**HANOI UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY**

**School of Information and communications technology**

Logo

Description automatically generated with medium confidence

Software Design Document

Version 1.3

**Phân tích và thiết kế hệ thống**

**EcoBikeRental**

**Subject: Thiết kế và xây dựng phần mềm**

Nhóm 3:

Trần Trọng Hiệp – MSSV: 20190051

Trần Lê Hiệp – MSSV: 20190050

Lê Huy Hoàng – MSSV: 20190053

Giảng viên hướng dẫn: TS. Nguyễn Thị Thu Trang

Hà Nội, ngày 5 tháng 2 năm 2023

**Mục lục**

[**1 Introduction** 4](#_Toc126416849)

[**1.1** **Objective** 4](#_Toc126416850)

[**1.2** **Scope** 4](#_Toc126416851)

[**1.3** **Glossary** 4](#_Toc126416852)

[**1.4** **References** 4](#_Toc126416853)

[**2 Overall Description** 4](#_Toc126416854)

[**2.1 General Overview** 4](#_Toc126416855)

[**2.2 Assumptions/Constraints/Risks** 4](#_Toc126416856)

[**3 System Architecture and Architecture Design** 4](#_Toc126416857)

[**3.1 Architectural Patterns** 4](#_Toc126416858)

[**3.2 Interaction Diagrams** 5](#_Toc126416859)

[**3.3 Analysis Class Diagrams** 10](#_Toc126416860)

[**3.4 Unified Analysis Class Diagram** 14](#_Toc126416861)

[**3.5 Security Software Architecture** 14](#_Toc126416862)

[**4 Detailed Design** 14](#_Toc126416863)

[**4.1 User Interface Design** 14](#_Toc126416864)

[**4.1.1 Screen Configuration Standardization** 14](#_Toc126416865)

[**4.1.2 Screen Transition Diagrams** 16](#_Toc126416866)

[**4.1.3 Screen Specifications** 16](#_Toc126416867)

[**4.2 Data Modeling** 21](#_Toc126416868)

[**4.2.1 Conceptual Data Modeling** 21](#_Toc126416869)

[**4.2.2 Database Design** 21](#_Toc126416870)

[**4.3 Non-Database Management System Files** 23](#_Toc126416871)

[**4.4 Class Design** 28](#_Toc126416872)

[**4.4.1 General Class Diagram** 28](#_Toc126416873)

[**4.4.2 Class Diagrams** 28](#_Toc126416874)

[**4.4.3 Class Design** 32](#_Toc126416875)

[**5 Design Considerations** 35](#_Toc126416876)

[**5.1 Goals and Guidelines** 35](#_Toc126416877)

[**5.2 Architectural Strategies** 35](#_Toc126416878)

[**5.3 Coupling and Cohesion** 35](#_Toc126416879)

[**5.4 Design Principles** 36](#_Toc126416880)

[**5.4.1 Single Responsibility Principle** 36](#_Toc126416881)

[**5.4.2 Open/Closed Principle** 36](#_Toc126416882)

[**5.4.3 Liskov substitution principle** 37](#_Toc126416883)

[**5.4.4 Interface segregation principle** 37](#_Toc126416884)

[**5.4.5 Dependency Inversion principle** 38](#_Toc126416885)

[**5.5 Design Patterns** 38](#_Toc126416886)

[**5.5.1 Singleton** 38](#_Toc126416887)

[**5.5.2 DAO - Data Access Object pattern** 39](#_Toc126416888)

[**5.5.3 Strategy Pattern** 41](#_Toc126416889)

# **1 Introduction**

* 1. **Objective**

Tài liệu này mô tả phần thiết kế phần mềm sau bước phân tích ở tài liệu srs. Tài liệu được sử dụng cho programmers, testers, maintainers, systems integrators, vv. Nó bao gồm việc thiết kế chi tiết cho kiển trúc, thiết kế giao diện và thiết kế lớp cho từng chức năng của hệ thống, cũng như việc thiết kế cơ sở dữ liệu của cả hệ thống để từ đó người đọc sẽ có cái nhìn rõ ràng hơn về phần mềm cần xây dựng và nó sẽ là tài liệu chính thức để từ đó những người xây dựng phần mềm có thể xây dựng nên phần mềm dựa vào tài liệu này.

* 1. **Scope**

Ứng dụng EcoBike Rental giả lập cho việc khách hàng có thể thuê và trả xe theo mô hình như trên mà không xét đến các chức năng như xác thực người dùng, chỉ quan tâm đến các chức năng liên quan đến thuê xe và trả xe.

* 1. **Glossary**

Bảng chú thích các thuật ngữ:

* 1. **References**

Tài liệu tham khảo bao gồm: javaFX doc, tài liệu được cung cấp trong học phần thiết kế và xây dựng phần mềm.

# **2 Overall Description**

## **2.1 General Overview**

Phần mềm được thiết kế theo thiết kế 3 tầng, dùng trên desktop. Thiết kế này không thích hợp với người dùng trong thực tế vì không ai mang PC hay laptop đi để thuê xe đạp. Bên cạnh đó, laptop hay PC cũng k có chức năng quét barcode hay có mạng liên tục. Tuy nhiên, với khuôn khổ của bài tập, phầm mềm được thiết kế phù hợp để demo.

## **2.2 Assumptions/Constraints/Risks**

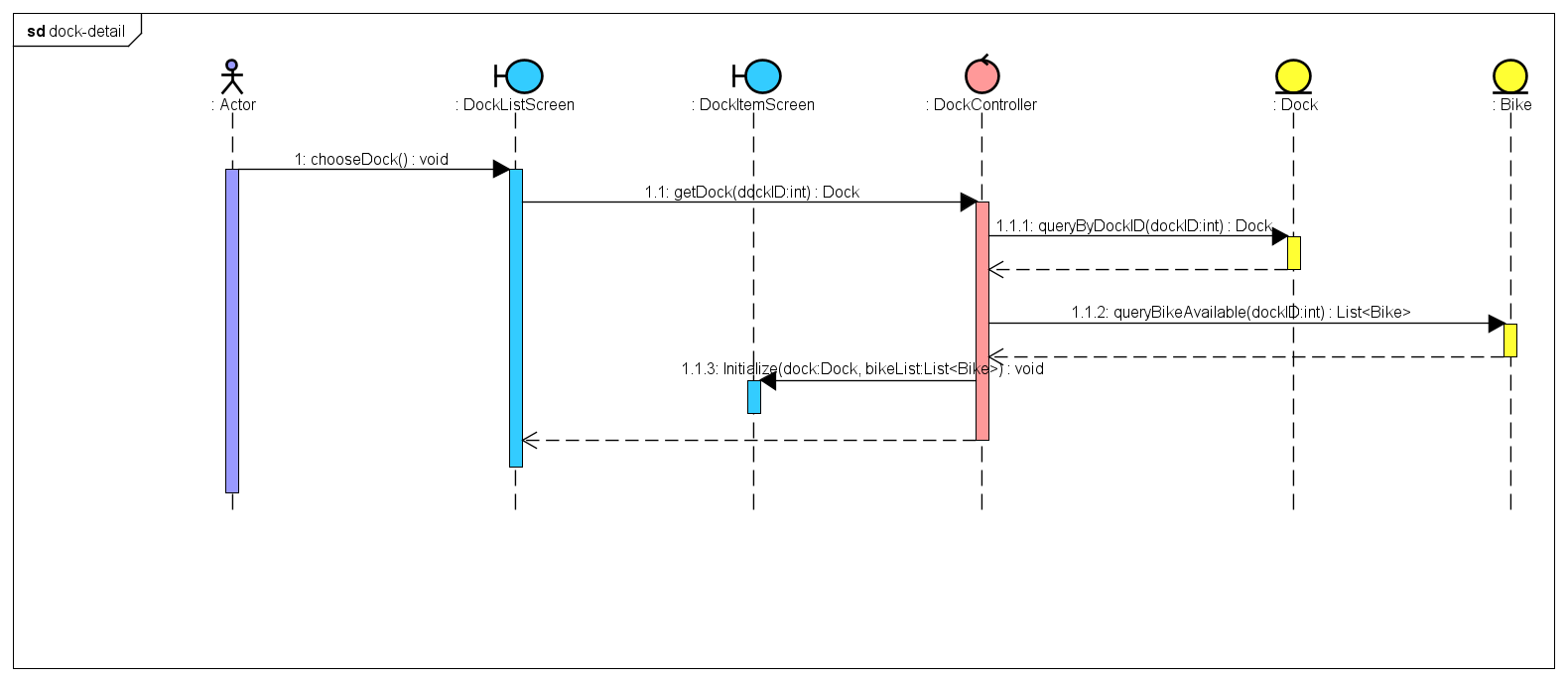
Không có.

# **3 System Architecture and Architecture Design**

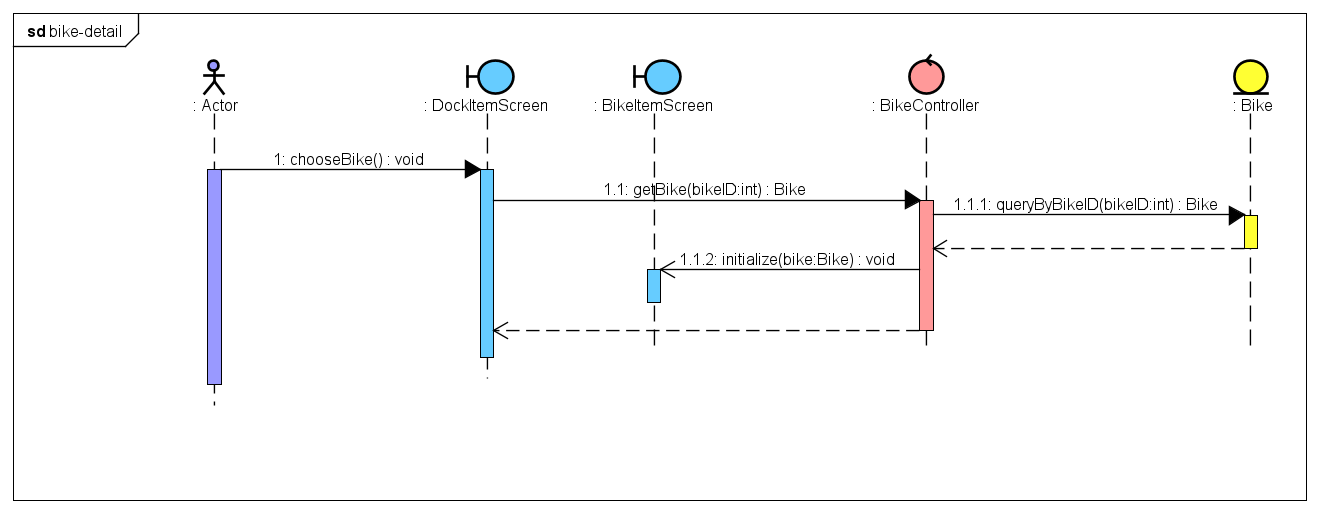
## **3.1 Architectural Patterns**

Nhóm chọn thiết kế theo kiến trúc 3 tầng

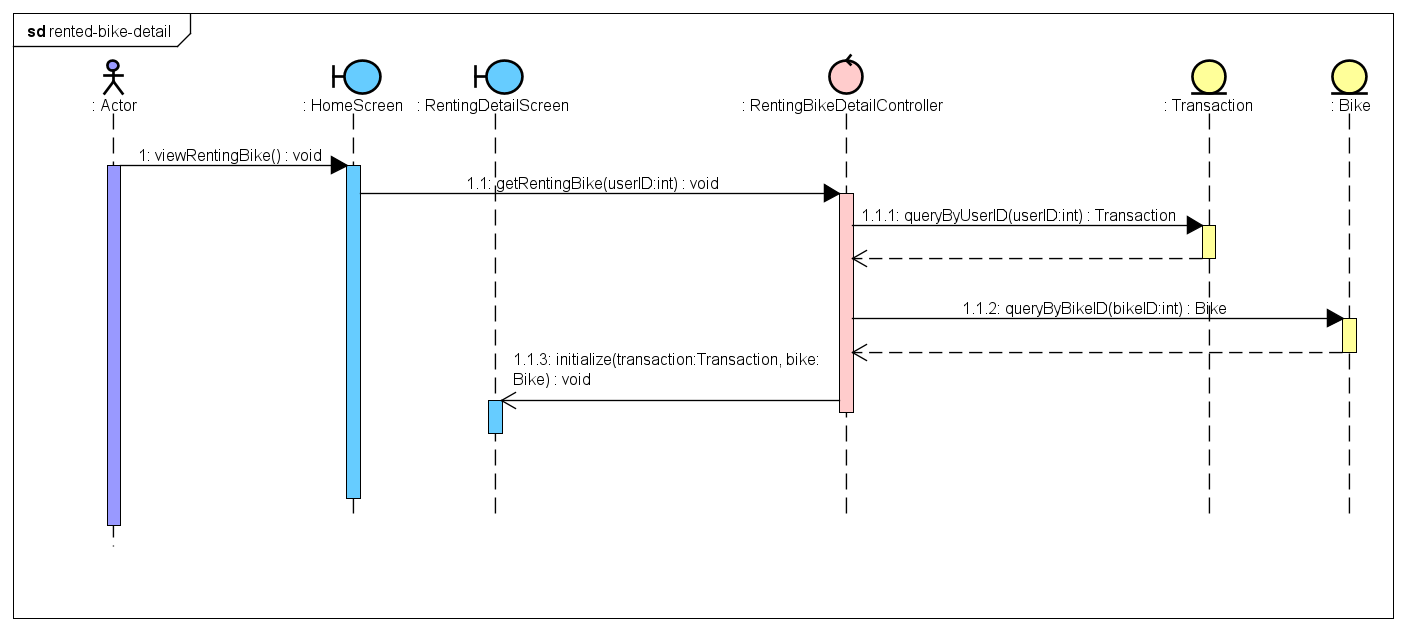
## **3.2 Interaction Diagrams**



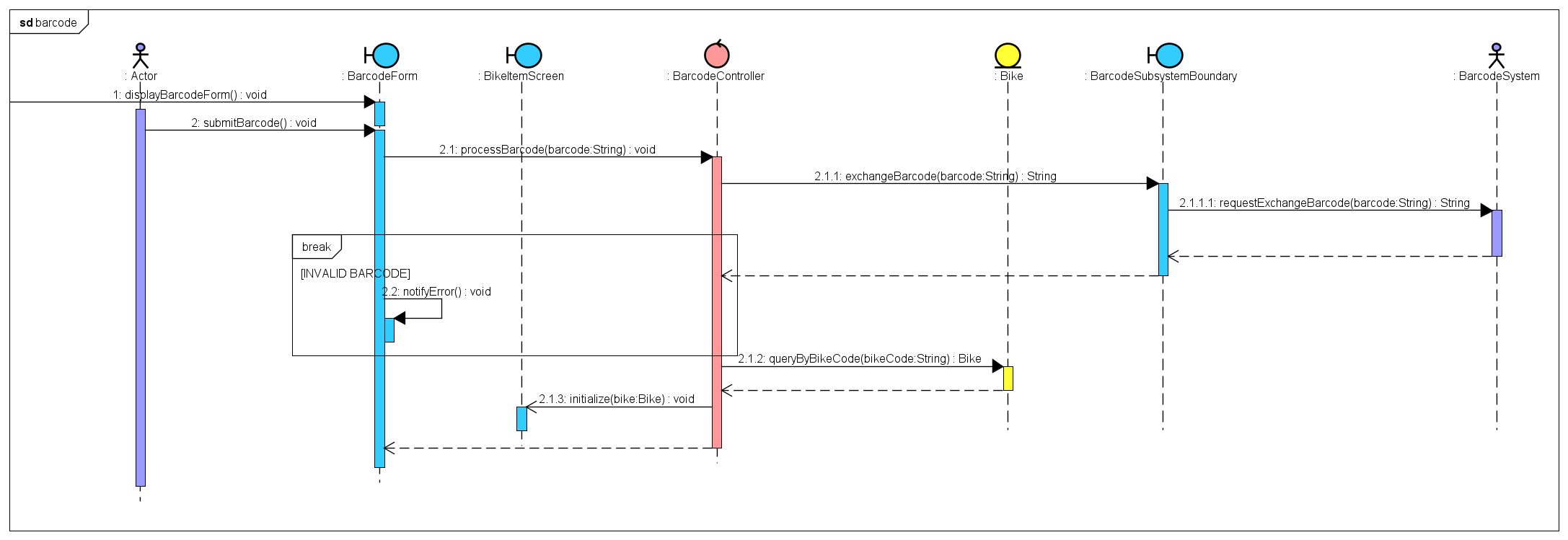
Hình 1 Xem chi tiết bãi xe



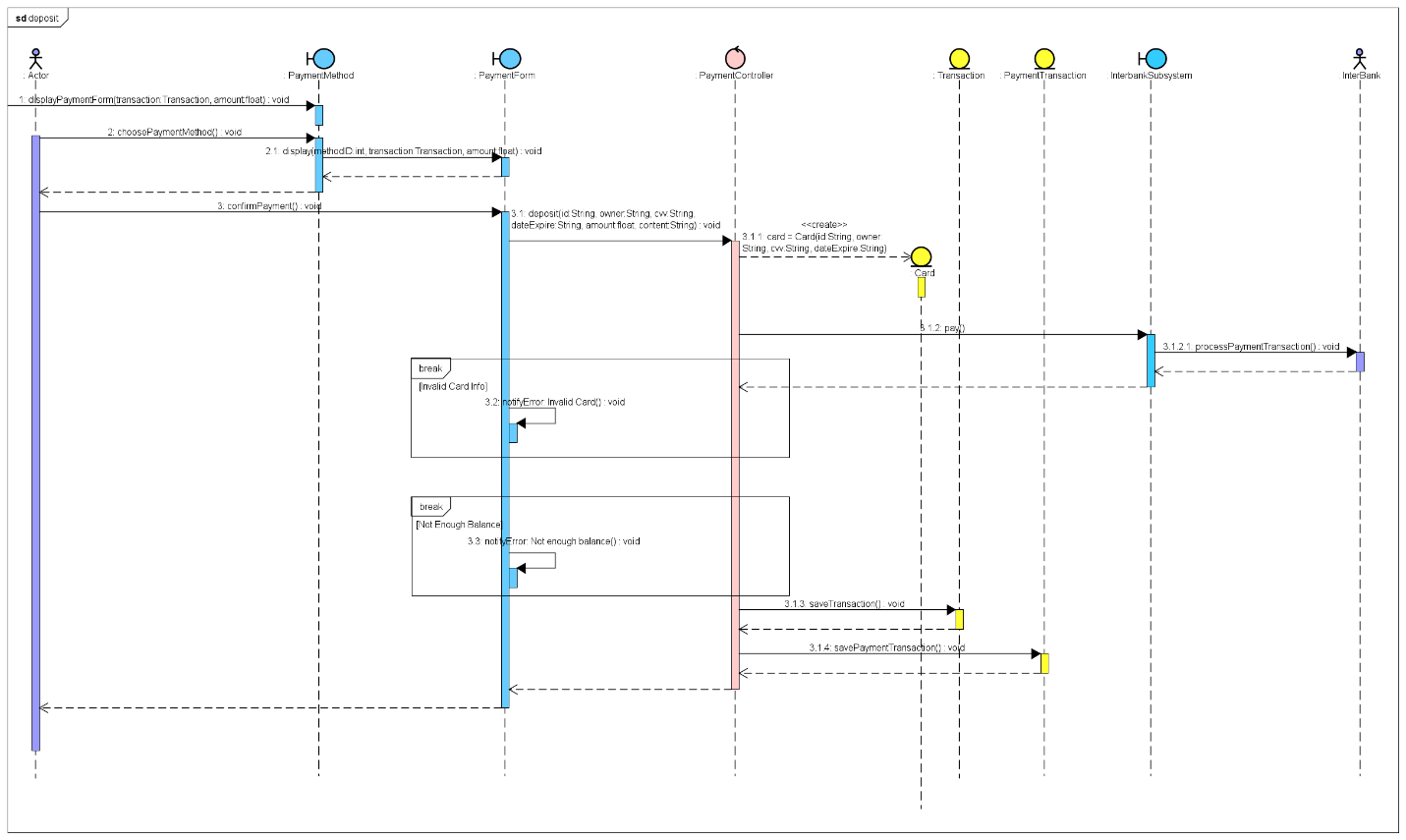
Hình 2 Xem chi tiết xe



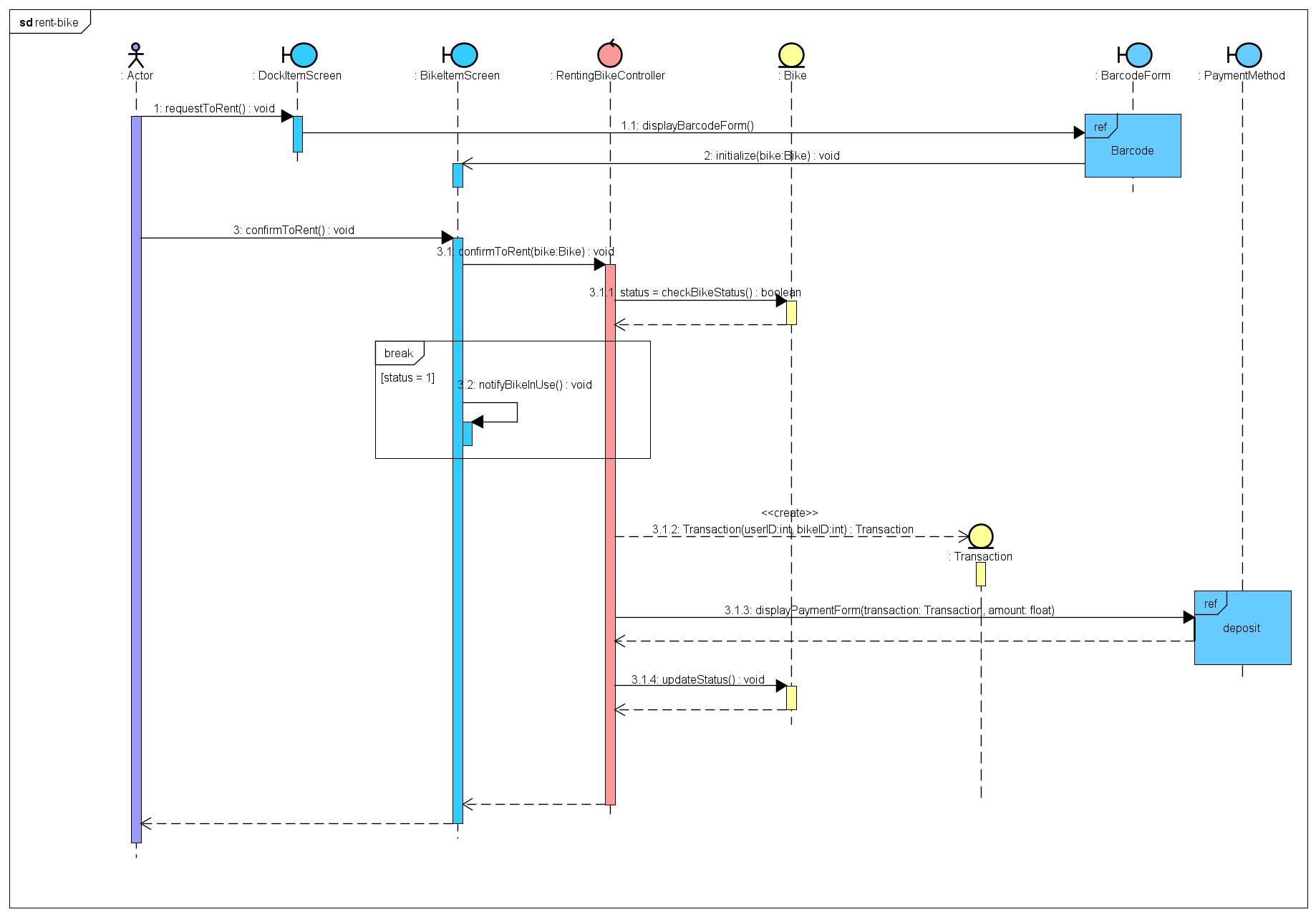
Hình 3 Xem xe đang thuê



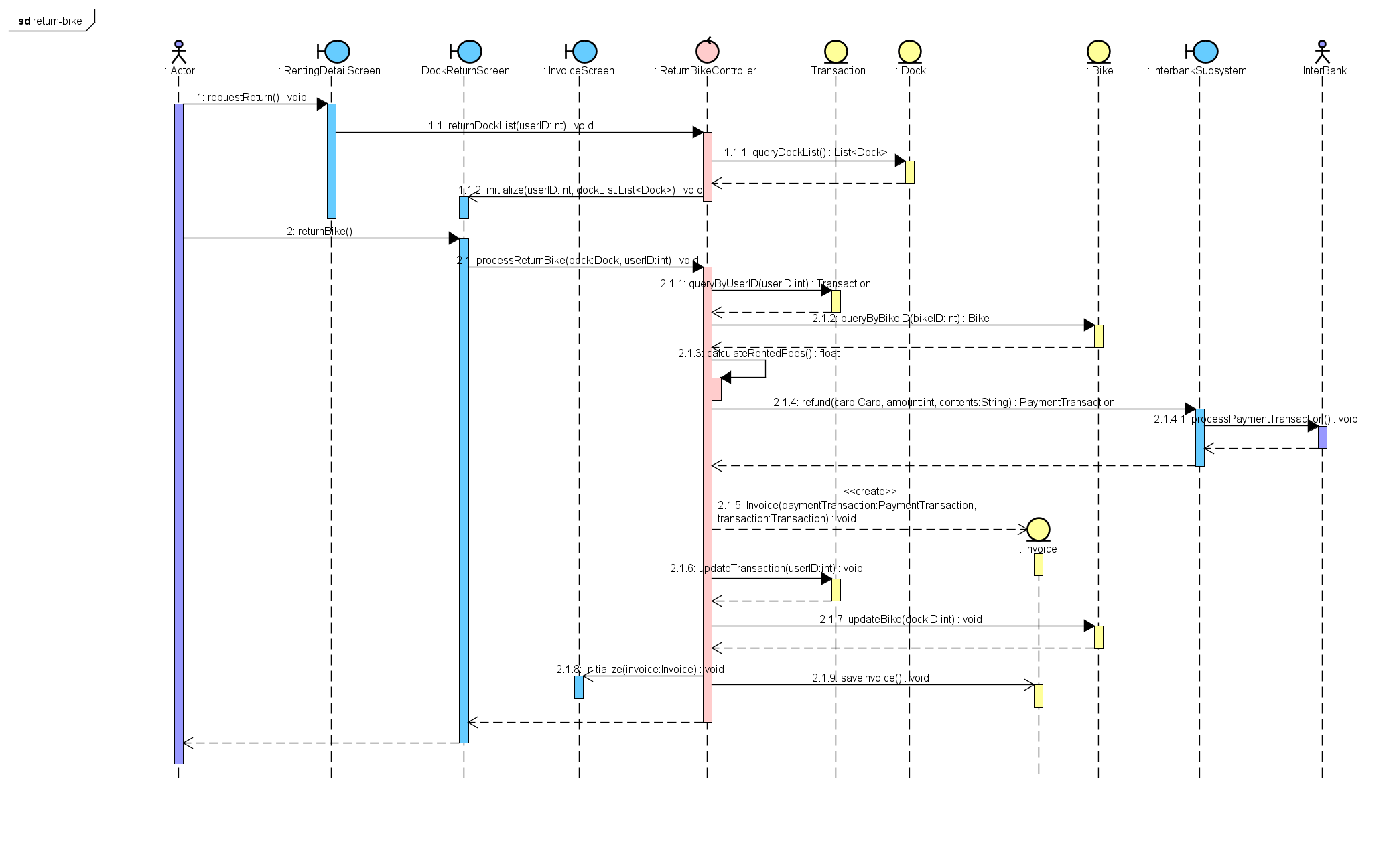
Hình 4 Chuyển đổi barcode



Hình 5 Đặt cọc

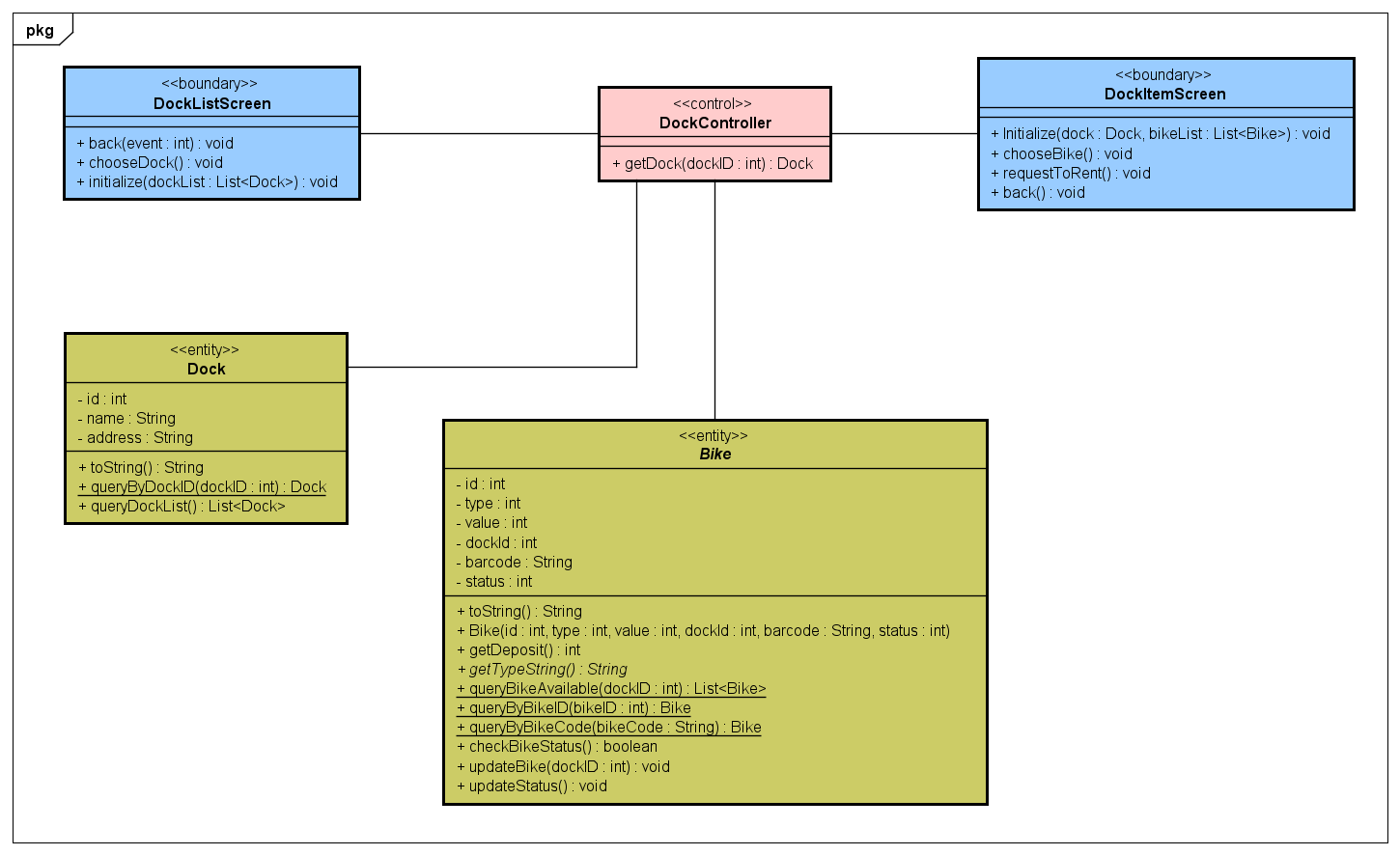


Hình 6 Thuê xe

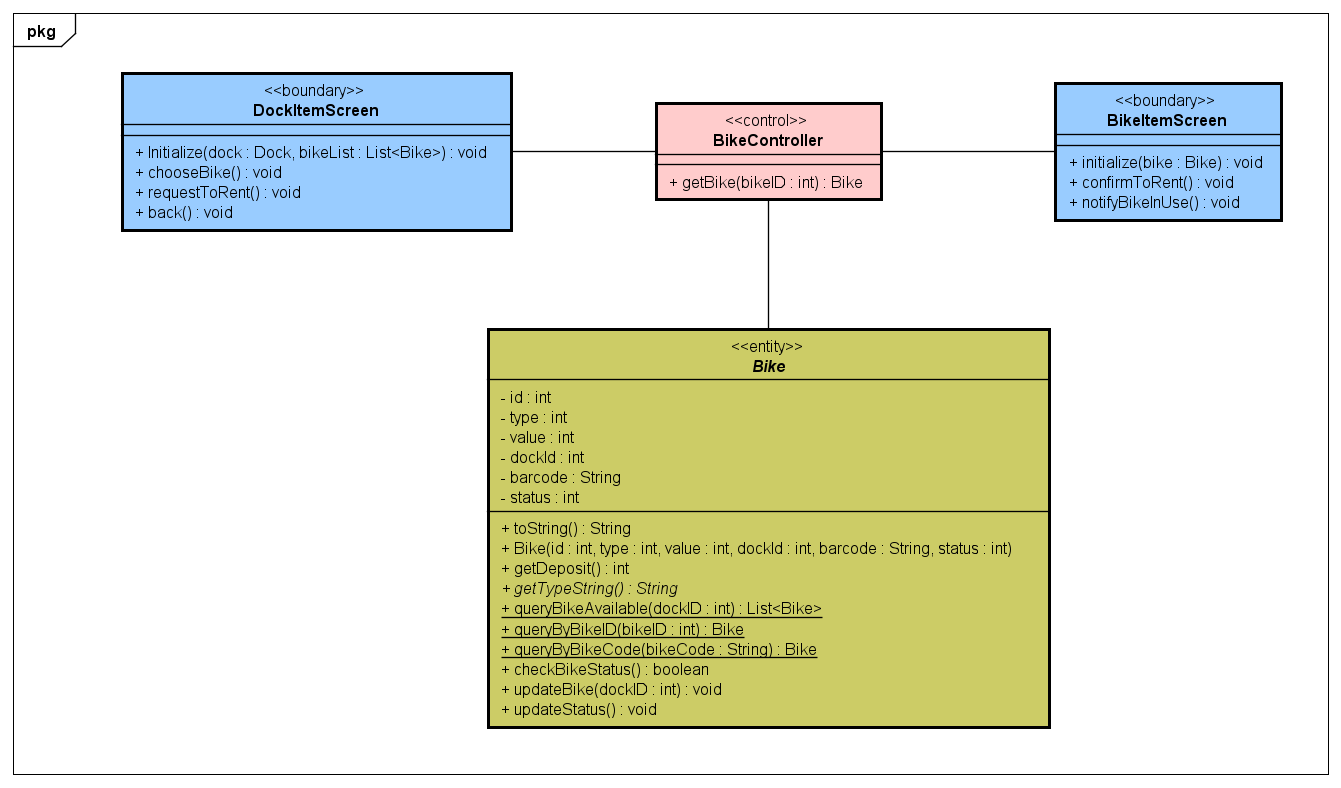


Hình 7 Trả xe

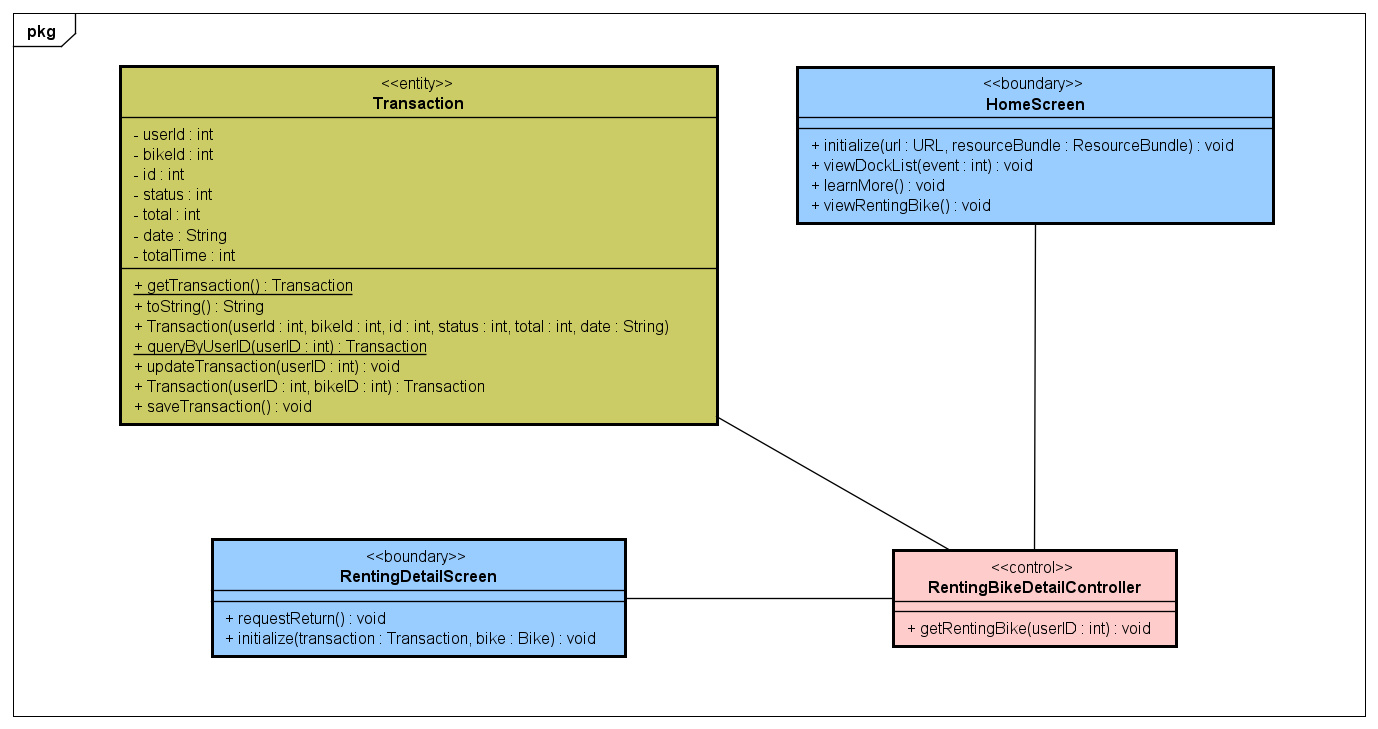
## **3.3 Analysis Class Diagrams**



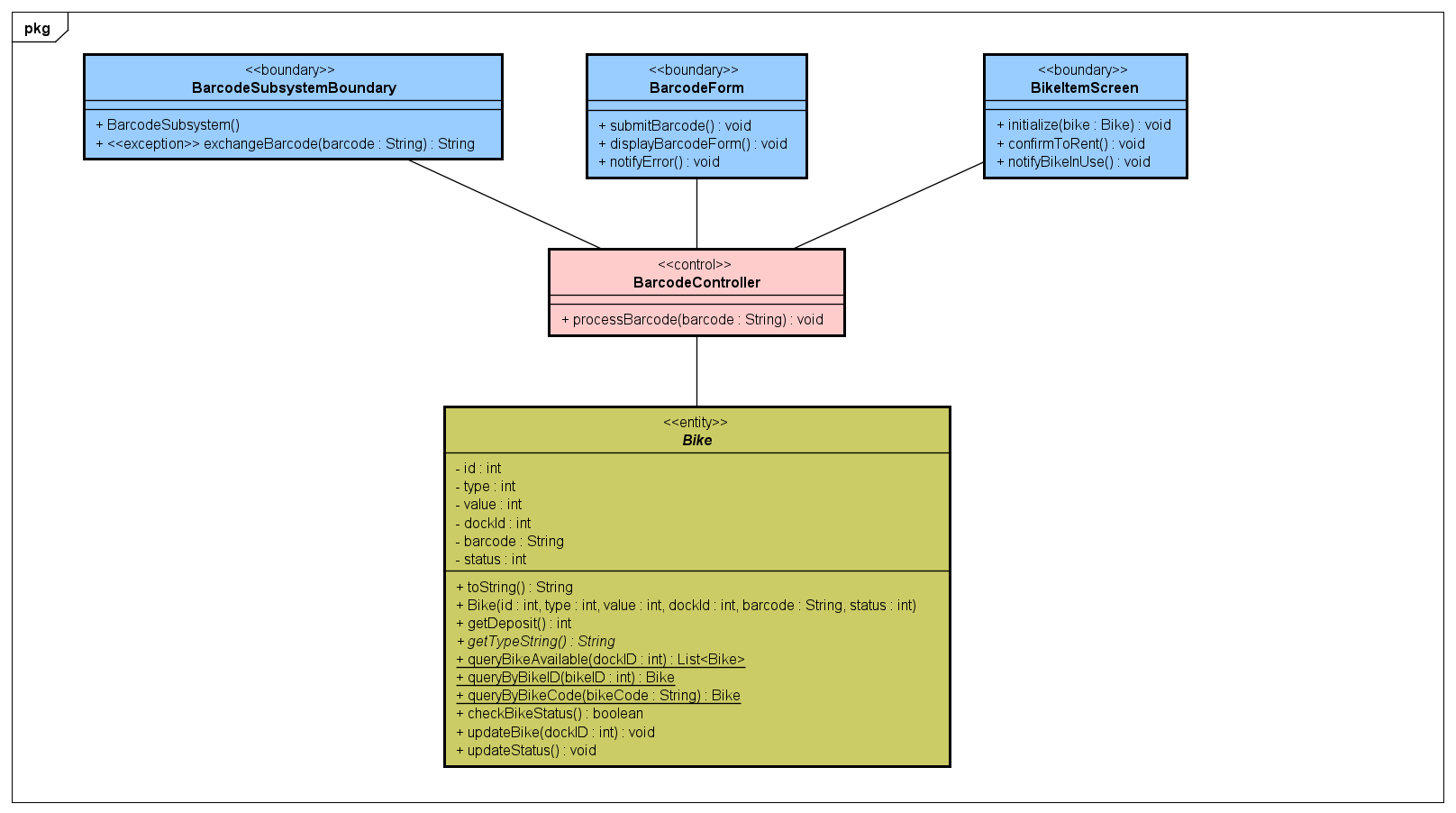
Hình 8 Xem chi tiết bãi xe



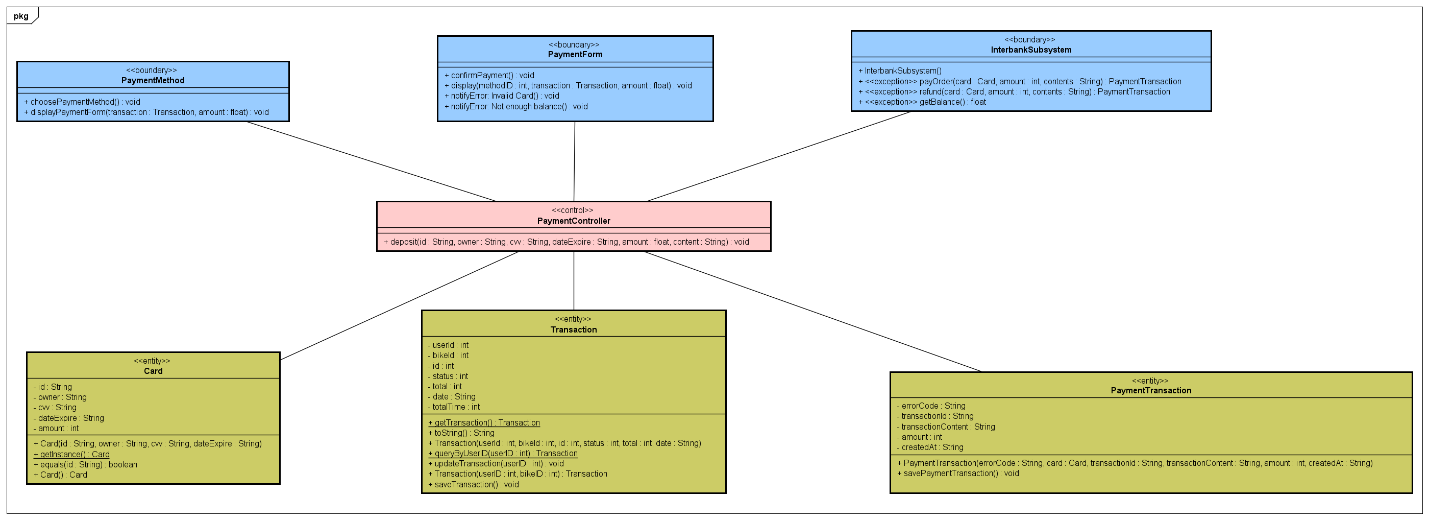
Hình 9 Xem chi tiết xe



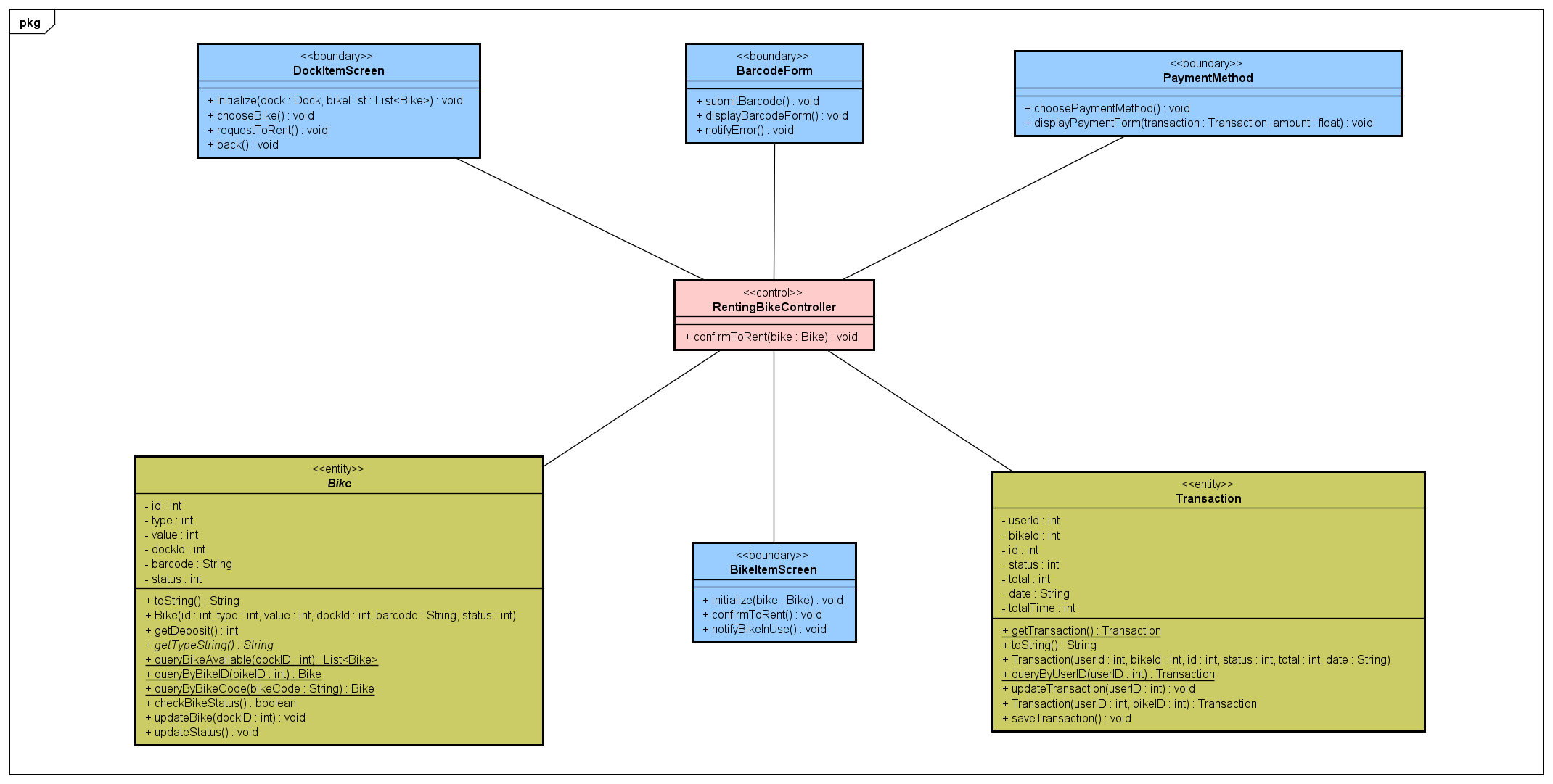
Hình 10 Xem chi tiết xe đang thuê



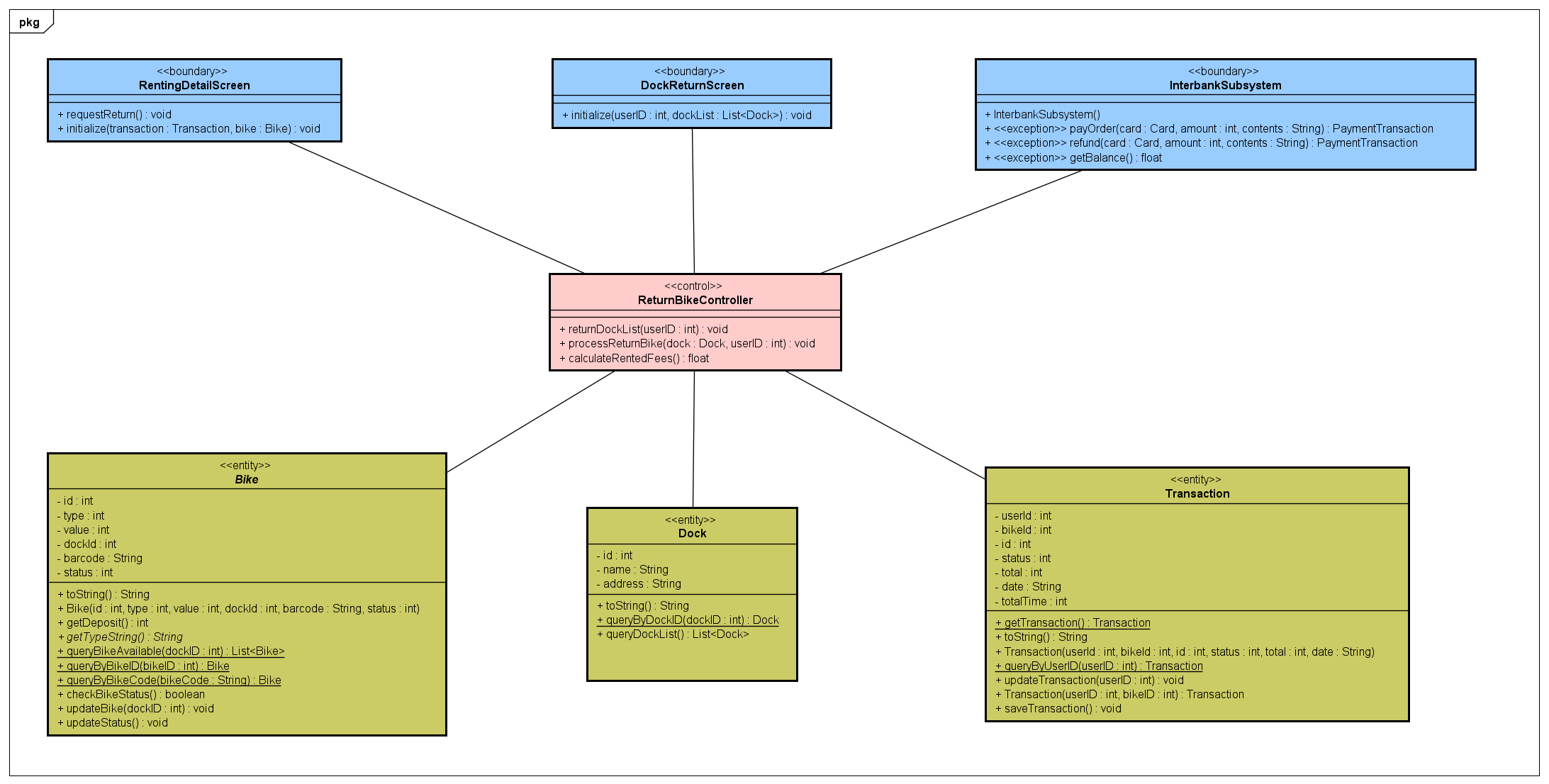
Hình 11 Chuyển đổi barcode



Hình 12 Đặt cọc

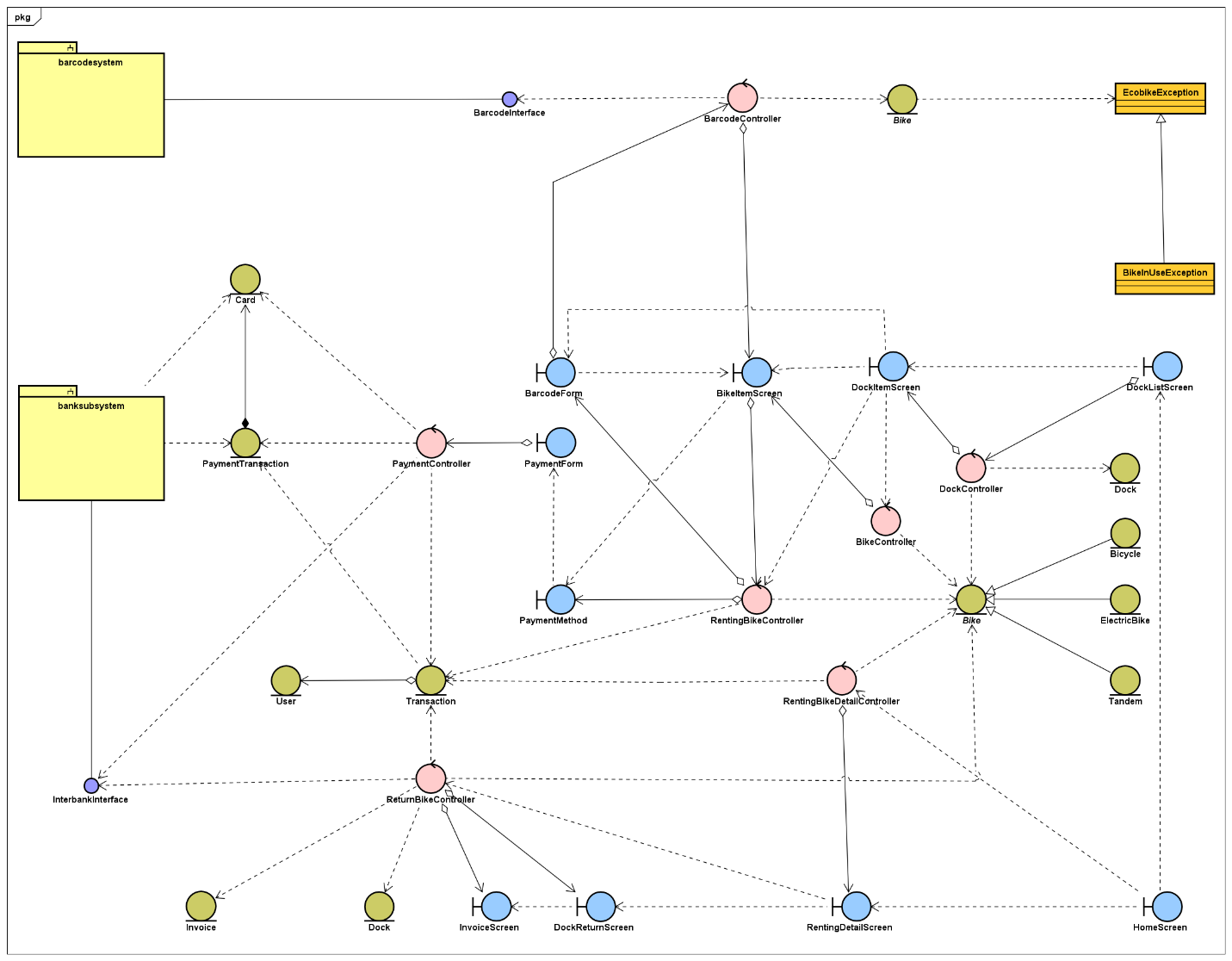


Hình 13 Thuê xe



Hình 14 Trả xe

## **3.4 Unified Analysis Class Diagram**



Hình 15 Biểu đồ lớp phân tích kết hợp

## **3.5 Security Software Architecture**

Không có

# **4 Detailed Design**

## **4.1 User Interface Design**

### **4.1.1 Screen Configuration Standardization**

**4.1.1.1 Display**

Số lượng màu được hỗ trợ: 16,777,216 màu

Độ phân giải: 1366 x 768 pixels

**4.1.1.2 Screen**

Vị trí của của button: Ở giữa (theo chiều dọc) và ở bên phải (theo chiều ngang) của khung.

Vị trí của message: Ở giữa trung tâm khung màn hình

Vị trí của screen title: Title đặt ở góc trên bên trái của màn hình.

Sự nhất quán trong hiển thị chữ số: dấu phẩy để phân cách hàng nghìn và chuỗi chỉ bao gồm các ký tự, chữ số, dấu phẩy, dấu chấm, dấu cách, dấu gạch dưới và ký hiệu gạch nối.

**4.1.1.3 Control**

Kích thước text: medium size (24px).

Font: Segoe UI.

Color: 000000

Xử lý check input: Nên kiểm tra xem input có empty hay không. Tiếp theo, kiểm tra xem input có đúng format hay không.

Dịch chuyển màn hình: Không có các khung chồng lên nhau. Các màn hình được tách biệt.

Tuy nhiên, hướng dẫn sử dụng được xem như là 1 popup message vì màn hình chính ở dưới sẽ không thể thao tác trong khi màn hình hướng dẫn sử dụng đang được hiển thị. Ban đầu khi app khởi chạy thì màn hình splash screen (màn hình chớp) sẽ được hiện lên và sau đó màn hình đầu tiên (Home Screen) sẽ xuất hiện

Thứ tự các màn hình trong hệ thống:

1. splash screen (first screen)

2. home screen - màn hình chính

3. dock list – xem danh sách các bãi xe

4. bike list - xem chi tiết danh sách xe trong bãi xe

5. bike detail - xem thông tin chi tiết xe trong bãi 6. bike form renting – điền thông tin thuê xe

7. rented detail - xem thông tin chi tiết xe vừa thuê thành công

8. renting detail - xem thông tin xe đang thuê

9. alert - pop up xác nhận thuê xe 10. barcode - pop up điền mã xe muốn thuê để thuê xe

**4.1.1.4 Error**

Một thông điệp sẽ được hiện lên để thông báo cho người dùng biết vấn đề đang gặp phải là gì.

### **4.1.2 Screen Transition Diagrams**

Diagram

Description automatically generated

Hình 16 Sơ đồ chuyển màn hình

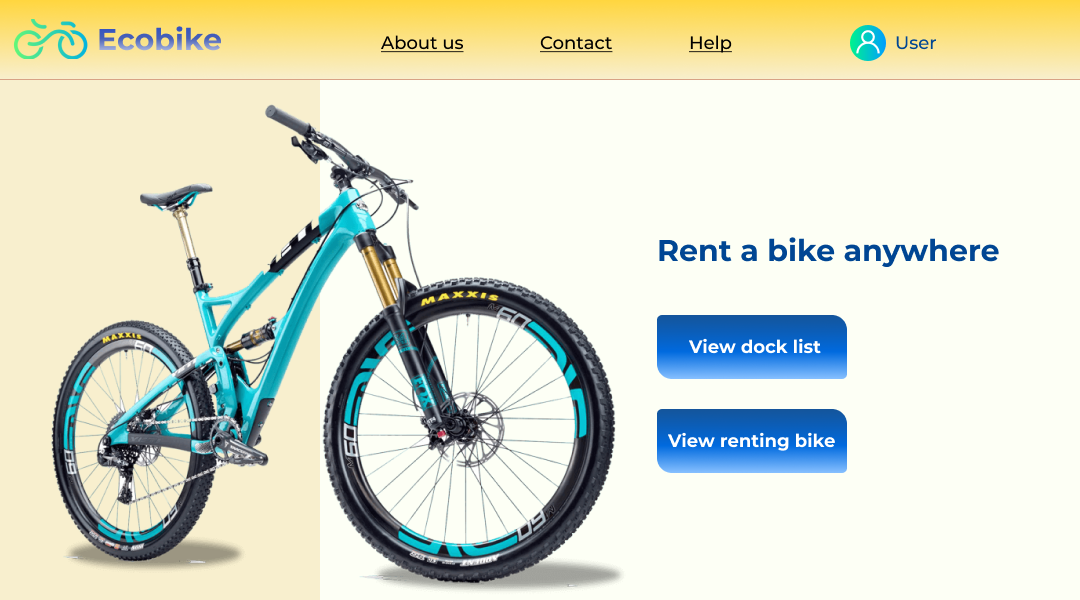
### **4.1.3 Screen Specifications**

**4.1.3.1 splash screen**



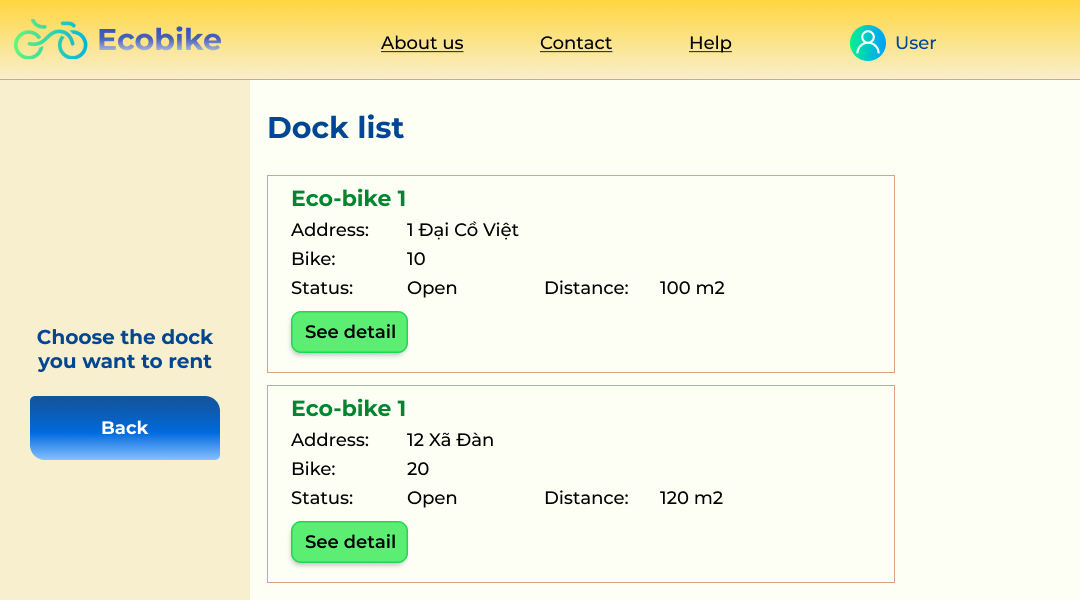
Hình 17 splash screen

**4.1.3.2 home screen**



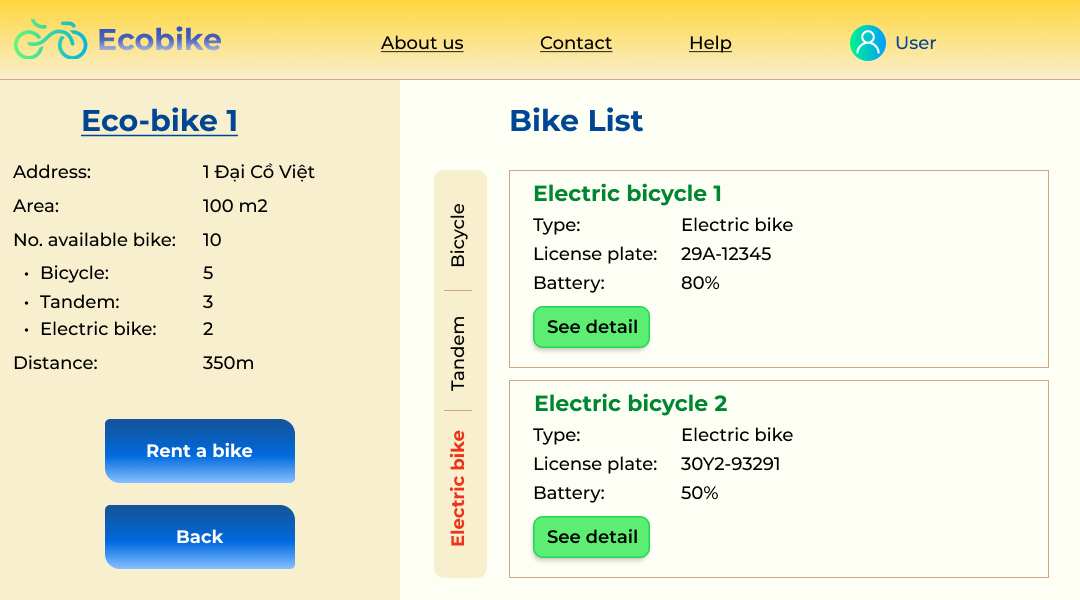
Hình 18 home screen

**4.1.3.3 dock list**



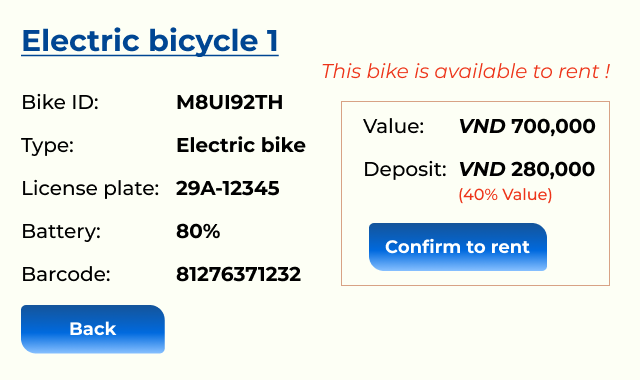
Hình 19 dock list

**4.1.3.4 bike list**

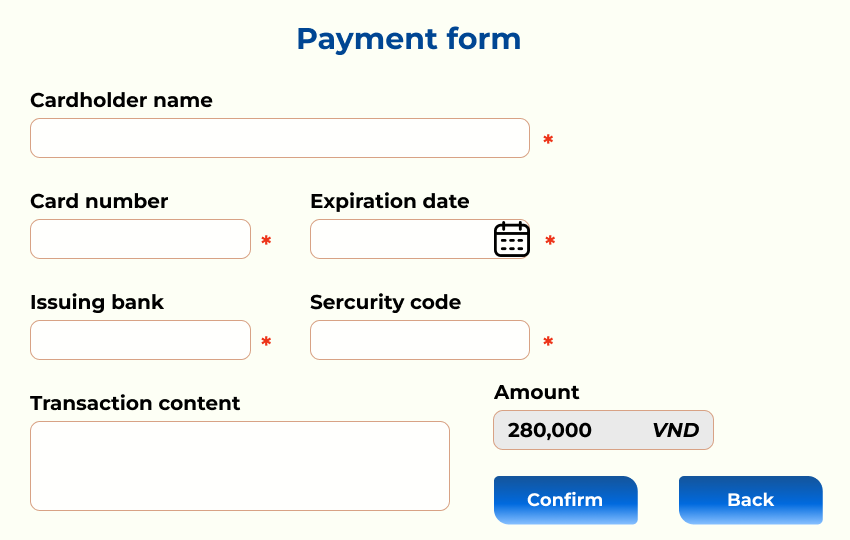


Hình 20 bike list

**4.1.3.5 bike detail**

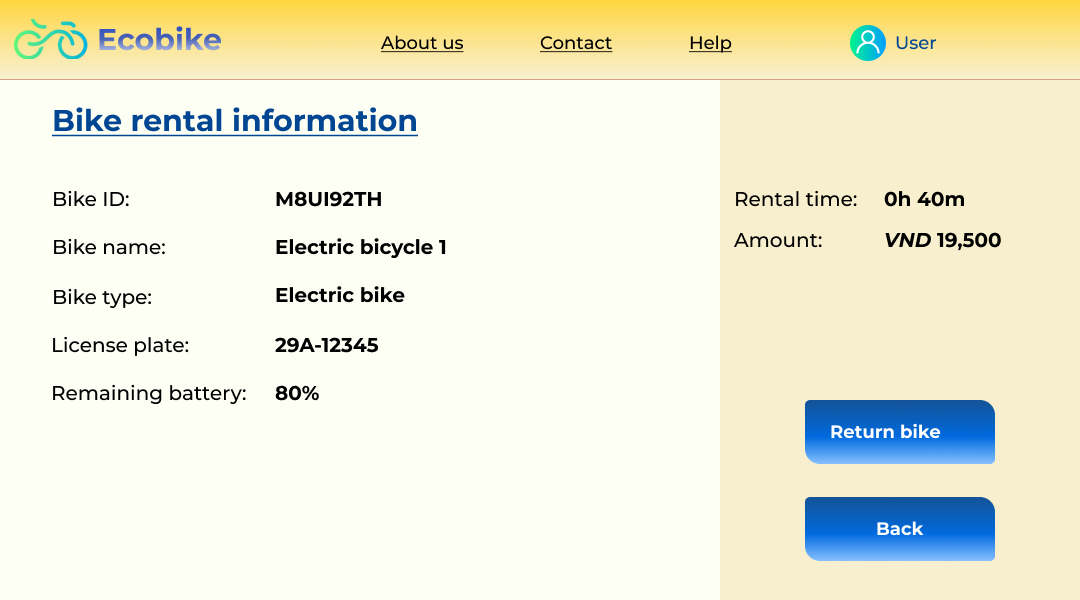


Hình 21 bike detail



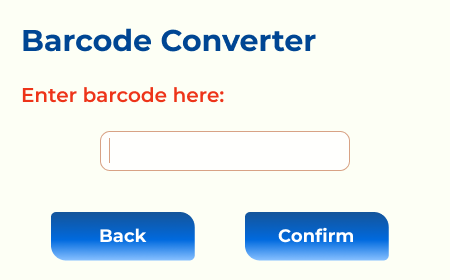
Hình 22 Payment form

**4.1.3.7 renting detail**



Hình 23 bike renting detail

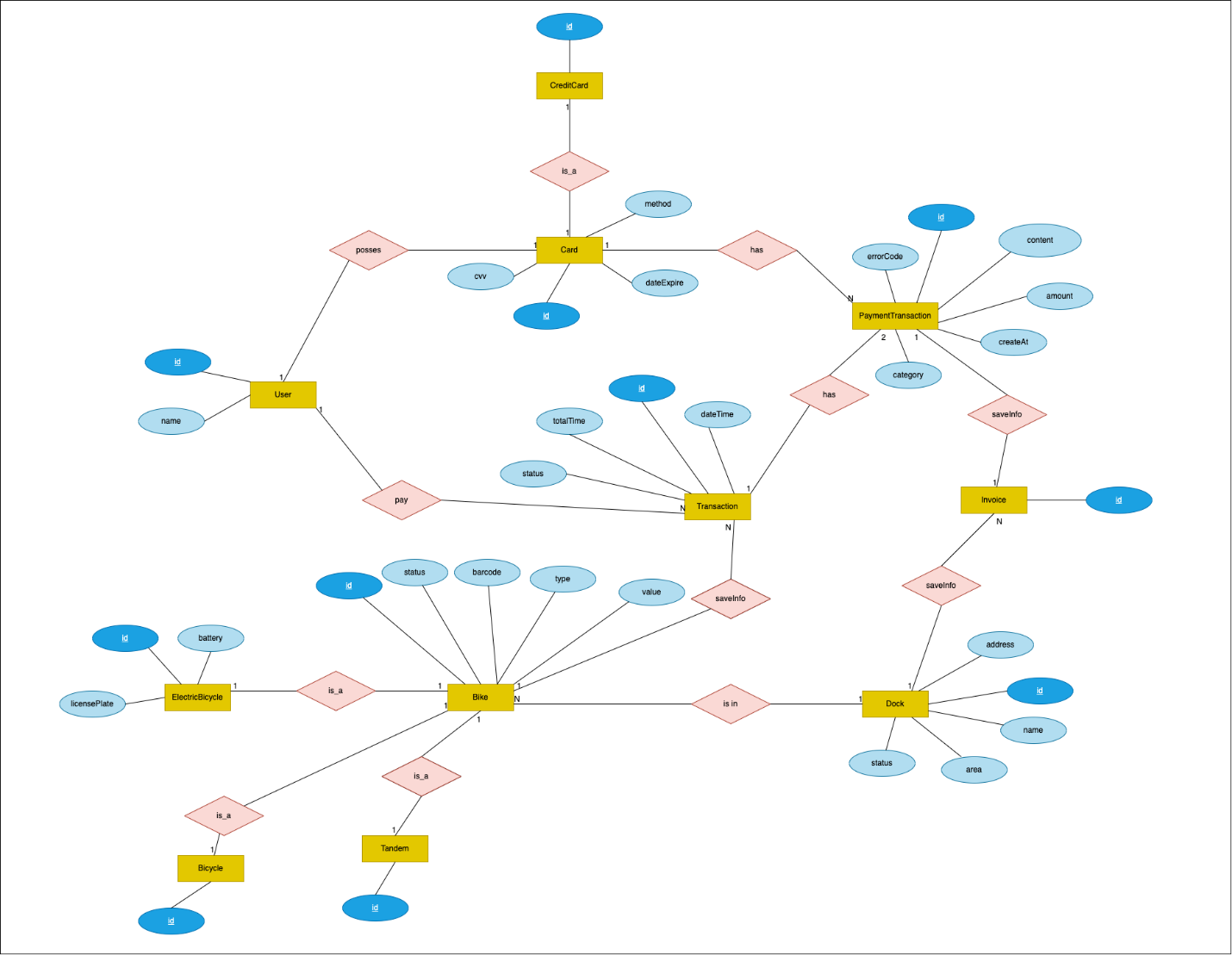
**4.1.3.8 barcode - pop up**



Hình 24 barcode

## **4.2 Data Modeling**

### **4.2.1 Conceptual Data Modeling**



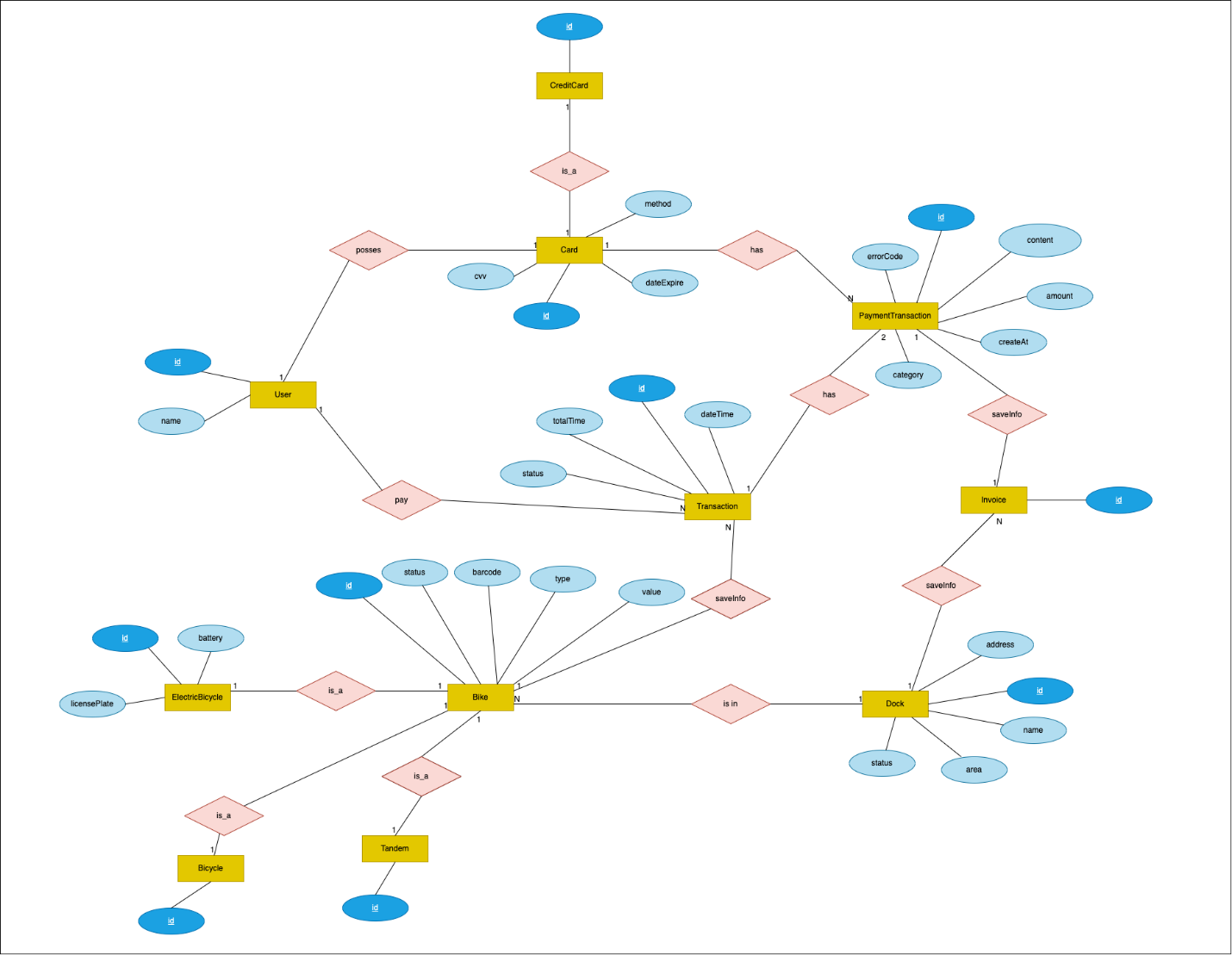
Hình 25 ER diagram

### **4.2.2 Database Design**

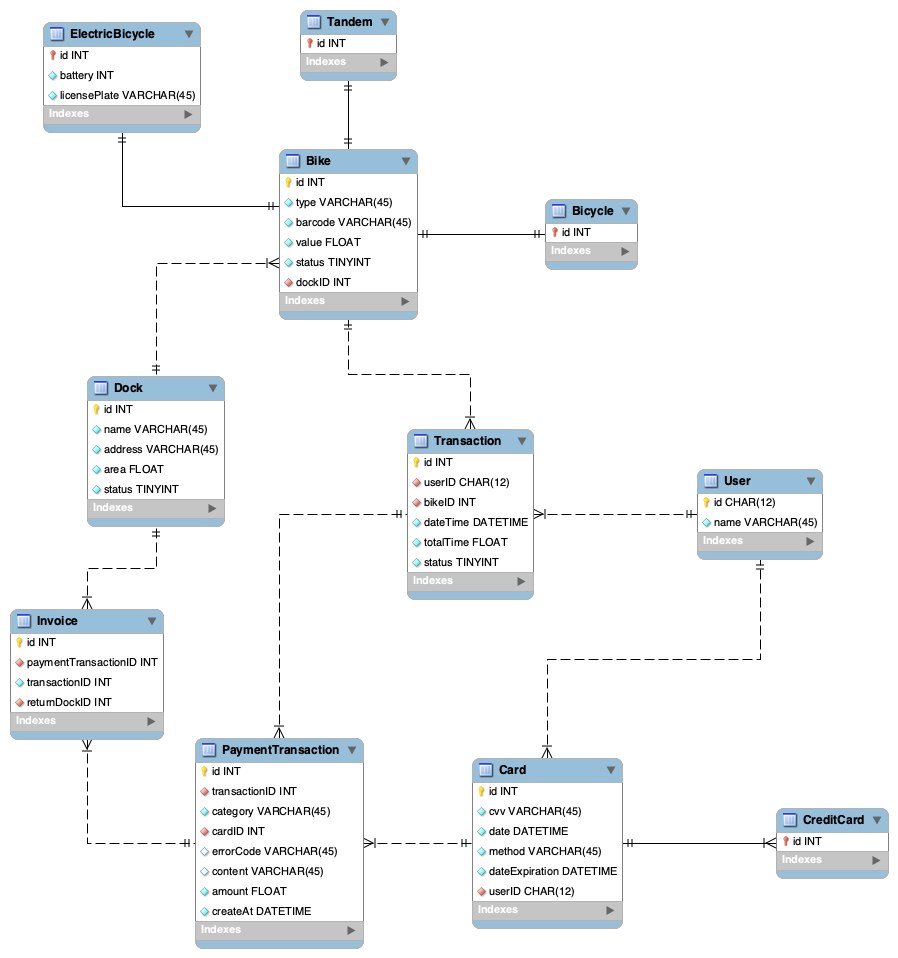
**4.2.2.1 Database Management System**

Nhóm em sử dụng MySQL cho đề tài này, bởi vì có những sự liên kết giữa các thực thể với nhau.

**4.2.2.2 Database Diagram**



Hình 26 ER diagram



Hình 27 Data modeling

**4.2.2.3 Database Detail Design**

* **Bike**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **#** | **PK** | **FK** | **Column name** | **Data type** | **Mandatory** | **Description** |
| **1.** | x |  | id | INT | Yes | ID, auto increment |
| **2.** |  |  | type | VARCHAR(45) | Yes | Bike type, e.g., bicycle, tandem, e-bicycle |
| **3.** |  |  | barcode | VARCHAR(45) | Yes | Bike barcode |
| **4.** |  |  | value | FLOAT | Yes | Price of bike |
| **5.** |  |  | status | TINYINT | Yes | bike in use or not (status = false mean bike is in use) |
| **6.** |  | x | dockID | INT | Yes |  |

* **Bicycle**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **#** | **PK** | **FK** | **Column name** | **Data type** | **Mandatory** | **Description** |
| **1.** | x |  | id | INT | Yes | ID, same as ID of Bike of which type is bicycle |

* **Tandem**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **#** | **PK** | **FK** | **Column name** | **Data type** | **Mandatory** | **Description** |
| **1.** | x |  | id | INT | Yes | ID, same as ID of Bike of which type is Tandem |

* **ElectricBicycle**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **#** | **PK** | **FK** | **Column name** | **Data type** | **Mandatory** | **Description** |
| **1.** | x |  | id | INT | Yes | ID, same as ID of Bike of which type is Electric bicycle |
| **2.** |  |  | battery | INT | Yes | Current battery |
| **3.** |  |  | licensePlate | VARCHAR(45) | Yes |  |

* **Dock**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **#** | **PK** | **FK** | **Column name** | **Data type** | **Mandatory** | **Description** |
| **1.** | x |  | id | INT | Yes | ID, auto increment |
| **2.** |  |  | name | VARCHAR(45) | Yes | Dock name |
| **3.** |  |  | address | VARCHAR(45) | Yes | Dock address |
| **4.** |  |  | area | FLOAT | Yes | Price of bike |
| **5.** |  |  | status | TINYINT | Yes | Dock is active or not (status = true mean dock is active) |

* **User**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **#** | **PK** | **FK** | **Column name** | **Data type** | **Mandatory** | **Description** |
| **1.** | x |  | id | CHAR(12) | Yes | User ID |
| **2.** |  |  | name | VARCHAR(45) | Yes | User name |

* **Card**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **#** | **PK** | **FK** | **Column name** | **Data type** | **Mandatory** | **Description** |
| **1.** | x |  | id | INT | Yes | Card ID |
| **2.** |  |  | cvv | VARCHAR(45) | Yes | cvv code |
| **3.** |  |  | method | VARCHAR(45) | Yes | Card method, e.g., credit card |
| **4.** |  |  | dateExpiration | DATETIME | Yes | Expiration date |
| **5.** |  | x | userID | CHAR(12) | Yes | owner id of card |

* **Credit card**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **#** | **PK** | **FK** | **Column name** | **Data type** | **Mandatory** | **Description** |
| **1.** | x |  | id | INT | Yes | ID, same as ID of Card of which type is Credit |

* **Transaction**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **#** | **PK** | **FK** | **Column name** | **Data type** | **Mandatory** | **Description** |
| **1.** | x |  | id | INT | Yes | ID, auto increment |
| **2.** |  | x | userID | INT | Yes | User ID |
| **3.** |  | x | bikeID | INT | Yes | Bike ID |
| **4.** |  |  | dateTime | DATETIME | Yes | Rental start time |
| **5.** |  |  | totalTime | FLOAT | No | Total rental time (= null if status = true) |
| **6.** |  |  | status | TINYINT | Yes | End of renting or not (status = true mean end of renting) |

* **PaymentTransaction**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **#** | **PK** | **FK** | **Column name** | **Data type** | **Mandatory** | **Description** |
| **1.** | x |  | id | INT | Yes | ID |
| **2.** |  | x | transactionID | INT | Yes | Transaction ID |
| **3.** |  |  | category | VARCHAR(45) | Yes | Payment category, e.g., pay, refund |
| **4.** |  | x | cardID | INT | Yes | Card ID |
| **5.** |  |  | errorCode | VARCHAR(45) | Yes | Error code |
| **6.** |  | x | content | VARCHAR(45) | No | Transaction content |
| **7.** |  |  | amount | FLOAT | Yes | Transaction amount |
| **8.** |  |  | creatAt | DATETIME | Yes | Date of creation |

* **Invoice**

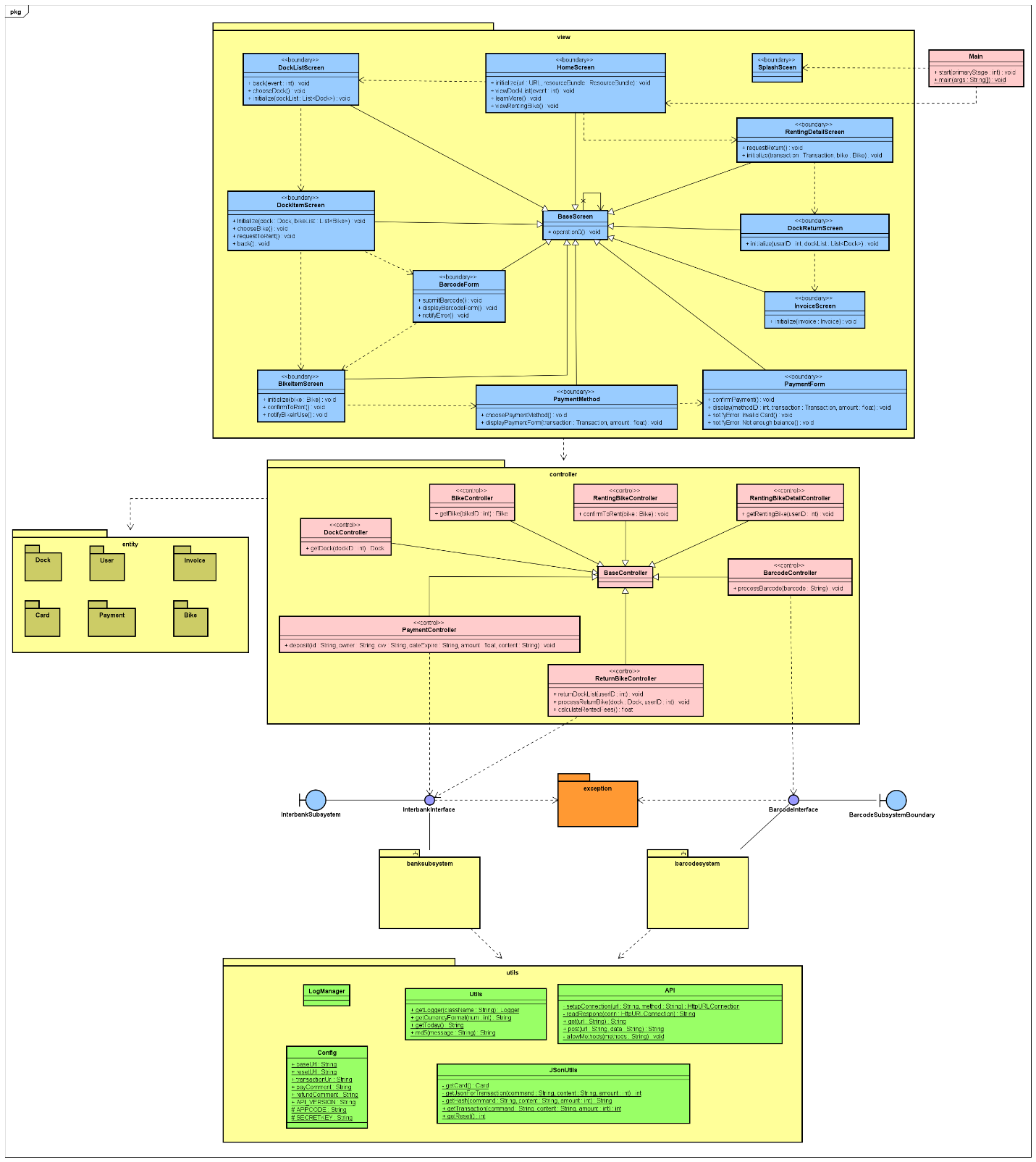
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **#** | **PK** | **FK** | **Column name** | **Data type** | **Mandatory** | **Description** |
| **1.** | x |  | id | INT | Yes | ID, auto increment |
| **2.** |  | x | paymentTransactionID | INT | Yes | Payment transaction ID |
| **3.** |  | x | returnDockID | INT | Yes | Dock ID user return bike |

## **4.3 Non-Database Management System Files**

Nếu trong trường hợp cần back up database thì nhóm sẽ export 1 file sql để có thể tái tạo database trên máy khác.

## **4.4 Class Design**

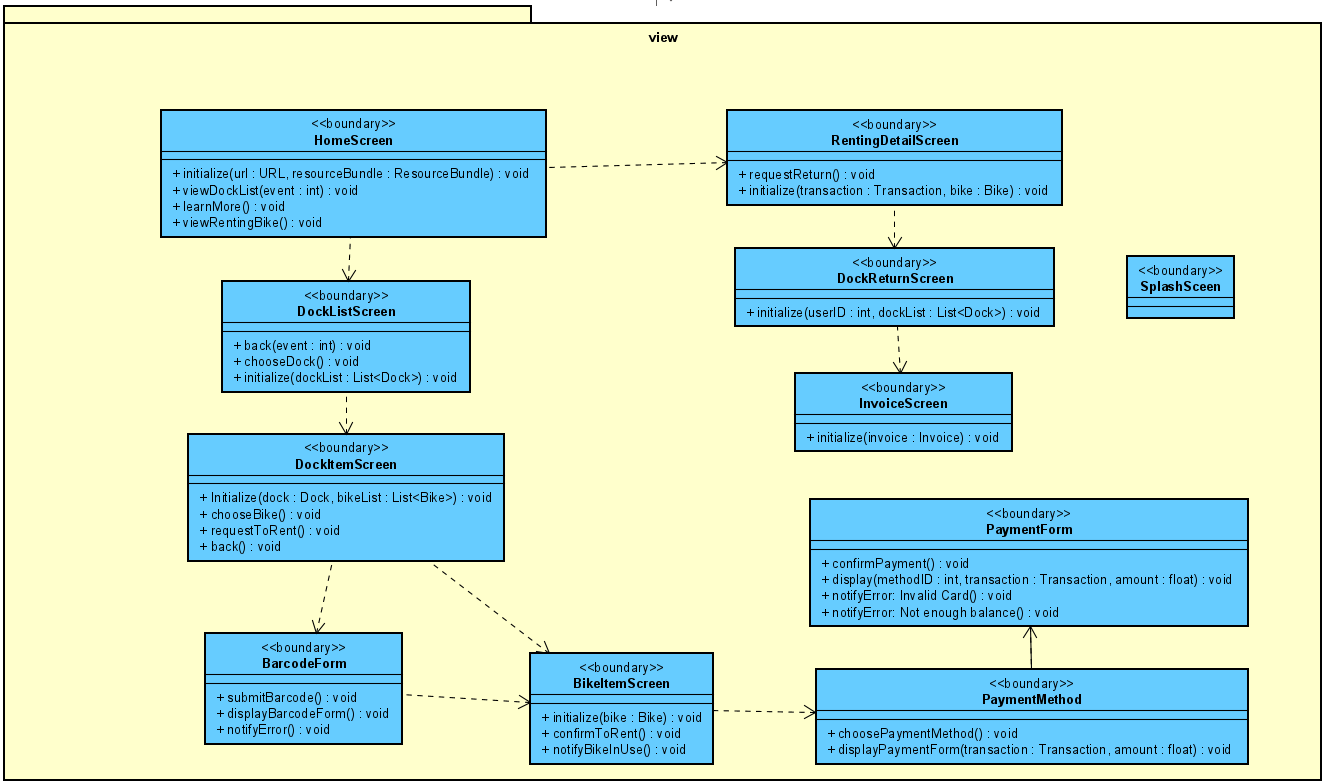
### **4.4.1 General Class Diagram**



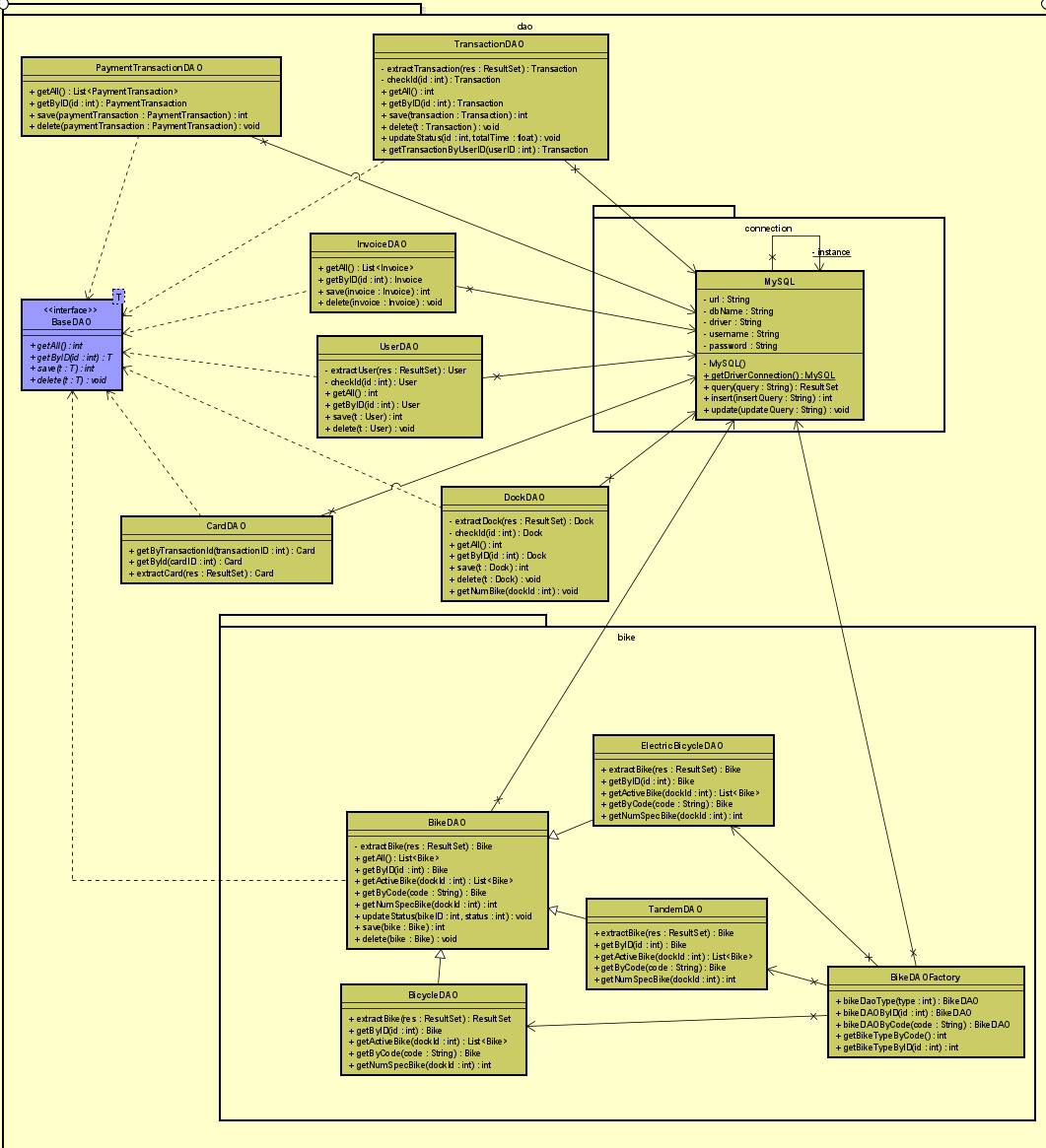
Hình 28 Biểu đồ lớp

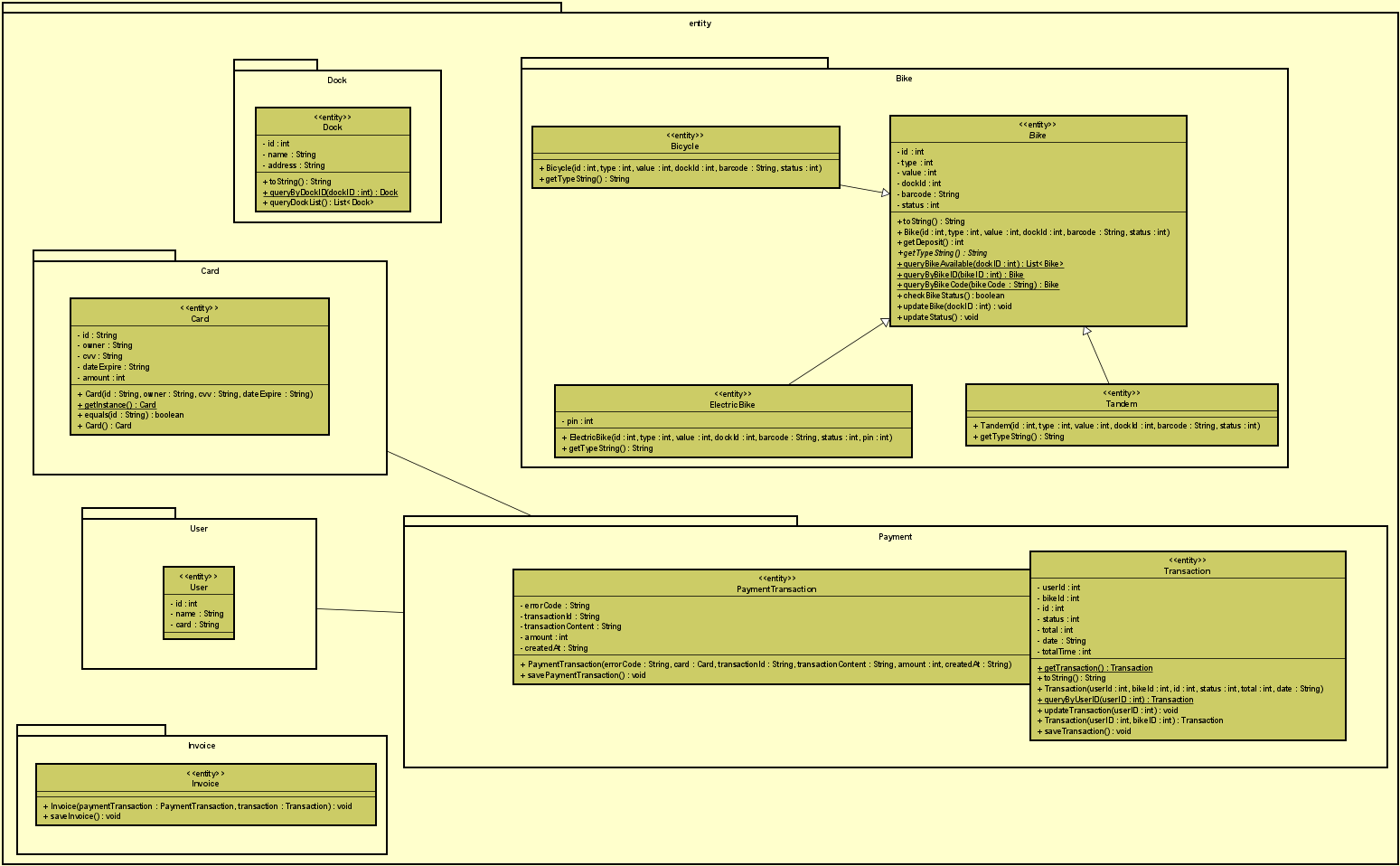
### **4.4.2 Class Diagrams**

**4.4.2.1 Class Diagram for view package**

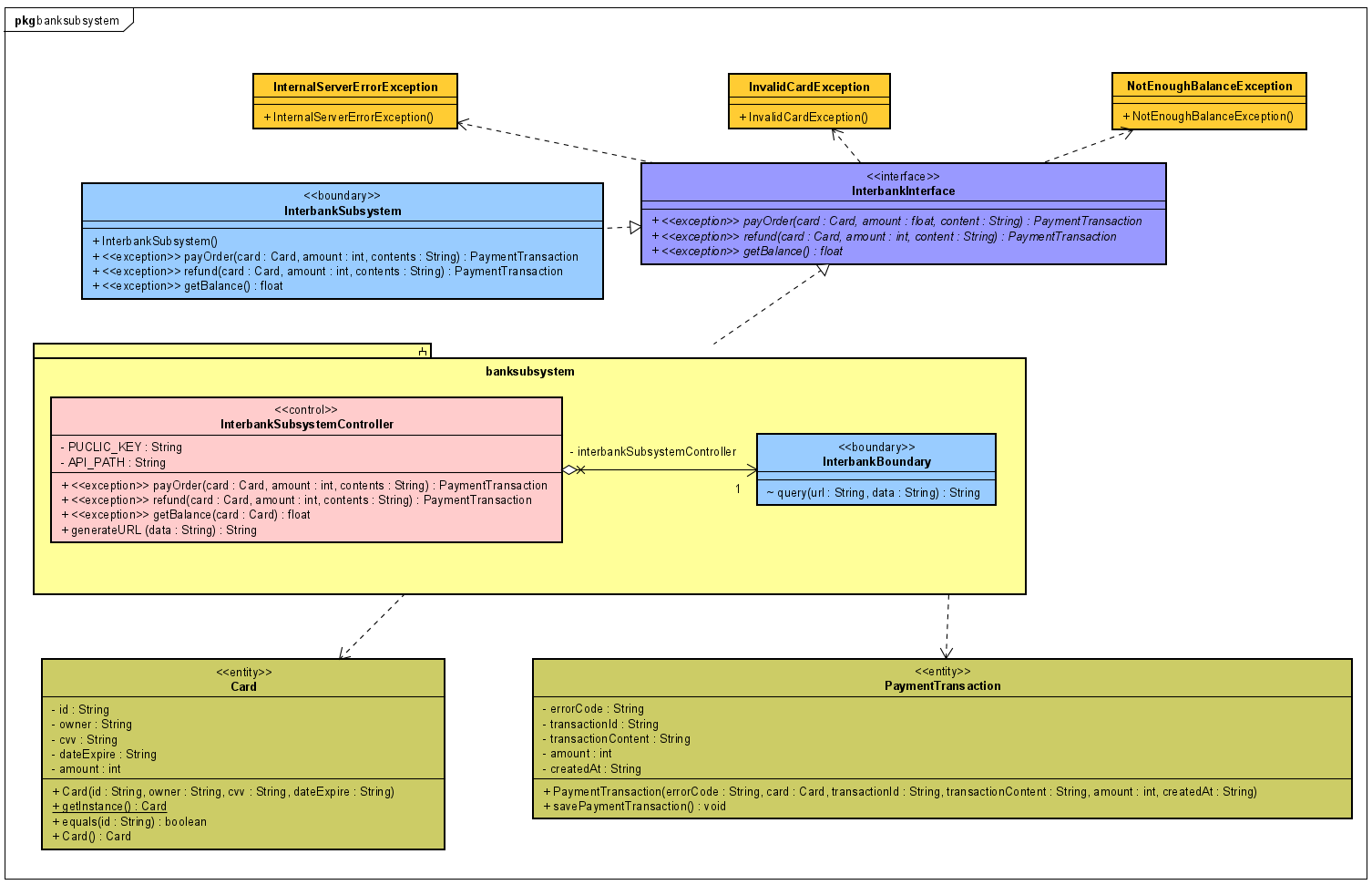
****

**4.4.2.3 Class Diagram for model package**

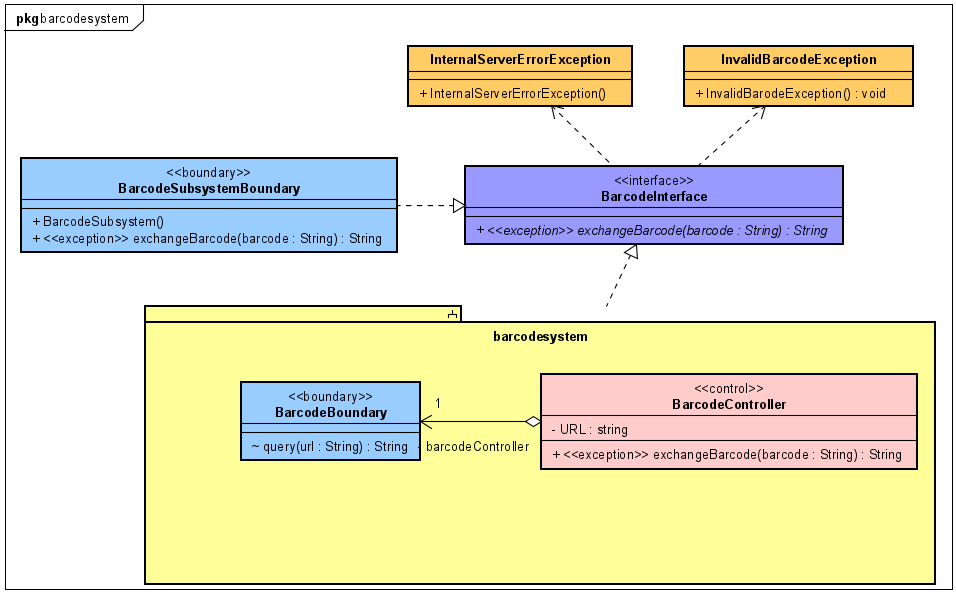
****

****

**4.4.2.4 Class Diagram for banksubsystem package**

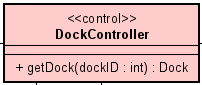
****

**4.4.2.5 Class Diagram for barcodesubsystem package**

****

### **4.4.3 Class Design**

**4.4.3.1 Class “DockController”**

****

*Attribute:*

Không có

*Operation:*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên** | **Kiểu dữ liệu trả về** | **Mô tả (mục đích)** |
| 1 | getDocks | List<Dock> | Lấy danh sách các bãi xe có trong hệ thống |

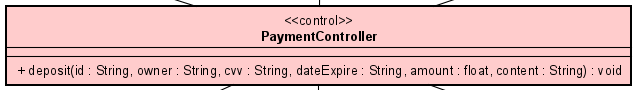
*Parameter:*không

*Exception:*không

*Method:* không

*State:* không

**4.4.3.2 Class “PaymentController”**

****

*Attribute:*

Không có

*Operation:*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên** | **Kiểu dữ liệu trả về** | **Mô tả (mục đích)** |
| 1 | Deposit | PaymentTransaction | Đặt cọc |

Parameter:

*Transaction*: Transaction, giao dịch cần thanh toán hoặc hoàn trả tiền cọc

*Exception:* PaymentException: nếu mã lỗi trả về đã biết

*Method:*

không

*State:*

không

**4.4.3.3 Class “BikeController”**



*Attribute:* Không có

*Operation:*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên** | **Kiểu dữ liệu trả về** | **Mô tả (mục đích)** |
| 1 | getBikes | List | Lấy danh sách các xe có trong bãi |

*Parameter:*

• type : int, id của kiểu xe muốn lấy ra danh sách

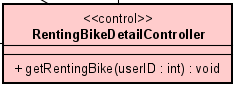
• barcode: String, id của xe

*Exception:* không

*Method:* không

*State:* không

**4.4.3.4 Class “RentingBikeController”**



*Attribute:*

Không có

*Operation:*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên** | **Kiểu dữ liệu trả về** | **Mô tả (mục đích)** |
| 1 | getRentingBike | Bike | Lấy mã xe dựa trên userID |

*Parameter:*

transaction: Transaction, giao dịch muốn thanh toán thuê xe name: String, tên người thuê xe

card: String, thông tin thanh toán

bike: Bike, xe muốn thuê

barcode: String, bracode xe đang thuê

*Exception:*

• Payment Exception: nếu mã lỗi trả về đã biết

*Method:*

không

*State:*

không

# **5 Design Considerations**

## **5.1 Goals and Guidelines**

1. Mục tiêu:

Phần mềm mô phỏng quá trình thuê và trả xe trong khu đô thị, với ứng dụng mô phỏng có thể chạy được đa nền tảng, thuận tiện cho người dùng trong việc tìm kiếm xe và bãi xe.

2.Cách dùng:

Thuê xe trong thời gian ngắn vì số tiền ảo không đáp ứng được. Chỉ thuê 1 xe trong 1 thời điểm

## **5.2 Architectural Strategies**

1. Hệ thống sử dụng ngôn ngữ lập trình Java, với thư viện JavaFx hỗ trợ đa nền tảng, có thể chạy trên nhiều hệ điều hành khác nhau.

2. Sử dụng hệ quản trị cơ sở dữ liệu mySQL, vì hệ thống yêu cầu tính đồng bộ cao giữa các bãi xe, trạng thái các xe, các giao dịch của người dùng, và dữ liệu của hệ thống cũng không phát sinh trở thành dữ liệu lớn trong tương lai đủ xa.

## **5.3 Coupling and Cohesion**

Trong hệ thống này, tính kết dính - cohesion khá cao. Các module trong hệ thống được tách theo các vai trò mà nó quản lý, không có lớp nào mang nhiều hơn hai trách nhiệm nghiệp vụ. Cụ thể ví dụ như lớp ReturnBikeController chỉ có một phương thức là refund() và một phương thức phụ trợ việc lưu giao dịch vào cơ sở dữ liệu là makeTransactionDao(). Bên cạnh đó, hệ thống chưa đạt được loose coupling. Các thành phần còn phụ thuộc vào nhau khá nhiều, ngoài ra một số module còn quản lý chung một số dữ liệu (Data Global) như PaymentTransaction. Cụ thể, RentingBikeController và ReturnBikeController đều có quyền chỉnh sửa trạng thái của lớp Singleton PaymentTransaction.

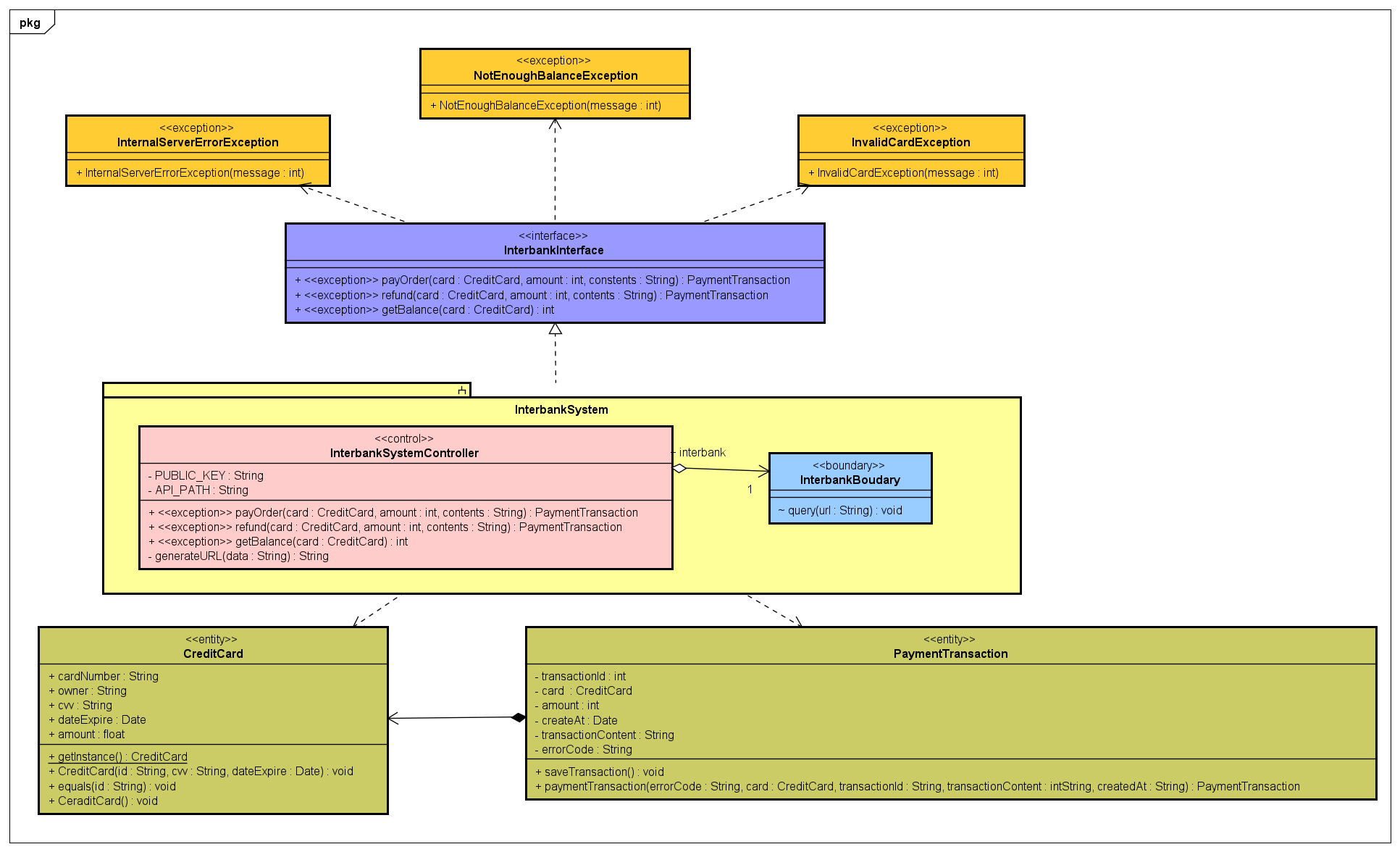
## **5.4 Design Principles**

### **5.4.1 Single Responsibility Principle**

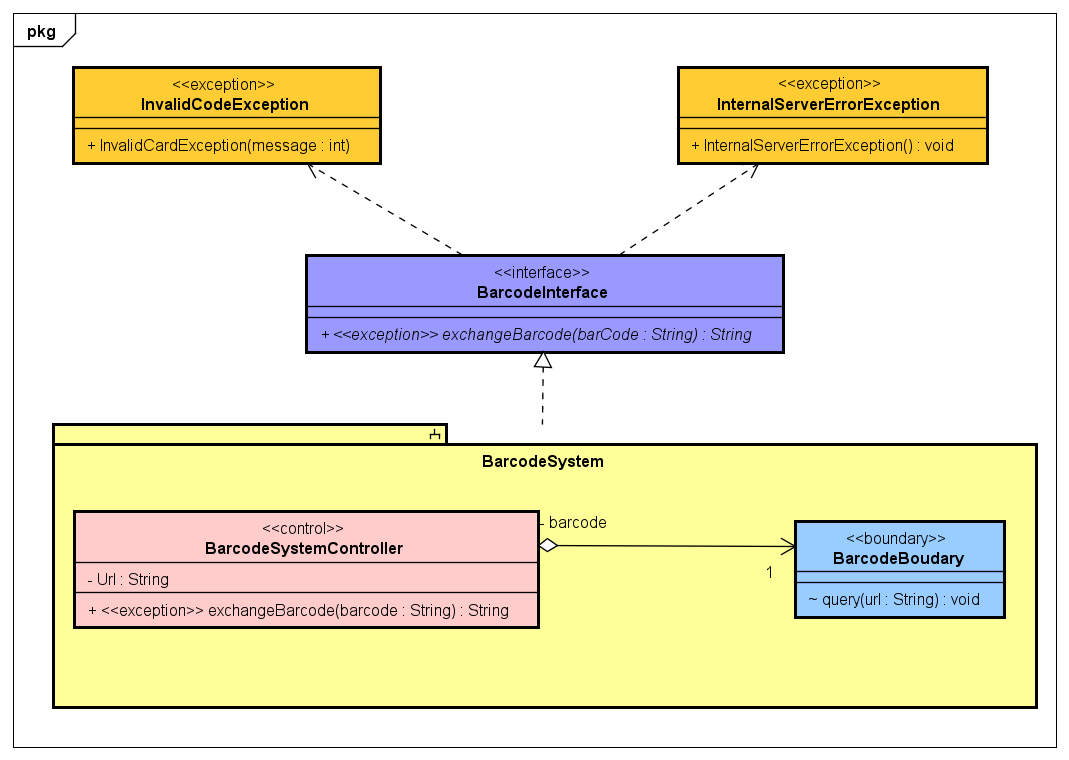
Trách nhiệm của hệ thống được phân bổ tới các package, các subsystem và trong mỗi package, subsystem, trách nhiệm được chia nhỏ cho từng Class, mỗi Class đảm nhận một trách nhiệm duy nhất.

### **5.4.2 Open/Closed Principle**

Interbank subsystem implement các phương thức được định nghĩa trong Interbank interface. Các lớp của hệ thống chỉ phụ thuộc vào Interbank Interface chứ không phụ thuộc trực tiếp vào Interbank subsystem. Do đó, có thể dễ dàng thay thế subsystem sẵn có bằng một subsystem khác hoặc thêm một số phương thức khác cho InterbankInterface và implement các phương thức này trong subsystem. Các thay đổi bên phía subsystem hoàn toàn trong suốt với các bên liên quan sử dụng giao diện của Interbank interface.



Tương tự với Barcode Subsystem.



### **5.4.3 Liskov substitution principle**

Nguyên tắc này nghe có vẻ phức tạp, nhưng thực chất có thể diễn ý đơn giản lại như sau: Nếu một class có sử dụng một implemtation của một interface, thì nó phải được thay thế dễ dàng bởi các implementation của interface đó mà không cần sửa gì them. Trong thiết kế hiện tại, các class thuộc package View kế thừa class BaseScreen và sử dụng các method của BaseScreen một cách bình thường.

### **5.4.4 Interface segregation principle**

Nguyên tắc này phát biểu rằng implementation của một interface không nên bị phụ thuộc vào những methods mà nó không dùng. Điều này có nghĩa là các interface phải được sắp xếp và phân chia hợp lý. Thay vì có một FAT interface chứa tất cả các methods cần được thi công thì nó nên được chia nhỏ ra mà class nào implement nó cũng không có method thừa . Thiết kế hiện tại, các class DockDAO, BikeDAO kế thừa function “Delete” của BaseDAO nhưng không bao giờ sử dụng. Thiết kế đã vi phạm nguyên tác này

### **5.4.5 Dependency Inversion principle**

Dependency Inversion principle (DIP) phát biểu là các module cấp cao không nên phụ thuộc vào các modules cấp thấp. Cả 2 nên phụ thuộc vào abstraction. Hay nói cách khác: Interface (abstraction) không nên phụ thuộc vào chi tiết, mà ngược lại (Các class giao tiếp với nhau thông qua interface (abstraction), không phải thông qua implementation). Trong thiết kế đã tuân theo nguyên tác này. Ví dụ như khi thêm một phương thức thanh toán khác, thì thiết kế có thể dễ dàng tạo một class cho phương thức thanh toán mới, class mới này implement class “Card” và việc thanh toán sẽ chỉ chuyển chỗ thanh toán qua class “CreditCard” sang class mới đó.

### **5.5 Design Patterns**

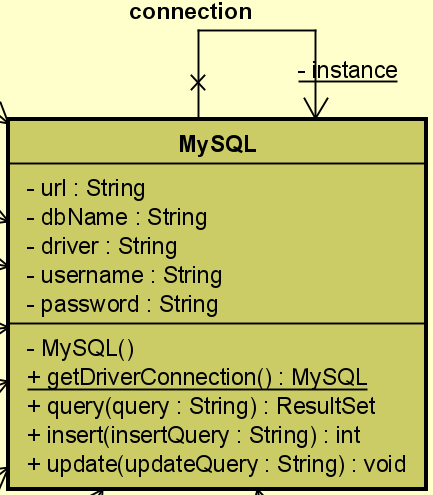
Thiết kế áp dụng 3 design pattern là Singleton pattern, DAO pattern và Simple Factory

### **5.5.1 Singleton**

Single Pattern là một design pattern mà đảm bảo rằng một class chỉ có duy nhất một instance và cung cấp một cách toàn cầu để truy cấp tới instance đó. Thiết kế áp dụng Singleton pattern cho lớp User và MySQLDriver.

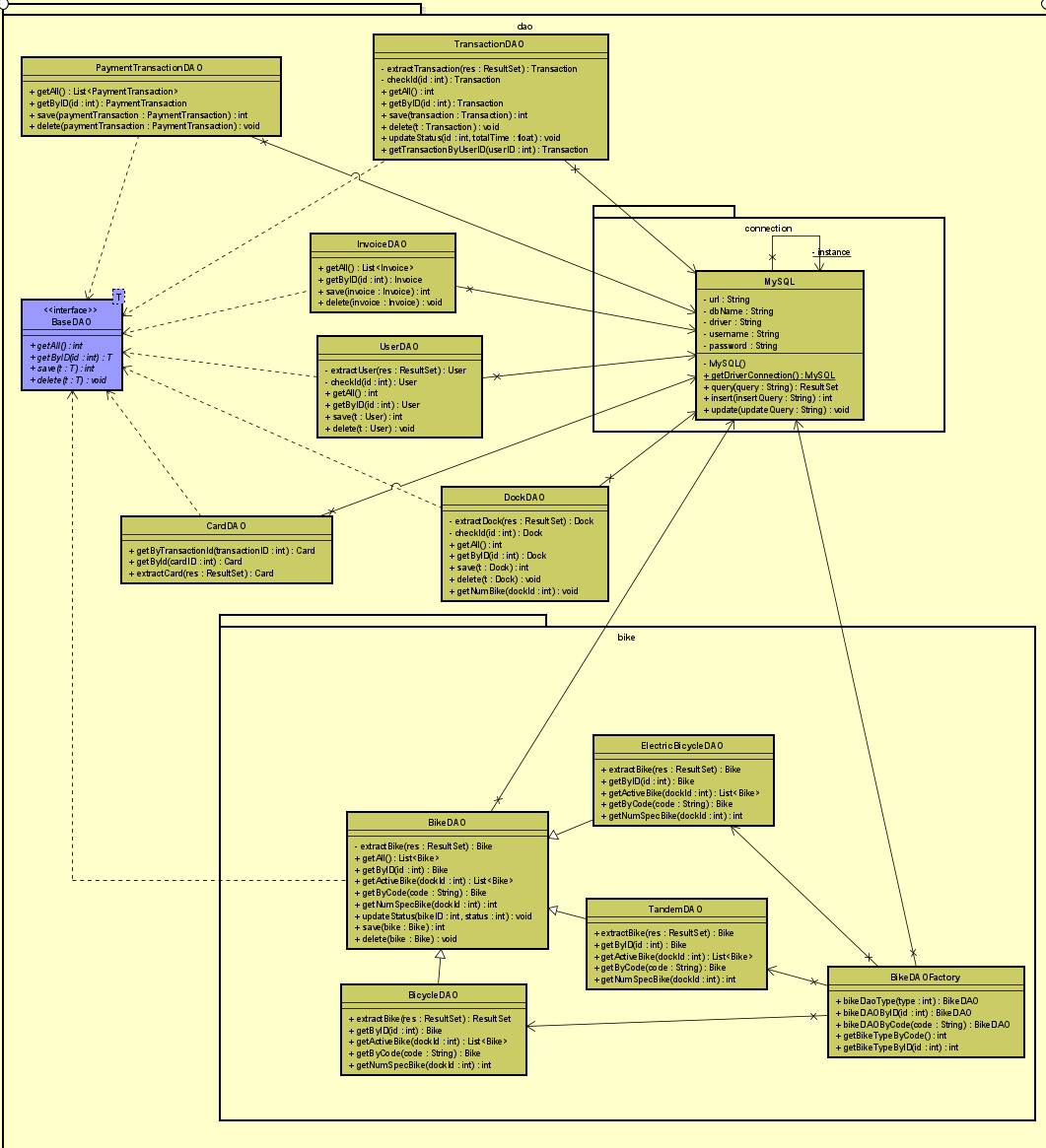
Với lớp User, áp dụng thiết kế như vậy nhằm mục đích khi xem thông tin chi tiết xe đang thuê chúng ta có thể dựa vào id của người dùng để xem được xe tương ứng mà không nhất thiết phải lưu lại toàn bộ thông tin xe. Hay khi người dùng thanh toán, một số thông tin có sẵn sẽ được thêm vào form thanh toán.

Với lớp MySQLDriver áp dụng pattern này cho MySQLDriver nhằm giúp hệ thống hoạt động tránh gặp lỗi hay xung đột nếu nhà phát triển chẳng may tạo nhiều thực thể MySQLDriver khác nhau tại nhiều vị trí trong phần mềm.



### **5.5.2 DAO - Data Access Object pattern**

Data Access Object (DAO) Pattern là một trong những Pattern thuộc nhóm cấu trúc (Structural Pattern). Mẫu thiết kế DAO được sử dụng để phân tách logic lưu trữ dữ liệu trong một lớp riêng biệt. Theo cách này, các service được che dấu về cách các hoạt động cấp thấp để truy cập cơ sở dữ liệu được thực hiện. Nó còn được gọi là nguyên tắc Tách logic (Separation of Logic).

****

Lớp Interface BaseDAO là một interface định nghĩa các phương thức trừu tượng việc triển khai truy cập dữ liệu cơ bản cho BusinessObject để cho phép truy cập vào nguồn dữ liệu (DataSource).

DockDAO, BikeDAO, PaymentTransactionDAO, TransactionDAO, CardDAO, InvoiceDAO, UserDao cài đặt các phương thức được định nghĩa trong DAO, lớp này sẽ thao tác trực tiếp với nguồn dữ liệu (DataSource).

### **5.5.3 Simple Factory**

Simple Factory Pattern là một mẫu thiết kế trong lập trình hướng đối tượng, nó giúp tạo ra các đối tượng mà không cần phải biết chi tiết về các lớp con được tạo ra. Điều này được thực hiện bằng cách sử dụng một Factory Class để tạo ra các đối tượng dựa trên tham số đầu vào.

Trong thiết kế, class BikeDAOFactory là class sẽ tạo ra các đối tượng BikeDAO như BicycleDAO, ElectricBycycleDAO, TandemDAO tương ứng với loại xe mà nó được gọi để tương tác với model của loại bike đấy.