HANOI UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

School of Information and communications technology

Software Design Document

Tài liệu thiết kế

THIẾT KẾ VÀ XÂY DỰNG APP ECO\_BIKE\_RENTAL

Môn: Thiết kế và xây dựng phần mềm

Nhóm 21

Lê Phương Nam: 20183957

Lê Minh Nghĩa: 20183960

Bùi Tiến Đạt: 20183880

Eang Sokunthea: 20180280

*Hà Nội, ngày 4 tháng 1 năm 2022*

Contents

[Table of Contents 1](#_Toc92161776)

[1. Introduction 5](#_Toc92161777)

[1.1. Objective 5](#_Toc92161778)

[1.2. Scope 5](#_Toc92161779)

[1.3. References 5](#_Toc92161780)

[2. Overall Description 6](#_Toc92161781)

[2.1. General Overview 6](#_Toc92161782)

[2.2. Assumptions/Constraints/Risks 6](#_Toc92161783)

[2.2.1. Assumptions 6](#_Toc92161784)

[2.2.2. Constraints 6](#_Toc92161785)

[2.2.3. Risks 7](#_Toc92161786)

[3. System Architecture and Architecture Design 8](#_Toc92161787)

[3.1. Architectural Patterns 8](#_Toc92161788)

[3.2. Interaction Diagrams 8](#_Toc92161789)

[3.3. Analysis Class Diagrams 8](#_Toc92161790)

[3.4. Unified Analysis Class Diagram 8](#_Toc92161791)

[3.5. Security Software Architecture 8](#_Toc92161792)

[4. Detailed Design 9](#_Toc92161793)

[4.1. User Interface Design 9](#_Toc92161794)

[4.1.1. Screen Configuration Standardization 9](#_Toc92161795)

[4.1.2. Screen Transition Diagrams 9](#_Toc92161796)

[4.1.3. Screen Specifications 9](#_Toc92161797)

[4.2. Data Modeling 9](#_Toc92161798)

[4.2.1. Conceptual Data Modeling 9](#_Toc92161799)

[4.2.2. Database Design 9](#_Toc92161800)

[4.3. Non-Database Management System Files 10](#_Toc92161801)

[4.4. Class Design 10](#_Toc92161802)

[4.4.1. General Class Diagram 10](#_Toc92161803)

[4.4.2. Class Diagrams 10](#_Toc92161804)

[4.4.3. Class Design 11](#_Toc92161805)

[5. Design Considerations 13](#_Toc92161806)

[5.1. Goals and Guidelines 13](#_Toc92161807)

[5.2. Architectural Strategies 13](#_Toc92161808)

[5.3. Coupling and Cohesion 14](#_Toc92161809)

[5.4. Design Principles 14](#_Toc92161810)

[5.5. Design Patterns 14](#_Toc92161811)

**List of Figures**

**List of Tables**

No table of figures entries found.

# Introduction

*<The following subsections of the Software Design Document (SDD) document should provide an overview of the entire SDD.>*

## Objective

Tài liệu đặc tả chi tiết các use case của ứng dụng EcoBikeRetal bao gồm: xem thông tin bãi xe, xem thông tin chi tiết của xe, thuê xe và trả xe. Tài liệu mô tả mục đích và các tính năng của hệ thống, các giao diện, ràng buộc của hệ thống cần được thực hiện để phản ứng với các kích thích bên ngoài.

## Scope

Khu đô thị Ecopark có dịch vụ cho thuê xe đạp theo giờ với nhiều bãi để thuê xe và trả xe tự động trong khu đô thi.

Khi vào ứng dụng, ứng dụng sẽ hiển thị danh sách các bãi đỗ xe gần với vị trí của khách hàng nhất, lúc đó khách hàng sẽ chọn bất kỳ một bãi đỗ xe hiển thị trong danh sách và xem thông tin về bãi xe. Đống thời khách hàng cũng có thể xem chi tiết từng xe trong bãi đậu xe.

Để có thể thuê xe, khách hàng cần sử dụng ứng dụng EcoBikeRental để nhập mã khóa xe. Sau khi xác nhận mã, hệ thống sẽ hiển thị thông tin về xe và lúc này khách hàng sẽ thực hiện đặt cọc tiền để có thể thuê xe.

Trong quá trình thuê xe khách hàng có thể xem thông tin chi tiết về xe. Khi cần trả xe, khách hàng đưa xe vào vị trí trống bất kì trong bãi bất kì và đóng khóa xe lại. Lúc này hệ thống sẽ tự động trả lại tiền đặt cọc xe và trừ đi số tiền mà khách đã thuê.

## References

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | Centers for Medicare & Medicaid Services, "System Design Document Template," [Online]. Available: https://www.cms.gov/Research-Statistics-Data-and-Systems/CMS-Information-Technology/XLC/Downloads/SystemDesignDocument.docx. |

# System Architecture and Architecture Design

## Architectural Patterns

## Interaction Diagrams

**Usecase view station information**

**Diagram

Description automatically generated**

Diagram

Description automatically generated

**Usecase view bike information**

Diagram

Description automatically generated

Timeline

Description automatically generated

**Usecase rent bike**

Diagram, schematic

Description automatically generated

Diagram

Description automatically generated

**Usecase Return Bike**

Diagram, engineering drawing

Description automatically generated

Chart

Description automatically generated

## Analysis Class Diagrams

**Usecase view station information**

* Lớp boundary: StationInformationScreen , ScreenSearch, ListStationScreen
* Lớp control: ViewStaionController
* Lớp entity: Station

Diagram

Description automatically generated

**Usecase view station information**

* + Lớp boundary: BikeInformationScreen , listBikeInStation
  + Lớp control: ViewBikeInformationInStationController
  + Lớp entity: Bike

Diagram

Description automatically generated

**Usecase view station information**

* + Lớp boundary: EnterBikeCodeForm, BikeInformationScreen, TransactionForm, InterbankBoundary, TransactionScreen
  + Lớp control: RentBikeController
  + Lớp entity: Bike

Diagram

Description automatically generated

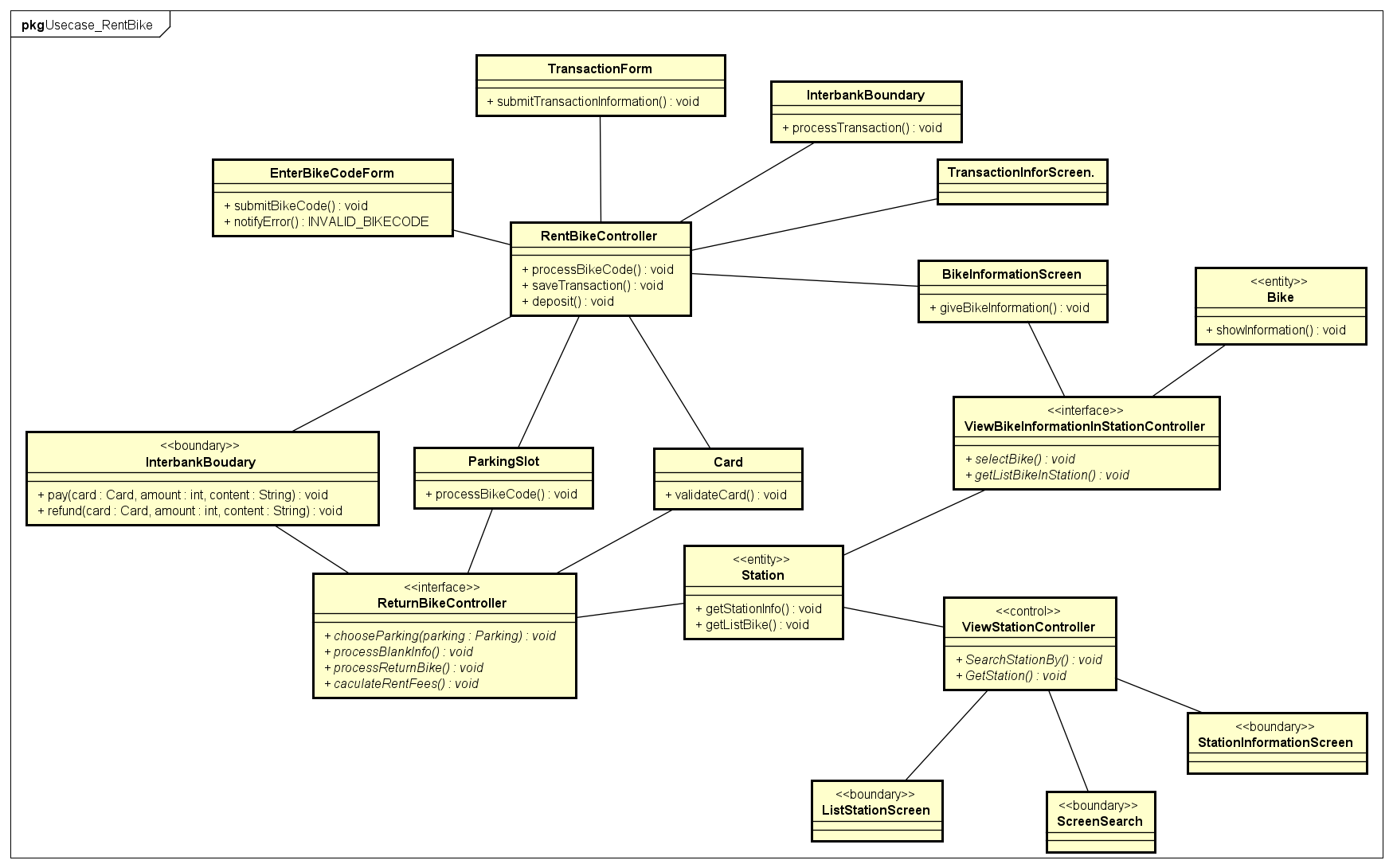
**Usecase return bike**

* Lớp boundary: InterbankBoundary, ViewListParking, ViewParkingInformation
* Lớp control: ReturnBikeController
* Lớp entity: Transaction, Parking, ParkingSpace

Diagram

Description automatically generated

## Unified Analysis Class Diagram

**

# Detailed Design

## User Interface Design

*<Suppose that you design a Graphical User Interface (GUI)>*

### Screen Configuration Standardization

* Display
* Số lượng màu được hỗ trợ: 16,777,216 màu
* Độ phân giải: 1366 x 768 pixels
* Screen
* Vị trí của của button: Ở dưới cùng (theo chiều dọc) và ở bên phải (theo chiều ngang) của khung
* Vị trí của message: Ở giữa trung tâm khung 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.
* ***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, các thông báo, hay xem thông tin của bãi xe hoặc xe … sẽ là 1 popup message vì màn hình chính ở dưới sẽ không thể thao tác trong khi màn hình đang được hiển thị. Ban đầu khi app khởi chạy thì màn hình viewlistsation (màn hình hiển thị danh sách bãi xe) sẽ được hiện lên.
* Thứ tự các màn hình trong hệ thống:
  + Splash screen (first screen)
  + List Station Screen
  + View Station Information – Xem thông tin bãi đỗ xe
  + View Bike Informaton – Xem thông tin xe trong bãi
  + Payment form – Điền thông tin thanh toán
  + Result screen – Kết quả giao dịch
* ***Nhập input từ bàn phím***
* Sẽ không có phím tắt. Người dùng nhập vào form input từ bàn phím theo đúng format của form.
* Ngoài ra button “X” nằm ở thanh tiêu đề bên phải để đóng screen, đóng popup
* ***Error***
* Một thông điệp sẽ được hiện lên để thông báo cho người dùng biết vấn đề đang gặp phải là gì

### Screen Transition Diagrams

Diagram

Description automatically generated

### Screen Specifications

* **Usecase Return bike**
  + View list stations

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ecobike Project | | Date of creation | Approved by | Reviewed by | Person in charge |
| Screen specification | View list station | 4/1/2022 |  |  | Lê Minh Nghĩa |
| A picture containing chart  Description automatically generated | | Control | Operation | Function | |
| Khu vực hiển thị danh sách các bãi để xe | Initial | Hiển thị danh sách các bãi để xe | |

* + View choose parking slot

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ecobike Project | | Date of creation | Approved by | Reviewed by | Person in charge |
| Screen specification | View choose parking slot | 5/1/2022 |  |  | Lê Minh Nghĩa |
| A picture containing graphical user interface  Description automatically generated | | Control | Operation | Function | |
| Popup chọn chỗ trống trong bãi | Initial | Hiển thị danh sách các chỗ trống trong bãi ứng với loại xe tương ứng | |
| Select chọn chỗ trống | Click | Chọn chỗ trống | |
| Button Trả xe | Click | Tiến hành trả xe | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Screen name | View choose parking slot |  |  |  |
| Item name | Number of digits | Type | Field attribute | Remarks |
| Chọn chỗ trống theo loại xe | 50 | Numeral | Blue | Căn giữa |

* + View result payment

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ecobike Project | | Date of creation | Approved by | Reviewed by | Person in charge |
| Screen specification | View result payment | 5/1/2022 |  |  | Lê Minh Nghĩa |
| Graphical user interface  Description automatically generated | | Control | Operation | Function | |
| Khu vực thông báo thành công | Initial | Hiển thị thông báo giao dịch thành công | |
| Button back home | Click | Quay trở lại giao diện trang chủ | |

* **View bike information**

**Mô tả các màn hình**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | Ngày tạo | Người duyệt | Người đánh giá | Người phụ trách |
|  | Màn hình xem danh sách xe trong bãi xe | 1/11/2021 | Bùi Tiến Đạt | Bùi Tiến Đạt | Bùi Tiến Đạt |
| Graphical user interface, text, application, chat or text message  Description automatically generated | | Thẻ hiển thị thông tin xe |  | Hiển thị vị trí xe và thông tin tương ứng | |
| Nút thuê xe | Click | Hiển thị giao diện thuê xe | |

Định nghĩa các trường thuộc tính

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tên màn hình | Màn hình xem danh sách xe trong bãi xe | | | |
| Vị trí | 20 | String | Màu đen | Lề trái, đậm |
| Biển số | 50 | String | Màu đen | Lề trái |
| Loại xe | 100 | String | Màu đen | Lề trái |
| Thời lượng pin | 20 | String | Màu đen | Lề trái |
| Thời gian sử dụng tối đa | 20 | String | Màu đen | Lề trái |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | Ngày tạo | Người duyệt | Người đánh giá | Người phụ trách |
|  | Màn hình xem danh sách xe đang thuê | 1/11/2021 | Bùi Tiến Đạt | Bùi Tiến Đạt | Bùi Tiến Đạt |
| Graphical user interface, text, application, chat or text message  Description automatically generated | | Thẻ hiển thị thông tin xe |  | Hiển thị thông tin xe tương ứng | |
| Nút trả xe | Click | Trả xe | |
| Nút tạm dừng | Click | Tạm dừng thuê xe | |

Định nghĩa các trường thuộc tính

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tên màn hình | Màn hình xem danh sách xe trong bãi xe | | | |
| Biển số | 50 | String | Màu đen | Lề trái |
| Loại xe | 100 | String | Màu đen | Lề trái |
| Thời gian bắt đầu thuê xe | 50 | String | Màu đen | Lề trái |
| Thời gian đã thuê xe | 50 | String | Màu đen | Lề trái |
| Số tiền phải trả | 50 | String | Màu đen | Lề trái |
| Thời lượng pin | 20 | String | Màu đen | Lề trái |
| Thời gian sử dụng tối đa | 20 | String | Màu đen | Lề trái |

* + - View station

1 Màn hình danh sách bãi đậu xe

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ecobike Project | Date of creation | Approved by | Reviewed by | Preson charge |
| Màn hình danh sách bãi đậu xe | 4/1/2022 |  |  | Eang Soukunthea |
|  | Control | Operation | Function | |
| Khu vực dùng để hiển thị danh sách bãi đậu xe | Initial | Hiện thị danh sách bãi đậu xe | |
| Khu vực dùng để hiển thị thanh input để tìm kiếm bãi đậu xe | Khởi tạo | Tìm kiếm bãi đậu xe | |

2 Màn hình chi tiết bãi đậu xe

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ecobike Project | Date of creation | Approved by | Reviewed by | Preson charge |
| Màn hình chi tiết bãi đậu xe | 4/1/2022 |  |  | Eang Soukunthea |
|  | Control | Operation | Function | |
| Khu vực dùng để hiển thị chi tiết bãi đậu xe | Initial | Hiện thị chi tiết bãi đậu xe | |
| Button dùng đẻ xem màn hình xe trong bãi | Click | Xem xe trong bãi | |

* + - Usecase Rent bike

1 Màn hình thông tin thuê xe

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ecobike Project | Date of creation | Approved by | Reviewed by | Preson charge |
| Màn hình thông tin thuê xe | 4/1/2022 |  |  | Lê Phương Nam |
|  | Control | Operation | Function | |
| Khu vực dùng để hiển thông tin thuê xe | Initial | Hiện thị thông tin thuê xe | |
| Button dùng để thuê xe | Click | Thuê xe | |

2 Màn hình nhập mã code

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ecobike Project | Date of creation | Approved by | Reviewed by | Preson charge |
| Màn hình thông tin thuê xe | 4/1/2022 |  |  | Lê Phương Nam |
|  | Control | Operation | Function | |
| Khu vực dùng để nhập mã code | Initial | Nhập thông tin mã code | |
| Button dùng để nộp mã code | Click | Submit mã code | |

3 Màn hình nhập thông tin thẻ thanh toán

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ecobike Project | Date of creation | Approved by | Reviewed by | Preson charge |
| Màn hình nhập thông tin thẻ thanh toán | 4/1/2022 |  |  | Lê Phương Nam |
|  | Control | Operation | Function | |
| Khu vực dùng để nhập thông tin thẻ thanh toán | Initial | Hiển thị chi tiết xe | |
| Button dùng để submit | Click | Nộp thông tin thẻ | |

4 Màn hinh kết quả đặt xe

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ecobike Project | Date of creation | Approved by | Reviewed by | Preson charge |
| Màn hình nhập thông tin thẻ thanh toán | 4/1/2022 |  |  | Lê Phương Nam |
|  | Control | Operation | Function | |
| Khu vực dùng để hiển thị kết quả đặt xe | Initial | Hiển thị chi tiết kết quả đặt xe | |

## Data Modeling

### Conceptual Data Modeling

*<E-R Diagram image and description of entities and relationships>*

Diagram, schematic

Description automatically generated

### Database Design

#### Database Management System

*<Specify what is the decision of Database Management System (DBMS) and give some description of the DBMS>*

#### Database Diagram

Diagram

Description automatically generated

#### Database Detail Design

1 Station

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **PK** | **FK** | **Tên cột** | **Loại dữ liệu** | **Bắt buộc** | **Mô tả** |
| 1 | x |  | id | INT | Có | Id, not null, auto increment |
| 2 |  |  | name | VARCHAR | Có | Tên bãi xe |
| 3 |  |  | address | VARCHAR | Có | Địa chỉ bãi xe |
| 4 |  |  | area | VARCHAR | Có | Diện tích bãi xe |
| 5 |  |  | num\_of\_curr\_bike | INT | Có | Số lượng xe hiện có trong bãi |
| 6 |  |  | num\_of\_blank\_bike | INT | Có | Số lượng ô trống của xe đạp |
| 7 |  |  | num\_of\_blank\_electric\_bike | INT | Có | Số lượng ô trống của xe đạp |
| 8 |  |  | num\_of\_blank\_twin\_bike | INT | Có | Số lượng ô trống xủa xe đạp đôi thường |
| 9 |  |  | num\_of\_blank\_electric\_twin\_bike | INT | Có | Số lượng ô trống xủa xe đạp đôi điện |

2 ParkingSlot

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **PK** | **FK** | **Tên cột** | **Loại dữ liệu** | **Bắt buộc** | **Mô tả** |
| 1 | x |  | id | INT | Có | Id, not null, auto increment |
| 2 |  |  | type | INT | Có | Loại ô trống |
| 3 |  |  | code | VARCHAR | Có | Mã khóa xe ở ô trống |
| 4 |  |  | status | INT | Có | Trạng thái của bãi xe (Còn trống, Có xe, Có xe đang đặt trả) |
| 5 |  |  | bookingTime | BIGINT | Không | Thời gian đặt xe để trả |
| 6 |  | x | stationId | INT | Có | Id của bãi xe |

3 Vehicle

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **PK** | **FK** | **Tên cột** | **Loại dữ liệu** | **Bắt buộc** | **Mô tả** |
| 1 | x |  | id | INT | Có | Id, not null, auto increment |
| 2 |  |  | type | INT | Có | Loại phương tiện |
| 3 |  |  | liense\_plate | VARCHAR | Có | Biển số xe |
| 4 |  |  | status | INT | Có | Trạng thái của xe |
| 5 |  |  | battery | INT | Không | Phần trăm pin của xe điện |
| 6 |  |  | max\_time | INT | Không | Thời gian tối đa của xe điện có thể sử dụng |
| 7 |  |  | parkingslot\_id | INT | Không | Vị trí ô trống xe đạp đang đỗ |

4 Card

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **PK** | **FK** | **Tên cột** | **Loại dữ liệu** | **Bắt buộc** | **Mô tả** |
| 1 | x |  | id | INT | Có | Id, not null, auto increment |
| 2 |  |  | card\_code | VARCHAR | Có | Mã số thẻ |
| 3 |  |  | owner | VARCHAR | Có | Tên chủ sở hữu |
| 4 |  |  | date\_expired | BIGINT | Có | Ngày hết hạn |
| 5 |  |  | cvv\_code | VARCHAR | Có | Mã bảo mật |
| 7 |  |  | status | INT | Có | Trạng thái của thẻ |

5 PaymentTransaction

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **PK** | **FK** | **Tên cột** | **Loại dữ liệu** | **Bắt buộc** | **Mô tả** |
| 1 | x |  | id | INT | Có | Id, not null, auto increment |
| 2 |  |  | method | VARCHAR | Có | Phương thức thanh toán |
| 3 |  |  | content | VARCHAR | Có | Nội dung thanh toán |
| 4 |  |  | createAt | BIGINT | Có | Thời điểm thanh toán |
| 5 |  | x | card\_id | INT | Có | Thẻ thanh toán |

6 Invoice

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **PK** | **FK** | **Tên cột** | **Loại dữ liệu** | **Bắt buộc** | **Mô tả** |
| 1 | x |  | id | INT | Có | Id, not null, auto increment |
| 2 |  |  | start\_time | BIGINT | Có | Thời gian bắt đầu thuê xe |
| 3 |  |  | restart\_time | BIGINT | Không | Thời gian bắt đầu thuê lại xe gần nhất |
| 4 |  |  | total\_rent\_time | INT | Có | Tổng thời gian thuê xe |
| 5 |  |  | status | INT | Có | Trạng thái của hóa đơn |
| 6 |  |  | vehicle\_id | INT | Có | Phương tiện thuê |
| 7 |  | x | transaction\_id | INT | Có | Giao dịch |

**Database script**

CREATE DATABASE ECOBIKE;

create table stations

(

id int auto\_increment not null,

name varchar(100) CHARACTER SET utf8mb4 COLLATE utf8mb4\_bin DEFAULT NULL,

address varchar(250) CHARACTER SET utf8mb4 COLLATE utf8mb4\_bin DEFAULT NULL,

area varchar(250) CHARACTER SET utf8mb4 COLLATE utf8mb4\_bin DEFAULT NULL,

num\_of\_curr\_bike int DEFAULT NULL,

num\_of\_blank\_bike int DEFAULT NULL,

num\_of\_blank\_electric\_bike int DEFAULT NULL,

num\_of\_blank\_twin\_bike int DEFAULT NULL,

num\_of\_blank\_electric\_twin\_bike int DEFAULT NULL,

PRIMARY KEY (id)

);

create table parking\_slots

(

id int auto\_increment not null,

station\_id int DEFAULT NULL,

type int DEFAULT NULL,

code varchar(50) CHARACTER SET utf8mb4 COLLATE utf8mb4\_bin DEFAULT NULL,

status int DEFAULT NULL,

booking\_time bigint DEFAULT NULL,

PRIMARY KEY (id)

);

create table vehicles

(

id int auto\_increment not null,

parking\_slot\_id int DEFAULT NULL,

type int DEFAULT NULL,

license\_plate varchar(50) COLLATE utf8mb4\_bin DEFAULT NULL,

battery int DEFAULT NULL,

max\_time int DEFAULT NULL,

status int DEFAULT NULL,

PRIMARY KEY (id)

);

create table cards

(

id int auto\_increment not null,

card\_code varchar(50) CHARACTER SET utf8mb4 COLLATE utf8mb4\_bin DEFAULT NULL,

owner varchar(100) CHARACTER SET utf8mb4 COLLATE utf8mb4\_bin DEFAULT NULL,

date\_expired bigint DEFAULT NULL,

cvv\_code varchar(50) CHARACTER SET utf8mb4 COLLATE utf8mb4\_bin DEFAULT NULL,

status int DEFAULT NULL,

PRIMARY KEY (id)

);

create table payment\_transactions

(

id int auto\_increment not null,

card\_id int DEFAULT NULL,

method varchar(100) CHARACTER SET utf8mb4 COLLATE utf8mb4\_bin DEFAULT NULL,

content varchar(100) CHARACTER SET utf8mb4 COLLATE utf8mb4\_bin DEFAULT NULL,

created\_at bigint DEFAULT NULL,

PRIMARY KEY (id)

);

create table invoices

(

id int auto\_increment not null,

vehicle\_id int DEFAULT NULL,

transaction\_id int DEFAULT NULL,

start\_time bigint DEFAULT NULL,

restart\_time bigint DEFAULT NULL,

total\_rent\_time int DEFAULT NULL,

status int DEFAULT NULL,

PRIMARY KEY (id)

)

ALTER TABLE parking\_slots ADD FOREIGN KEY (station\_id) REFERENCES stations(id)

ALTER TABLE vehicles ADD FOREIGN KEY (parking\_slot\_id) REFERENCES parking\_slots(id)

ALTER TABLE invoices ADD FOREIGN KEY (vehicle\_id) REFERENCES vehicles(id)

ALTER TABLE invoices ADD FOREIGN KEY (transaction\_id) REFERENCES payment\_transactions(id)

ALTER TABLE payment\_transactions ADD FOREIGN KEY (card\_id) REFERENCES cards(id)

## Class Design

### General Class Diagram

Diagram

Description automatically generated

### Class Diagrams

Diagram

Description automatically generated

<Detail class diagram with full attributes and operations>

#### Class Diagram for Package A

#### Class Diagram for Subsystem B

…

### Class Design

#### Class “RentBikeController”

Lớp RentBikeController

Table

Description automatically generated

Attribute:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| STT | Tên | Kiểu dữ liệu trả về | Giá trị mặc định | Mô tả |
| 1 | card | Card | NULL | Thẻ thanh toán của  người dùng |
| 2 | bike | Vehicle | NULL | Phương tiện người dùng muốn thuê |

Operation:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| STT | Tên | Kiểu dữ liệu trả về | Mô tả |
| 1 | validateBikeCode | boolean | Xử lý bike code khi khách hàng gửi lên và trả về kết quả |
| 2 | processTransaction | void | Đặt cọc xe và trả về kết quả  giao dịch |

*Parameter:*

* bikeCode: Mã khóa để xác nhận mở khóa xe
* deposit: số tiền đặt cọc
* content: nội dung thanh toán

*Exception:*

* ErrorCodeException: Mã bike code không hợp lệ

*Method:*

* validateTransaction: kiểm tra các trường thông tin của giao dịch có hợp lệ hay không

#### Class “ReturnBikeController”

Table

Description automatically generated with medium confidence

***Attribute***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *#* | *Tên* | *Kiểu dữ liệu trả về* | *Giá trị mặc định* | *Mô tả* |
| 1 | bike | Vehicle | NULL | Đại diện cho xe sẽ trả |
| 2 | interbank | InterbankInterface | NULL | Đại diện cho hệ thống con ngân hàng |

***Operation***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *#* | *Tên* | *Kiểu dữ liệu trả về* | *Mô tả (mục đích)* |
| 1 | chooseParking | void | Lấy dữ liệu về bãi đỗ xe và hiện thị form chỗ trống của bãi đỗ đó |

*Parameter:*

* Không

*Exception:*

* Không

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *#* | *Tên* | *Kiểu dữ liệu trả về* | *Mô tả (mục đích)* |
| 2 | processParkingSlotInfo | void | Kiểm tra trạng thái của ô trống xem có hợp lệ hay không và hiện thị thông báo trong trường hợp không hợp lệ |

*Parameter:*

* slotId: id ô trống trong database

*Exception:*

* Không

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *#* | *Tên* | *Kiểu dữ liệu trả về* | *Mô tả (mục đích)* |
| 3 | processReturnBike | void | Thanh toán tiền thuê xe và trả về giao dịch thanh toán |

*Parameter:*

* bike: Thông tin về xe đã thuê
* timeRent: thời gian thuê xe
* amountPay: tổng số tiền thuê xe phải trả
* deposit: tiền đặt cọc
* card: thông tin thẻ khách hàng

*Exception:*

* Không

***Method***

* caculateRentFees: Tính toán tổng số tiền thuê xe dựa trên thời gian thuê theo công thức.

***State***

* Không

#### Class “StationController”

Table

Description automatically generated

**Attribute**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *#* | *Tên* | *Kiểu dữ liệu* | *Giá trị mặc*  *định* | *Mô tả* |
| 1 | ListStation | ArrayList<Station> | NULL | Danh sách các trạm xe , đã được tải về |

***Operation***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *#* | *Tên* | *Kiểu dữ liệu trả về* | *Mô tả (mục đích)* |
| 1 | findStationByName | ArrayList<Station> | Lấy dữ liệu của thực thể Station, tìm theo tên |
| 2 | getStationById | Station | Lấy thông tin chi tiết của bãi xe |

***Parameter:***

* name : Tên của Station ( trạm xe )
* stationId: Id của staion

***Exception:***

* UnrecognizedException – nếu không tìm thấy mã lỗi trả về hoặc có lỗi hệ thống

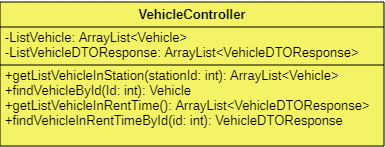
***Method***

* Không

***State***

* Không

#### Class “VehicleController”



*Attribute*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| # | Tên | Kiểu dữ liệu | Giá trị mặc định | Mô tả |
| 1 | ListVehicle | ArrayList<Vehicle> | NULL | Danh sách xe trong  bãi |
| 2 | ListVehicleDTOResponse | ArrayList<VehicleDTOResponse> | NULL | Danh sách xe đang  thuê |

***Operation***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| # | Tên | Kiểu dữ liệu | Mô tả |
| 1 | getListVehicleInStation | ArrayList<Vehicle> | Lấy dữ liệu các xe trong bãi xe |
| 2 | findVehicleById | Vehicle | Lẫy dữ liệu thực thể  Vehicle theo Id |
| 3 | getListVehicleInRentTime | ArrayList<VehicleDTOResponse> | Lấy dữ liệu các xe đang thuê |
| 4 | findVehicleInRentTimeById | VehicleDTOResponse | Lẫy dữ liệu của xe đang thuê theo Id |

***Parameter:***

VehicleId: Id của vehicle

Exception:

UnrecognizedException – nếu không tìm thấy mã lỗi trả về hoặc có lỗi hệ thống

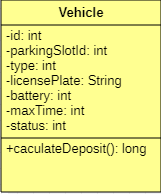
Method

Không

State

Không

#### Class “Vehicle”.



***Attribute***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| # | Tên | Kiểu dữ liệu | Giá trị mặc định | Mô tả |
| 1 | id | int | NULL | Id của xe |
| 2 | parkingSlotId | int | NULL | Vị trí xe trong bãi |
| 3 | type | int | NULL | Loại xe |
| 4 | licensePlate | String | NULL | Biển số xe |
| 5 | battery | int | 0 | Phần trăm pin |
| 6 | maxTime | int | 0 | Thời gian sử dụng tương ứng với phần trăm pin |
| 7 | status | int | NULL | Trạng thái xe |

***Operation***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| # | Tên | Kiểu dữ liệu | Mô tả |
| 1 | caculateDeposit | long | Trả về tiền cọc khi thuê xe |
| 2 | Các phương thức getter/setter |  |  |

Không

*State*

Không

#### Class “Interface”

Text

Description automatically generated

***Attribute***

* Không

***Operation***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *#* | *Tên* | *Kiểu dữ liệu trả về* | *Mô tả (mục đích)* |
| 1 | payRentBikeMoney | Transaction | Thanh toán tiền thuê xe, trả lại tiền đặt cọc và trả về giao dịch thanh toán |
| 2 | refund | Transaction | Hoàn tiền và trả về giao dịch thanh toán |

*Parameter:*

* card: Thẻ tín dụng dùng để giao dịch
* amount: số tiền giao dịch
* deposit: tiền đặt cọc ban đầu
* contents: nội dung giao dịch

*Exception:*

* PaymentException: nếu mã lỗi trả về đã biết
* UnrecognizedException: nếu không tìm thấy mã lỗi trả về hoặc có lỗi hệ thống

# Design Considerations

## Coupling and Cohesion

### Coupling Problems

* Content Coupling

Không có

* Control Coupling

Không có

* Common Coupling

Không có

* Stamp Coupling

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Related Modules | Description | Improvement |
| ReturnBikeController | Tham số truyền vào hàm payment trong module này là một đối tượng paymentFormReturnBike, trong khi hàm này không cần dùng đến các giá trị amount, rentDay trong object này | Chỉ truyền các tham số cần thiết |
|  |  |  |

* Data Coupling

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Related Modules | Description | Improvement |
| Hầu hết các modules | Chấp nhận được | Chưa cần cải tiến gì thêm |

🡪 Đánh giá mức độ coupling của thiết kế này ở mức stamp và data

### Cohesion Problems

* Coincidental Cohesion

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Related Modules | Description | Improvement |
| Utils | Các phương thức đặt trong module này là ngẫu nhiên và không có quan hệ logic gì với nhau | Có thể chia thành các class khác, mỗi function ở 1 class khác nhau |

* Logical Cohesion

Không có

* Temporal Cohesion

Không có

* Procedural Cohesion

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Related Modules | Description | Improvement |
| RentBikeController | Các phương thức như validateDateString, validateSecurityCode, saveTransaction xuất hiện theo thứ tự gọi lần lượt chứ không liên quan đến nhau về mặt chức năng | Đặt các phương thức về đúng class thể hiện rõ chức năng của nó. Ví dụ như validateString, validateSecurityCode đặt trong class Card (Entity) |
| ReturnBikeController | Tương tự, phương thức caculateFeeRent được đặt cùng cấc phương thức khác trong module chỉ theo thứ tự xuất hiện chứ không liên quan đến nhau về mặt chức năng | tương tự như trên, đặt phương thức tính tiền thuê xe vào class Invoice (Entity). |

* Communicational Cohesion

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Related Modules | Description | Improvement |
| InterbankSubsystemController | phương thức **pay** và **refund** có tham số và kiểu trả về giống nhau | Chưa có cải tiến tốt hơn |

* Sequential Cohesion

Không có

* Informational Cohesion

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Related Modules | Description | Improvement |
| Lớp Entity Invoice | Chứa 2 phương thức tính tiền cho 2 trạng thái thuê xe khác nhau, có input và output riêng nhưng chúng đều có thể thao tác trên tập dữ liệu chung là các attribute của lớp đó. |  |

* Functional Cohesion

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Related Modules | Description | Improvement |
| API (package utils) | Lớp này chứa các phương thức để gửi các request đến server và đọc dữ liệu chúng trả về | Đã thêm phương thức setUpConnection là đầu vào cho phương thức get() và post() |

## Design Principles

* Single Responsibility Principle

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| # | Related Modules | Description | Improvement |
| 1 | InterbankSubsystemController | Thực hiện cả việc chuyển đổi dữ liệu (chuyển đổi dữ liệu nhận về từ api sang dạng controller yêu cầu) và thực hiện điểu kiển luồng dữ liệu | Tạo các interface với phương thức để điều khiển, chuyển đổi dữ liệu riêng và tạo các class implement |

* Open/Closed

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| # | Related Modules | Description | Improvement |
|  | InterbankInterface | Interface gồm 2 phương thức pay và refund | Đã cải thiện |
|  | PaymentForm | Khi thêm mới một đối tượng chứa các dữ liệu thanh toán cần thiết, có thể kể thừa lớp này và bổ sung thêm các thuộc tính cần thiết khác | Đã cải thiện |

* Liskov Subsitusion

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| # | Related Modules | Description | Improvement |
|  | BaseController, ReturnBikeController, RentBikeController. | Kế thừa từ BaseController. Mỗi khi cần thêm controller mới ta viết lớp mới kế thừa. Có thể thay thế BaseController tại mọi nơi sử dụng bằng các lớp con |  |

* Interface Segregation

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| # | Related Modules | Description | Improvement |
|  | InterbankInterface | Gồm hai phương thức pay và refund | Interface đã được scale đủ nhỏ chỉ gồm 2 phương thức trả và hoàn tiền và cả 2 phương thức này đều đã được lớp InterfaceSystemController implement. |
|  | ParkingSlotService, StationService, InvoiceService,.. | Các interface này chứa các phương thức liên quan đến chức năng cụ thể của lớp Entity tương ứng | Các interface này đã được chia nhỏ và chỉ chứa các phương thức có mục đích, chức năng liên quan đến nhau |

* Dependency Inversion

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| # | Related Modules | Description | Improvement |
|  | PaymentTransaction, Card | PaymentTransaction đang phụ thuộc vào Card nên trong tương lai nếu thêm các loại card mới sẽ vi phạm nguyên lý này | Tạo ra abstract class là PaymentCard và lớp PaymentTransaction chỉ quan tâm đến lớp PaymentMethod này |