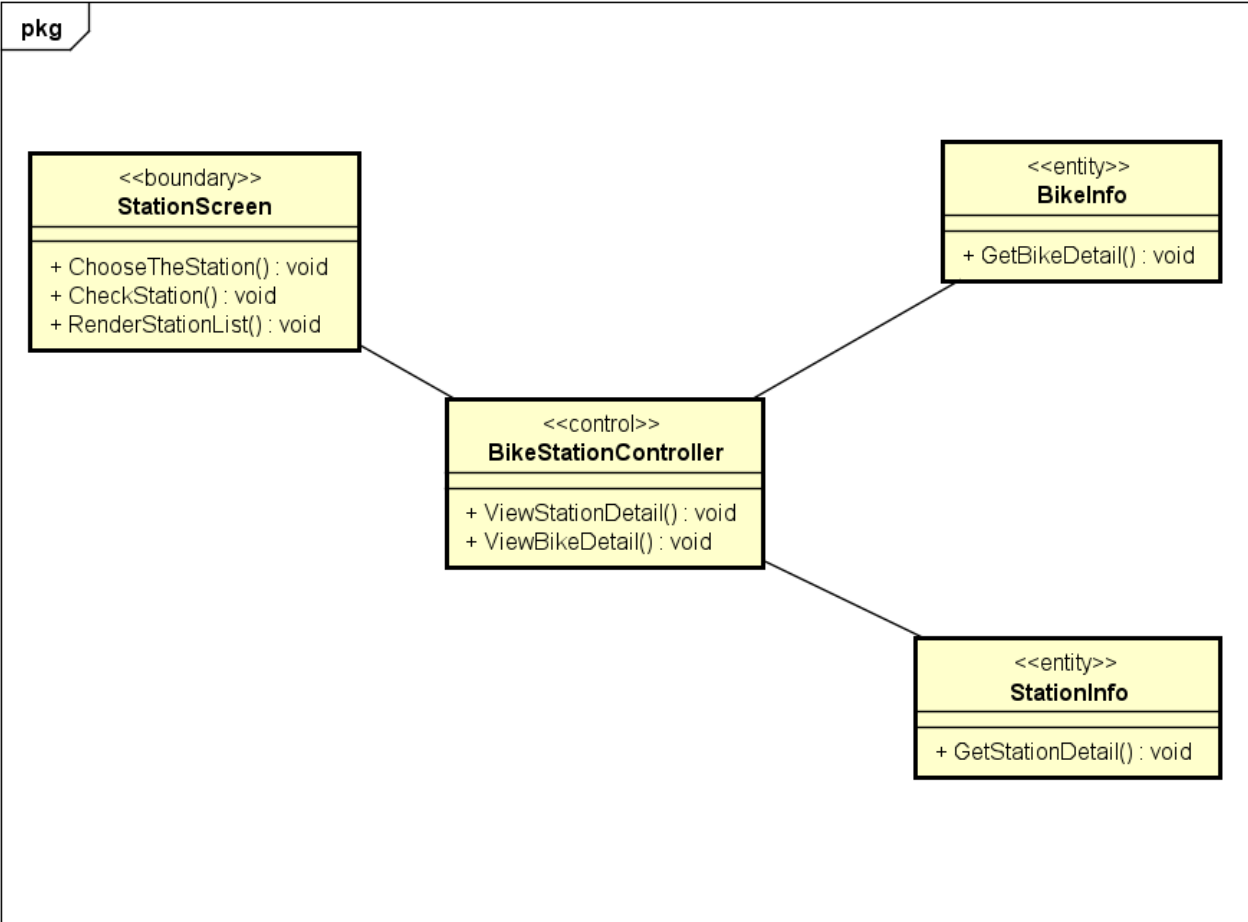
### 4.1 Biểu đồ lớp thiết kế



hình 19: Biểu đồ lớp thiết kế

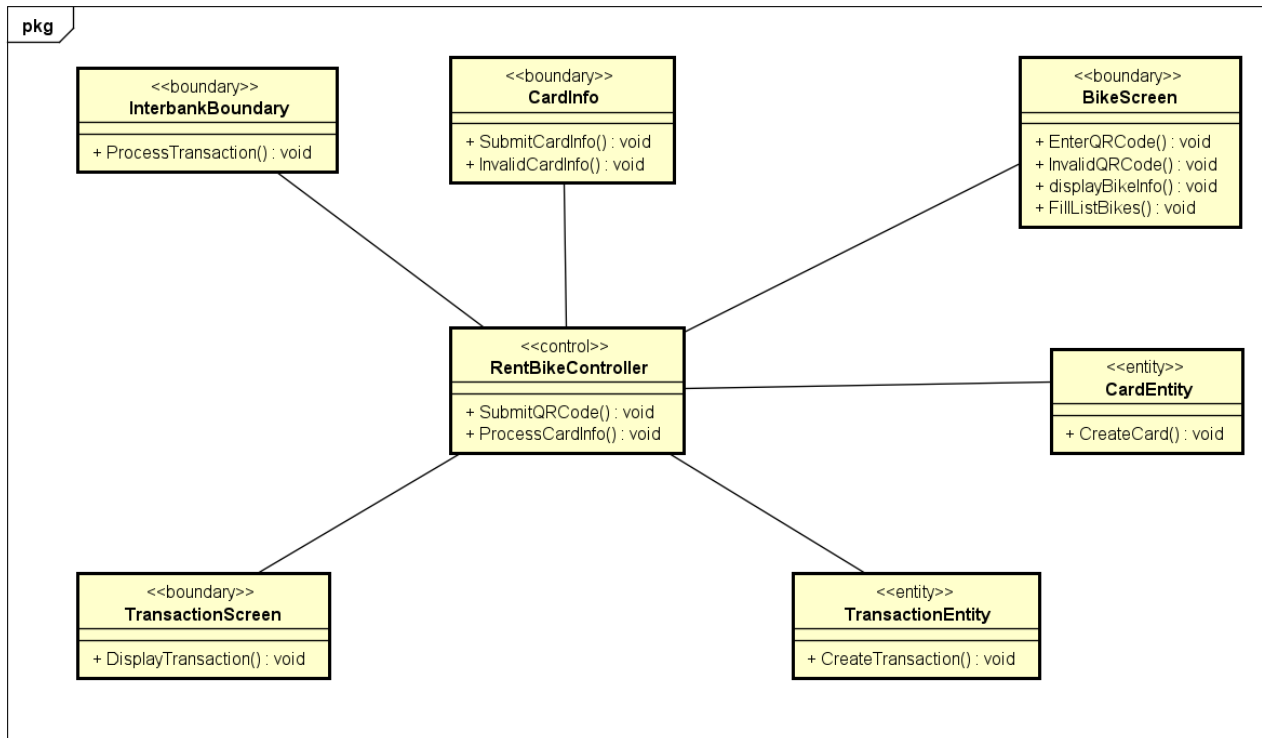
4.2 *Thiết kế lớp chi tiết*

4.2.1 Thiết kế lớp “View Bike And Station”



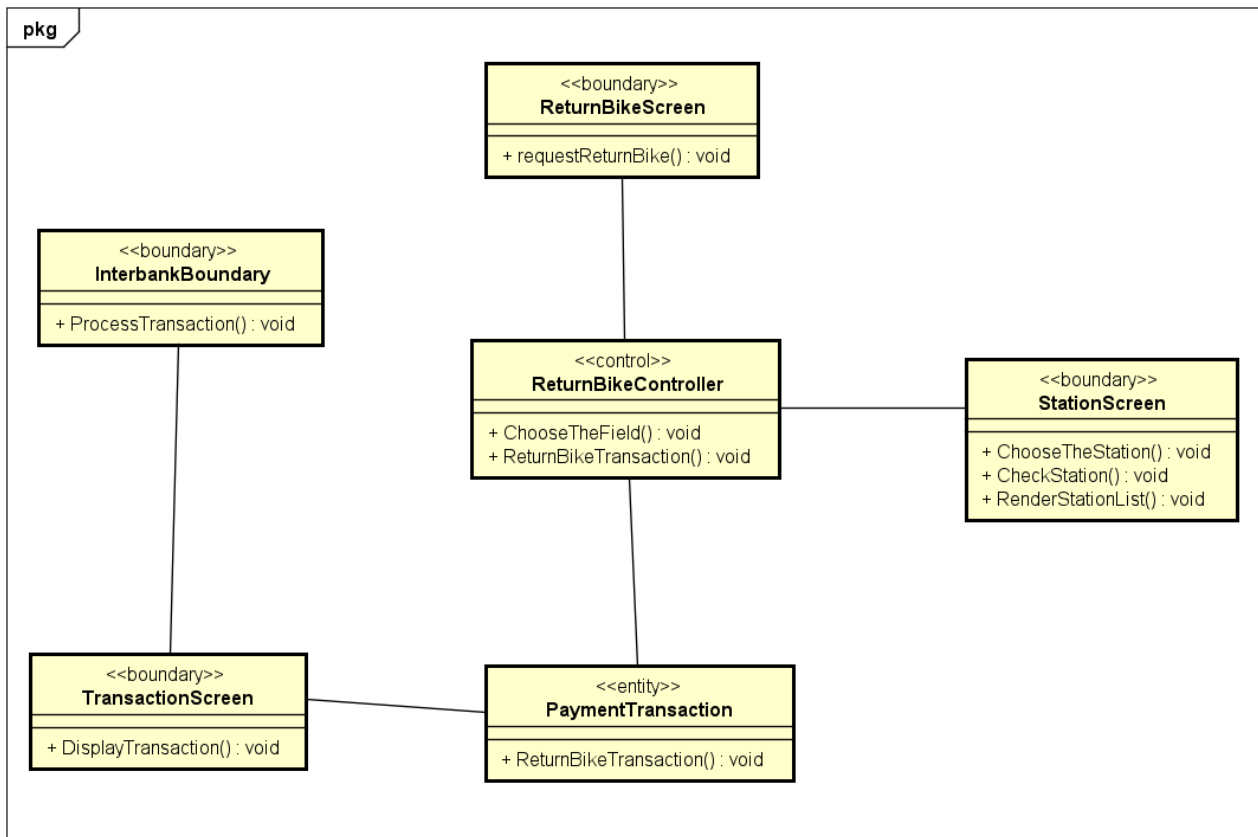
hình 20: Lớp View bike and station

#### 4.2.2 Thiết kế lớp “Rent Bike”



hình 21: Rent bike

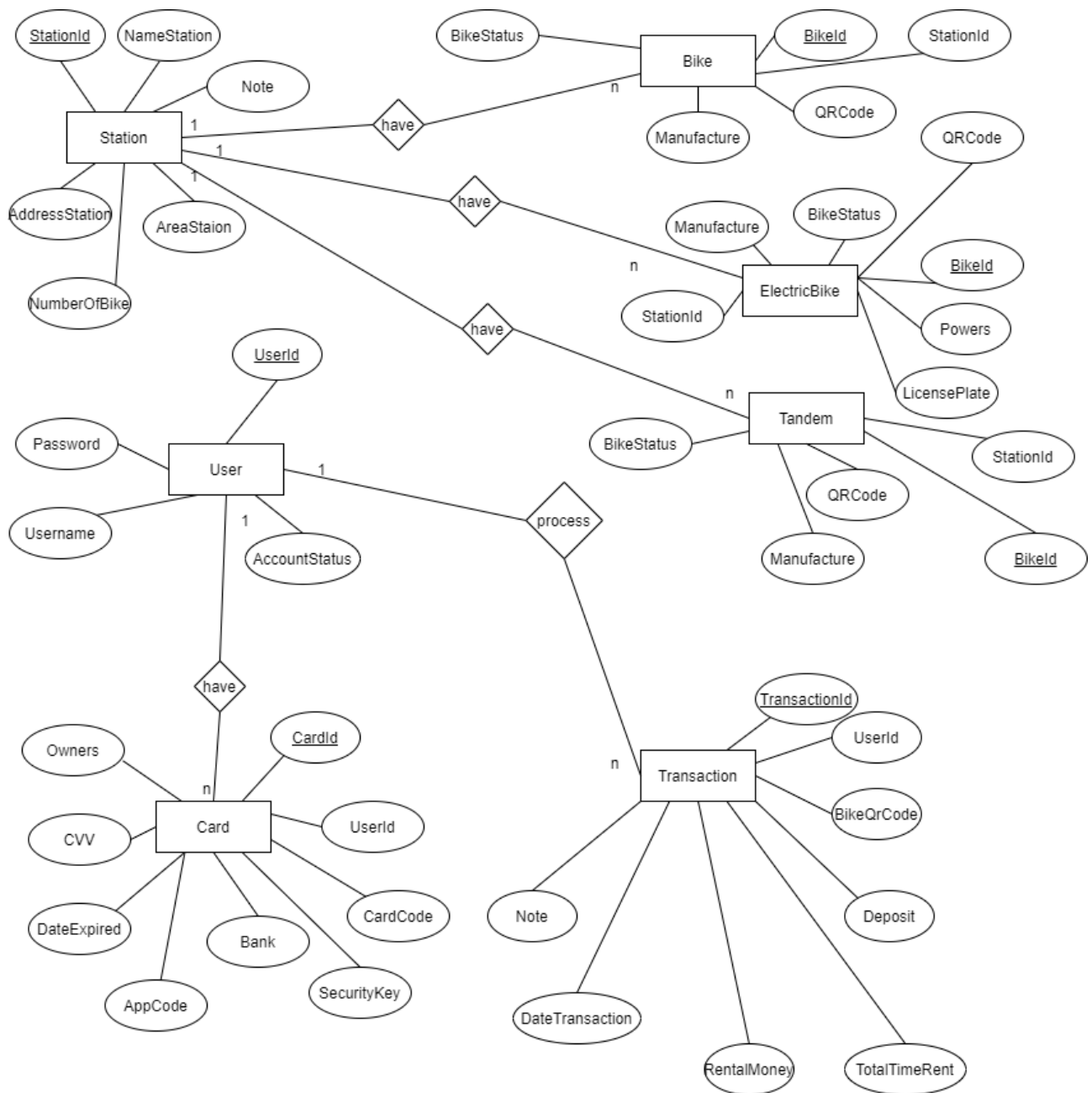
### 4.2.3 Thiết kế lớp “Return Bike”



hình 22: Return bike

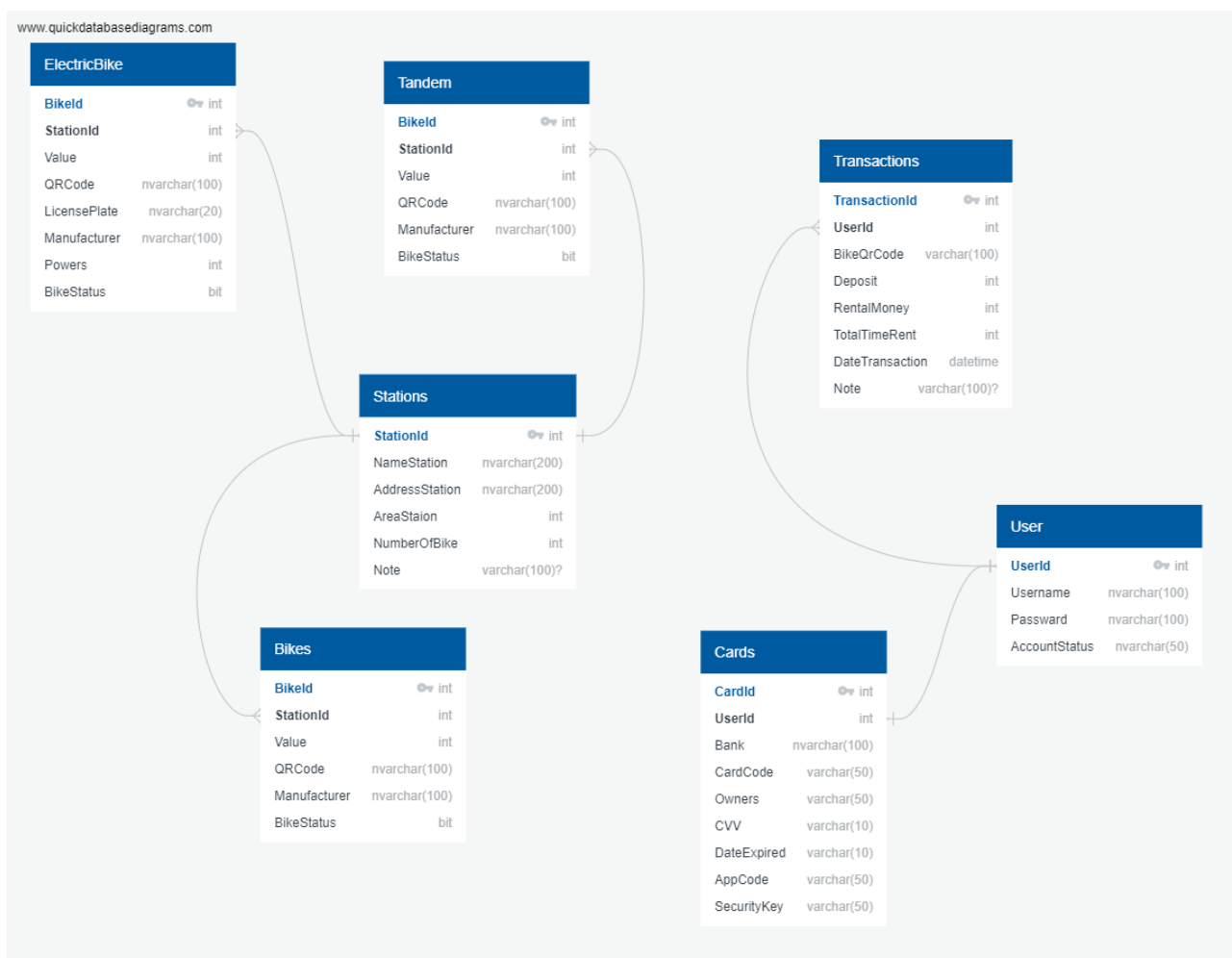
## 5 Thiết kế mô hình dữ liệu

### 5.1 Mô hình dữ liệu mức khái niệm



hình 23: Mô hình dữ liệu mức khái niệm

### 5.2 Mô hình dữ liệu mức logic



## 5.3 Thiết kế chi tiết

### 5.3.1 Thành phần User

Tên cột	Kiểu dữ liệu	Khóa	Duy nhất	Ràng buộc	Mô tả
UserId	int	Khóa chính		Not null	Id của user
Username	nvarchar(100)			Not null	Tên đăng nhập của user
Password	nvarchar(100)			Not null	Mật khẩu đăng nhập của user
Account Status	nvarchar(50)			Not null	Trạng thái của user có đang mượn xe hay không

### 5.3.2 Thành phần Card

Tên cột	Kiểu dữ liệu	khóa	Duy nhất	Ràng buộc	Mô tả
CardId	int	Khóa chính		Not null	id của card
UserId	int	Khóa ngoại		Not null	User id của người sở hữu thẻ
Bank	Nvarchar(100)			Not null	Ngân hàng phát hành thẻ
CardCode	nvarchar(50)			Not null	Mã thẻ
Owners	nvarchar(50)			Not null	Tên chủ sở hữu
DateExpired	nvarchar(10)			Not null	Ngày thẻ hết hạn
AppCode	Varchar(50)			Not null	Mã xác nhận
SecurityKey	Varchar(50)			Not null	Mã an ninh của thẻ

### 5.3.3 Thành phần Transaction

Tên cột	Kiểu dữ liệu	Khóa	Duy nhất	Ràng buộc	Mô tả
TransactionId	int	Khóa chính		Not null	id của giao dịch
UserId	int	Khóa ngoại		Not null	User id của user thực hiện giao dịch
BikeQrCode	int			Not null	Bike id của xe được giao dịch
Desposit	int			Not null	Tiền cọc của giao dịch
RentalMoney	int			Not null	Tiền thuê của giao dịch
TotalTimeRent	int				Thời gian thuê xe
DateTransaction	datetime			Not null	Ngày thực hiện giao dịch
Note	nvarchar(100)				Ghi chú về giao dịch nếu có

### 5.3.4 Thành phần Bike

Tên cột	Kiểu dữ liệu	Khóa	Duy nhất	Ràng buộc	Mô tả
BikeId	int	Khóa chính		Not null	Bike id của xe

StationId	int	Khóa ngoại		Not null	Id của bãi xe có xe này
RentDate	datetime				Thời gian xe bắt đầu được thuê
Images	varchar(50)				ảnh xem trước của xe
QRCode	nvarchar(100)			Not null	Mã QR của xe
Manufacture	nvarchar(100)			Not null	Hãng sản xuất
BikeStatus	bit			Not null	Trạng thái xe có đang được mượn hay không

### 5.3.5 Thành phần ElectricBike

Tên cột	Kiểu dữ liệu	Khóa	Duy nhất	Ràng buộc	Mô tả
BikeId	int	Khóa chính		Not null	Bike id của xe
Powers	int			Not null	Lượng pin còn lại của xe
LicensePlate	Varchar(30)			Not null	Biển số xe
StationId	int	Khóa ngoại		Not null	Id của bãi xe có xe này
RentDate	datetime				Thời gian xe bắt đầu được thuê
Images	varchar(50)				ảnh xem trước của xe
QRCode	nvarchar(100)			Not null	Mã QR của xe
Manufacture	nvarchar(100)			Not null	Hãng sản xuất
BikeStatus	bit			Not null	Trạng thái xe có đang được mượn hay không

### 5.3.6 Thành phần Tandem

Tên cột	Kiểu dữ liệu	Khóa	Duy nhất	Ràng buộc	Mô tả
BikeId	int	Khóa chính		Not null	Bike id của xe
RentDate	datetime				Thời gian xe bắt đầu được thuê
Images	varchar(50)				ảnh xem trước của xe
StationId	int	Khóa ngoại		Not null	Id của bãi xe có xe này
QRCode	nvarchar(100)			Not null	Mã QR của xe
Manufacture	nvarchar(100)			Not null	Hãng sản xuất
BikeStatus	bit			Not null	Trạng thái xe có đang được mượn hay không



### 5.3.7 Thành phần Stations

Tên cột	Kiểu dữ liệu	khóa	Duy nhất	Ràng buộc	Mô tả
StationId	int	Khóa chính		Not null	Id của bãi xe
NameStation	nvarchar(200)			Not null	Tên bãi xe
AddressStation	nvarchar(200)			Not null	Địa chỉ bãi xe
AreaStation	int			Not null	Diện tích bãi xe
NumberOfBike	int			Not null	Số lượng xe tối đa có trong bãi
Note	nvarchar(100)				Ghi chú nếu có