

**ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI**

# **ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

## **Bãi gửi đỗ xe thông minh**

**LƯU TUẤN LINH**

Linh.lt173233@sis.hust.edu.vn

**Trường công nghệ thông tin và truyền thông**

**Giảng viên hướng dẫn:** ThS Lê Đức Trung

\_\_\_\_\_

**Bộ môn:** Công nghệ phần mềm

**Trường:** Công nghệ thông tin – Truyền thông

**HÀ NỘI, 12/2021**

# Lời cam kết

Họ và tên sinh viên: Lưu Tuấn Linh

Điện thoại liên lạc: 0334190818

Email: linh.lt173233@sis.hust.edu.vn

Lớp: CNTT 09 – K62

Hệ đào tạo: Cử nhân kỹ thuật

Tôi –*Lưu Tuấn Linh* – cam kết Đồ án Tốt nghiệp (ĐATN) là công trình nghiên cứu của bản thân tôi dưới sự hướng dẫn của *ThS Lê Đức Trung*. Các kết quả nêu trong ĐATN là trung thực, là thành quả của riêng tôi, không sao chép theo bất kỳ công trình nào khác. Tất cả những tham khảo trong ĐATN – bao gồm hình ảnh, bảng biểu, số liệu, và các câu từ trích dẫn – đều được ghi rõ ràng và đầy đủ nguồn gốc trong danh mục tài liệu tham khảo. Tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm với dù chỉ một sao chép vi phạm quy chế của nhà trường.

*Hà Nội, ngày tháng năm*

Tác giả ĐATN

*Lưu Tuấn Linh*

## KẾT QUẢ KIỂM TRÙNG TÀI LIỆU

### THÔNG TIN TÀI LIỆU

Email:	linh.lt173233@sis.hust.edu.vn;tuanlinh99lfc@gmail.com
Tên file:	atn 20211 huutuanlinh 20173233 3.5m.pdf
Thời gian nộp:	12/02/2022 00:37:41
Thời gian trả kết quả:	12/02/2022 00:39:04
Chế độ kiểm tra:	Việt - Việt
Số trang:	88
Số câu:	263
Số câu tương đồng:	3
Mức độ cảnh báo:	THẤP (cao: > 15%; trung bình: 2÷15%; thấp: < 2%)

### KẾT QUẢ KIỂM TRA TRÙNG LẬP

#### Độ tương đồng:

<b>1.14%</b>	<b>1.14%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>
Trên tất cả tài liệu	Trên tài liệu nội bộ của trường	Trên tài liệu nội bộ của trường khác	Từ nguồn Internet

# Lời cảm ơn

Có một vài khoảnh khắc trong đời chúng ta luôn ước được quay trở lại, không phải để thay đổi quá khứ mà là để chúng ta có thể sống với những phút giây đó thêm một lần nữa. Khi viết những dòng chữ này là lúc đồ án tốt nghiệp sắp kết thúc, là lúc em nhận ra năm năm theo học tại Đại học Bách khoa Hà Nội đang bước vào những khoảng khắc cuối cùng.

Năm năm có lẽ chẳng quá lớn đối với một đời người, nhưng chắc chắn là khoảng thời gian đẹp nhất của tuổi trẻ. Nghĩ lại, thấy nhớ mình lúc còn hồi hả chạy cho kịp tới giảng đường khi nghe tiếng chuông báo thức, ngủ gà ngủ gật vì đêm hôm qua thức khuya học bài, hò hét âm ỉ khi được điểm A cuối kỳ, hay phải thức ôn thi tới sáng bởi những môn học khó khăn.

Thời gian sinh viên khoác lên mình chiếc áo đồng phục Bách Khoa tự hào với những kỉ niệm giờ đây sẽ theo em trong cuộc hành trình dài. Nhớ những lời dặn dò của thầy cô, vui vẻ đấy nhưng cũng rất nghiêm túc, tất cả chỉ vì lo cho sinh viên. Mai sau bước ra trường đời, sẽ thật khó để gặp được những người mẹ hiền, những người cha vĩ đại như vậy nữa.

Nhưng đi thật xa để trở về và có những điều luôn luôn khắc ghi trong trái tim. Bách Khoa đem lại kiến thức nhưng cũng dạy sinh viên tự học, lắng nghe kiến thức từ người thầy nhưng cũng biết tầm quan trọng của lũ bạn. Rèn luyện, căng thẳng, niềm vui, nỗi buồn, thành tích, âu lo, tự hào, tất cả những trải nghiệm trở thành hành trang bổ ích giúp em tự tin bước ra môi trường làm việc.

Đồ án tốt nghiệp không chỉ là một sản phẩm mà là đứa con tinh thần của mỗi sinh viên. Em chân thành cảm ơn ThS Lê Đức Trung - giảng viên hướng dẫn đồ án này, đã giúp em nhận ra những vấn đề về chuyên môn để đi đến đồ án hoàn chỉnh. Mặc dù đã rất cố gắng trong quá trình nghiên cứu và phát triển, song đồ án không tránh khỏi những thiếu sót. Vì vậy, em mong thầy cô nhận xét, chỉ bảo để đồ án tốt nghiệp được hoàn chỉnh hơn.

Một lần nữa em xin chân thành cảm ơn!

# Tóm tắt

Trong thời gian gần đây chủ đề về “Cuộc cách mạng công nghiệp 4.0” được nhắc đến rất nhiều trong giới truyền thông và mạng xã hội. Cách mạng công nghệ 4.0 đã giúp cho con người tối ưu hóa trên rất nhiều các công việc trong các lĩnh vực và đạt được những thành tựu nhanh chóng. Cuộc cách mạng này diễn ra trên 3 lĩnh vực chính gồm: Công nghệ sinh học, Kỹ thuật số, Vật lý tự động

Những yếu tố cốt lõi của Kỹ thuật số trong cách mạng công nghiệp lần thứ 4 là: Trí tuệ nhân tạo (AI), Vạn vật kết nối (IoT) và dữ liệu lớn (Big Data). Trí tuệ nhân tạo (AI) đã giúp cho con người có một tốc độ xử lý nhanh chóng mặt và hiệu quả đáng kinh ngạc, cộng thêm với những công nghệ đã và đang được áp dụng rất thành công trong công nghệ thông tin thì nhiều bài toán hóc búa trong quá khứ đã không còn là những vấn đề nan giải và một trong số đó là bãi đỗ xe

Tại các thành phố lớn, vấn đề bãi đỗ xe được cho là một trong những vấn đề cấp thiết hàng đầu cùng với sự đô thị hóa và nhu cầu về phương tiện của người dân phát sinh nhanh chóng. Các bãi đỗ xe truyền thống hiện nay đã không còn đáp ứng được những nhu cầu của thị trường và dần dần đã bị thay thế bởi bãi đỗ xe thông minh. Qua tìm hiểu kinh nghiệm thực tế cộng thêm với những kiến thức của bản thân em quyết định xây dựng một hệ thống mô phỏng bãi đỗ xe thông minh dựa trên nền tảng web có ứng dụng trí tuệ nhân tạo cũng như phát triển thêm các tính năng giúp người dùng thuận tiện hơn trong việc dùng đỗ xe.

# Mục lục

<b>Lời cam kết.....</b>	<b>ii</b>
<b>Lời cảm ơn.....</b>	<b>iv</b>
<b>Tóm tắt.....</b>	<b>v</b>
<b>Mục lục .....</b>	<b>vi</b>
<b>Danh mục hình vẽ .....</b>	<b>x</b>
<b>Danh mục bảng .....</b>	<b>xiii</b>
<b>Danh mục các từ viết tắt .....</b>	<b>xiv</b>
<b>Danh mục thuật ngữ.....</b>	<b>xv</b>
<b>Chương 1 Giới thiệu đề tài.....</b>	<b>1</b>
1.1 Đặt vấn đề .....	1
1.2 Mục tiêu và phạm vi đề tài.....	2
1.3 Định hướng giải pháp .....	2
1.4 Bố cục đồ án.....	3
<b>Chương 2 Khảo sát và phân tích yêu cầu.....</b>	<b>4</b>
2.1 Khảo sát hiện trạng .....	4
2.2 Tổng quan chức năng.....	6
2.2.1 Biểu đồ use case tổng quan .....	6
2.3 Nhóm chức năng “Quản lí bãi xe” .....	8
2.3.1 Biểu đồ phân rã use case “Quản lí bãi xe” .....	8
2.3.2 Đặc tả use case “Quản lí bãi xe” .....	9

2.3.3 Quy trình nghiệp vụ “Quản lý bãi xe” .....	10
2.4 Nhóm chức năng “Thống kê” .....	11
2.4.1 Biểu đồ phân rã use case “Thống kê” .....	11
2.4.2 Đặc tả use case “Thống kê” .....	12
2.4.3 Quy trình nghiệp vụ “Thống kê” .....	13
2.5 Nhóm chức năng “Thông tin khách hàng” .....	14
2.5.1 Biểu đồ phân rã use case “Thông tin khách hàng” .....	14
2.5.2 Đặc tả use case “Thông tin khách hàng” .....	15
2.5.3 Quy trình nghiệp vụ “Thông tin khách hàng” .....	16
2.6 Nhóm chức năng dịch vụ khách hàng.....	18
2.6.1 Biểu đồ phân rã use case “Dịch vụ khách hàng” .....	18
2.6.2 Đặc tả use case “Dịch vụ khách hàng” .....	19
2.6.3 Quy trình nghiệp vụ “Dịch vụ khách hàng” .....	21
2.7 Nhóm chức năng gửi xe .....	23
2.7.1 Biểu đồ phân rã use case “Gửi xe” .....	23
2.7.2 Đặc tả use case “Gửi xe” .....	24
2.7.3 Quy trình nghiệp vụ “Gửi xe” .....	26
2.8 Yêu cầu phi chức năng.....	27
<b>Chương 3 Công nghệ sử dụng .....</b>	<b>28</b>
3.1 Công nghệ ALPR (Automatic License Plate Number).....	28
3.2 Ngôn ngữ HTML .....	29
3.3 Ngôn ngữ CSS .....	30
3.4 Framework Bootstrap.....	31
3.5 Ngôn ngữ PHP .....	32
3.6 Framework Laravel.....	33
3.7 Ngôn ngữ SQL.....	34
3.8 Hệ quản trị cơ sở dữ liệu My SQL.....	35

3.9 Python FastAPI .....	36
<b>Chương 4 Phát triển và triển khai ứng dụng.....</b>	<b>37</b>
4.1 Thiết kế kiến trúc .....	37
4.1.1 Lựa chọn kiến trúc phần mềm .....	37
4.1.2 Mô hình kiến trúc bãi đỗ gửi xe thông minh .....	38
4.1.3 Thiết kế tổng quan .....	39
4.1.4 Thiết kế chi tiết gói cho nhóm chức năng quản lí bãi xe.....	40
4.1.5 Thiết kế chi tiết gói cho nhóm chức năng thống kê.....	41
4.1.6 Thiết kế chi tiết gói cho nhóm chức năng thông tin khách hàng.....	42
4.1.7 Thiết kế chi tiết gói cho nhóm chức năng dịch vụ khách hàng .....	43
4.1.8 Thiết kế chi tiết gói cho nhóm chức năng gửi xe .....	44
4.2 Thiết kế chi tiết .....	45
4.2.1 Thiết kế giao diện .....	45
4.2.2 Minh họa giao diện.....	45
4.2.3 Thiết kế lớp quản lí bãi xe .....	50
4.2.4 Thiết kế lớp thống kê.....	50
4.2.5 Thiết kế lớp thông tin khách hàng .....	51
4.2.6 Thiết kế lớp dịch vụ khách hàng .....	51
4.2.7 Thiết kế lớp gửi xe.....	52
4.2.8 Server AI .....	52
4.2.9 Thiết kế cơ sở dữ liệu .....	54
4.3 Xây dựng ứng dụng.....	55
4.3.1 Thư viện và công cụ sử dụng.....	55
4.3.2 Minh họa các chức năng chính .....	56
4.4 Kiểm thử .....	63
4.4.1 Kiểm thử chức năng quản lí bãi xe.....	63
4.4.2 Kiểm thử chức năng thống kê.....	64



4.4.3 Kiểm thử chức năng thông tin khách hàng.....	65
4.4.4 Kiểm thử chức năng dịch vụ khách hàng .....	66
4.4.5 Kiểm thử chức năng gửi xe .....	67
4.5 Triển khai.....	68
4.6 Kết quả đạt được .....	68
<b>Chương 5 Các giải pháp và đóng góp nổi bật .....</b>	<b>69</b>
5.1 Xây dựng chức năng đặt chỗ.....	69
5.1.1 Đặt vấn đề.....	69
5.1.2 Giải pháp .....	70
5.1.3 Kết quả đạt được.....	70
5.2 Xây dựng chức năng quản lí và thống kê.....	71
5.2.1 Đặt vấn đề.....	71
5.2.2 Giải pháp .....	71
5.2.3 Kết quả đạt được.....	72
5.3 Xây dựng chức năng gửi xe .....	73
5.3.1 Đặt vấn đề.....	73
5.3.2 Giải pháp .....	73
5.3.3 Kết quả đạt được.....	74
<b>Chương 6 Kết luận và hướng phát triển .....</b>	<b>75</b>
6.1 Kết luận.....	75
6.2 Hướng phát triển .....	75
<b>Tài liệu tham khảo .....</b>	<b>77</b>

# Danh mục hình vẽ

Hình 1: Bãi đỗ xe truyền thống.....	4
Hình 2: Bãi đỗ xe thông minh .....	4
Hình 3 Biểu đồ use case tổng quan.....	6
Hình 4: Biểu đồ phân rã use case “Quản lí bãi xe” .....	8
Hình 5: Quy trình nghiệp vụ “Quản lí bãi xe” .....	10
Hình 6: Biểu đồ phân rã use case “Thống kê” .....	11
Hình 7: Biểu đồ phân rã use case “Thống kê” .....	13
Hình 8: Biểu đồ phân rã use case “Thông tin khách hàng” .....	14
Hình 9: Quy trình nghiệp vụ “Thông tin khách hàng” .....	16
Hình 10: Biểu đồ phân rã use case “Dịch vụ khách hàng” .....	18
Hình 11: Quy trình nghiệp vụ “Dịch vụ khách hàng” .....	21
Hình 12: Biểu đồ phân rã use case “Gửi xe” .....	23
Hình 13: Quy trình nghiệp vụ “Gửi xe” .....	26
Hình 14: Biểu tượng HTML.....	29
Hình 15: Biểu tượng CSS.....	30
Hình 16: Biểu tượng Bootstrap.....	31
Hình 17: Biểu tượng PHP.....	32
Hình 18: Biểu tượng Laravel Framework .....	33
Hình 19: Biểu tượng SQL .....	34
Hình 20: Biểu tượng MySQL .....	35

Hình 21: Biểu tượng FastAPI .....	36
Hình 22: Mô hình MVC .....	37
Hình 23: Mô hình kiến trúc bãi đỗ gửi xe thông minh.....	38
Hình 24: Mô hình kiến trúc bãi đỗ gửi xe thông minh.....	39
Hình 25: Chi tiết gói cho nhóm chức năng quản lý bãi xe .....	40
Hình 26: Chi tiết gói cho nhóm chức năng thống kê .....	41
Hình 27: Chi tiết gói cho nhóm chức năng thông tin khách hàng.....	42
Hình 28: Chi tiết gói cho nhóm chức năng dịch vụ khách hàng.....	43
Hình 29: Chi tiết gói cho nhóm chức năng gửi xe .....	44
Hình 30: Thiết kế màn hình layout admin .....	45
Hình 31: Thiết kế màn hình hiển thị thông tin .....	46
Hình 32: Thiết kế màn hình thêm dữ liệu .....	46
Hình 33: Thiết kế màn hình thống kê.....	47
Hình 34: Thiết kế màn hình nhận diện biển số qua camera .....	47
Hình 35: Thiết kế màn hình layout page.....	48
Hình 36: Thiết kế màn hình danh sách bãi xe .....	48
Hình 37: Thiết kế màn hình điền thông tin đặt chỗ .....	49
Hình 38: Thiết kế màn hình lịch sử đặt chỗ.....	49
Hình 39: Thiết kế lớp quản lý bãi xe .....	50
Hình 40: Thiết kế lớp thống kê .....	50
Hình 41: Thiết kế lớp thông tin khách hàng .....	51
Hình 42: Thiết kế lớp dịch vụ khách hàng .....	51
Hình 43: Thiết kế lớp gửi xe .....	52
Hình 44: Hình ảnh biển số xe .....	53

<i>Hình 45: Thiết kế API .....</i>	<i>53</i>
<i>Hình 46: Sơ đồ thực thể liên kết .....</i>	<i>54</i>
<i>Hình 47: Thiết kế cơ sở dữ liệu.....</i>	<i>54</i>
<i>Hình 48: Danh sách bãi xe .....</i>	<i>56</i>
<i>Hình 49: Danh sách loại xe .....</i>	<i>56</i>
<i>Hình 50: Thống kê theo thời gian .....</i>	<i>57</i>
<i>Hình 51: Thống kê theo bãi xe .....</i>	<i>57</i>
<i>Hình 52: Thống kê theo khách hàng .....</i>	<i>58</i>
<i>Hình 53: Chi tiết các lần đặt xe của khách hàng.....</i>	<i>58</i>
<i>Hình 54: Thông tin khách hàng .....</i>	<i>59</i>
<i>Hình 55: Lịch sử gửi xe .....</i>	<i>59</i>
<i>Hình 56: Danh sách bãi xe .....</i>	<i>60</i>
<i>Hình 57: Chi tiết bãi xe.....</i>	<i>60</i>
<i>Hình 58: Điền thông tin đặt chỗ .....</i>	<i>61</i>
<i>Hình 59: Điền thông tin đăng kí vé tháng.....</i>	<i>61</i>
<i>Hình 60: Danh sách các xe vào .....</i>	<i>62</i>
<i>Hình 61: Nhận diện biển số bằng camera .....</i>	<i>62</i>
<i>Hình 62: Nhận diện biển số bằng file ảnh .....</i>	<i>62</i>
<i>Hình 63: Biểu đồ hình sóng .....</i>	<i>69</i>
<i>Hình 64: Nhập thông tin đặt chỗ .....</i>	<i>70</i>
<i>Hình 65: Lướt đặt chỗ.....</i>	<i>70</i>
<i>Hình 66: Các chức năng quản lí và thống kê .....</i>	<i>72</i>
<i>Hình 67: Nhận diện biển số xe.....</i>	<i>74</i>

# Danh mục bảng

<i>Bảng 1: Phân tích hai loại hình bãi gửi đỗ xe</i> .....	5
<i>Bảng 2: Mô tả use case tổng quan</i> .....	7
<i>Bảng 3: Mô tả nhóm use case quản lý bãi xe</i> .....	8
<i>Bảng 4: Đặc tả use case “Quản lý bãi xe”</i> .....	9
<i>Bảng 5: Mô tả nhóm use case “Thống kê”</i> .....	11
<i>Bảng 6: Đặc tả use case “Thống kê”</i> .....	12
<i>Bảng 7: Mô tả nhóm use case “Thông tin khách hàng”</i> .....	14
<i>Bảng 8: Đặc tả use case “Thông tin khách hàng”</i> .....	15
<i>Bảng 9: Mô tả nhóm use case “Dịch vụ khách hàng”</i> .....	18
<i>Bảng 10: Đặc tả use case “Dịch vụ khách hàng”</i> .....	19
<i>Bảng 11: Mô tả nhóm use case “Gửi xe”</i> .....	23
<i>Bảng 12: Đặc tả use case “Gửi xe”</i> .....	24
<i>Bảng 13: Thư viện và công cụ sử dụng</i> .....	55
<i>Bảng 14: Kiểm thử chức năng quản lý bãi xe</i> .....	63
<i>Bảng 15: Kiểm thử chức năng thống kê</i> .....	64
<i>Bảng 16: Kiểm thử chức năng thông tin khách hàng</i> .....	65
<i>Bảng 17: Kiểm thử chức năng dịch vụ khách hàng</i> .....	66
<i>Bảng 18: Kiểm thử chức năng gửi xe</i> .....	67
<i>Bảng 19: Triển khai</i> .....	68

# Danh mục các từ viết tắt

<b>API</b>	Application Programming Interface
<b>CSS</b>	Cascading Style Sheet
<b>SQL</b>	Structured Query Language
<b>PHP</b>	Hypertext Preprocessor
<b>HTML</b>	HyperText Markup Language
<b>CNTT</b>	Công nghệ thông tin
<b>ĐATN</b>	Đồ án tốt nghiệp
<b>SV</b>	Sinh viên

# Danh mục thuật ngữ

<b>Browser</b>	Trình duyệt
<b>Database</b>	Cơ sở dữ liệu
<b>Interpreter</b>	Trình thông dịch
<b>Compiler</b>	Trình biên dịch

# Chương 1 Giới thiệu đề tài

## 1.1 Đặt vấn đề

Ngày nay khi mà cả thế giới đang phát triển về mọi mặt như kinh tế, chính trị, khoa học kỹ thuật...giúp cho con người có một cuộc sống thông minh và tiên tiến hơn. Trong đó khoa học kỹ thuật đã và đang làm cho thế giới ngày càng thay đổi.

Việt Nam hiện nay đang là một trong những nền kinh tế tăng trưởng nhanh nhất trên thế giới, cùng với tốc độ đô thị hóa cao, có sự dịch chuyển về dân số chóng mặt giữa các vùng quê và các đô thị lớn. Điều đó dẫn đến nhiều vấn đề cấp thiết cho cả các cấp quản lý lẫn thị trường và một trong số đó chính là bãi đỗ xe.

Hiện nay trên thị trường có nhiều hình thức bãi đỗ xe nhưng vẫn chủ yếu là quy mô nhỏ và vẫn sử dụng phương thức truyền thống là ghi vé, điều này vẫn còn tồn tại một số những nhược điểm như:

- Không thể áp dụng cho các bãi xe lớn
- Tốc độ xử lý không cao
- Có thể dẫn đến sai sót
- Cần có nhiều nhân viên bảo vệ

Hiểu được vấn đề đó các bãi đỗ xe thông minh đã ra đời áp dụng nhiều công nghệ mới nhằm đáp ứng nhu cầu thị trường. Nó đã giải quyết được những nhược điểm mà bãi xe truyền thống tồn tại và biến nó thành những ưu điểm như:

- Xử lý với tốc độ rất nhanh
- Độ chính xác cao
- Tỷ lệ sai sót gần như bằng không
- Có thể áp dụng thêm các công nghệ mới như Big Data và IOT



Bên cạnh đó vẫn tồn tại một số nhược điểm như:

- Chi phí đầu tư trang thiết bị cao
- Không thể hoạt động khi mất điện

Từ những trải nghiệm ở trên, cộng thêm việc xây dựng hệ thống bãi xe còn đang là thị trường màu mỡ và còn nhiều ứng dụng trong tương lai, đồng thời các hệ thống cũ cũng chưa đáp ứng được hết yêu cầu của người dùng. Trong đề án tốt nghiệp này, em xin phép được đóng góp thêm một giải pháp thử nghiệm, một hệ thống mô phỏng bãi đỗ xe với các chức năng cơ bản và có bổ sung thêm một vài chức năng như đặt trước chỗ đỗ xe nhằm tránh khi đến nơi mà hết chỗ, cập nhật tin tức về thị trường xe, tăng trải nghiệm và sự tiện lợi cho người dùng. Mặt khác đề án này có thể làm nền tảng để xây dựng nên những hệ thống phức tạp hơn, ứng dụng trong nhiều lĩnh vực của cuộc sống.

## **1.2 Mục tiêu và phạm vi đề tài**

Để giải quyết các vấn đề đặt ra ở trên hiện nay trên các thành phố lớn cũng đã triển khai các loại hình bãi gửi đỗ xe thông minh trong các khu đô thị lớn, các bến bãi ở các cửa ngõ của thành phố hoặc các bãi kinh doanh gửi xe bên ngoài nhưng vẫn còn có những hạn chế như tốc độ xử lý chưa thực sự nhanh hoặc chưa có các tính năng thông minh sử dụng trên các thiết bị động hiện nay mà vẫn chỉ đang gói gọn trong phạm vi nội bộ.

Với vấn đề ở trên, em mong muốn tạo ra một hệ thống kế thừa các tính năng thông minh, tiện ích của bãi gửi đỗ xe thông minh đang được sử dụng cộng thêm với các tính năng online để tăng thêm trải nghiệm cho người dùng và là cơ sở để phát triển thêm các tính năng mới phức tạp hơn trong tương lai.

Đề tài trải rộng trên nhiều lĩnh vực lập trình như AI, lập trình server, giao diện web, xử lý dữ liệu.

## **1.3 Định hướng giải pháp**

Để phát triển một hệ thống mô phỏng bãi gửi đỗ xe cần sử dụng 2 công nghệ chính là AI và Web.

Đối với nền tảng web em lựa chọn xây dựng phần mềm theo kiến trúc MVC. MVC là một mẫu kiến trúc phần mềm phổ biến hiện nay. Mô hình MVC được chia thành 3 phần cụ thể, riêng biệt và độc lập là Model, Controller và View. Trong đó Model đảm nhiệm việc lưu trữ và truy xuất dữ liệu, Controller để xử lý các logic và View là phần hiển thị và giao tiếp trực tiếp với

người dung. Với việc chia tách như vậy, kiến trúc MVC đảm bảo sự rõ ràng, mạch lạc, khoa học, giúp việc bảo trì và nâng cấp phần mềm trở nên dễ dàng hơn. Bên cạnh kiến trúc phần mềm, công nghệ được sử dụng là ngôn ngữ PHP (Hypertext Preprocessor), một ngôn ngữ phù hợp để phát triển ứng dụng web từ đơn giản đến những trang web phổ biến trên thế giới, bởi sự nhanh chóng, linh hoạt và mạnh mẽ của nó. Framework được sử dụng là Laravel, một framework nổi bật nhất hiện nay, được các nhà phát triển ưa chuộng, giúp cho việc phát triển ứng dụng web trở nên dễ dàng hơn. Hệ thống cũng sử dụng hệ quản trị cơ sở dữ liệu My SQL đang được sử dụng rất phổ biến trong số các Database hiện nay.

Đối với công nghệ AI được sử dụng mang tên ALPR (Automatic License Plate Number) hay còn gọi là tự động nhận dạng biển số xe, được phát triển tại Đại học Cambridge ở Vương quốc Anh để ứng phó với chủ nghĩa khủng bố, trong đó hệ thống nhận dạng biển số xe là hệ thống có khả năng phân tích hình ảnh và xác định vùng chứa biển số trên xe, thông qua video, thiết bị ghi hình hoặc hình ảnh.

Chi tiết các công nghệ được sử dụng em sẽ nói ở các phần sau.

## **1.4 Bố cục đồ án**

Chương 2: Tiến hành khảo sát và phân tích các bãi gửi đỗ xe thông minh hiện có. Từ đó đưa ra các yêu cầu chức năng thông qua các use case và xác định các quy trình nghiệp vụ, rồi tiến hành đặc tả các use case quan trọng nhất, sau cùng là chỉ ra các yêu cầu phi chức năng cho hệ thống.

Chương 3: Xác định và phân tích rõ các công nghệ sử dụng cho phần mềm để giải quyết các yêu cầu về chức năng và phi chức năng được đề cập. Với mỗi công nghệ sử dụng, em đưa ra lí do lựa chọn công nghệ đó.

Chương 4: Trình bày từ việc thiết kế, xây dựng, cho đến kiểm thử và triển khai hệ thống. Phần thiết kế sẽ đưa ra các thiết kế về kiến trúc và các thiết kế chi tiết về giao diện cũng như cơ sở dữ liệu. Phần kiểm thử tiến hành kiểm thử cho các chức năng quan trọng của phần mềm.

Chương 5: Kết quả đạt được, những ưu và nhược điểm của hệ thống. Em sẽ trình bày tất cả những nội dung đóng góp mà mình thấy tâm đắc nhất trong suốt quá trình làm ĐATN.

Chương 6: Kết luận, những khó khăn mà em gặp phải trong quá trình làm đồ án, em sẽ trình bày những điều đã làm được và chưa làm được trong suốt quá trình làm ĐATN, đưa ra định hướng công việc trong tương lai để hoàn thiện sản phẩm, sau đó phân tích các hướng đi mới, nhằm cải thiện và nâng cấp phần mềm tốt hơn và hiệu quả hơn.

## Chương 2 Khảo sát và phân tích yêu cầu

### 2.1 Khảo sát hiện trạng

Như đã đề cập ở phần trước, các loại hình của một hệ thống bãi gửi đỗ xe bao gồm:

Bãi đỗ xe truyền thống - sử dụng cách thức ghi vé truyền thống bằng con người



*Hình 1: Bãi đỗ xe truyền thống*

Bãi đỗ xe thông minh - phát triển hệ thống nhận diện biển xe cũng như các chứng năng liên quan



*Hình 2: Bãi đỗ xe thông minh*

Sau khi nghiên cứu và trải nghiệm các cách thức xây dựng theo hai hướng phát triển trên, em có bảng đánh giá như sau:

*Bảng 1: Phân tích hai loại hình bãi gửi đỗ xe*

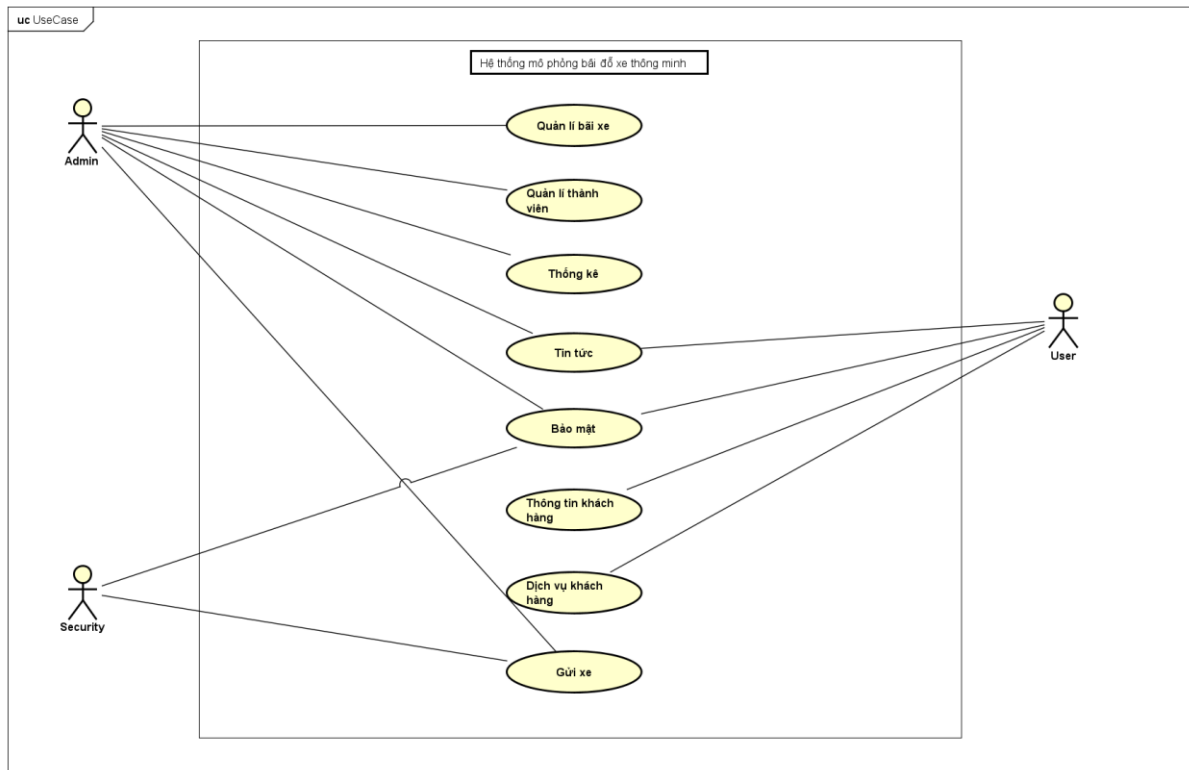
<b>Loại hình</b>	<b>Ưu điểm</b>	<b>Nhược điểm</b>
Truyền thống	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dễ dàng triển khai</li> <li>- Thích hợp cho những sự kiện nhỏ và di động</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tốc độ xử lý không nhanh</li> <li>- Khó kiểm soát vào giờ cao điểm</li> <li>- Khó xử lý khi có những lỗi phát sinh</li> <li>- Không thích hợp cho các doanh nghiệp</li> <li>- Cần nhiều nhân lực</li> </ul>
Thông minh	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tốc độ xử lý nhanh</li> <li>- Dễ dàng kiểm soát vào giờ cao điểm và có sự cố</li> <li>- Số hóa dữ liệu cho việc phân tích và thống kê</li> <li>- Có thể bổ sung các tính năng 1 cách dễ dàng</li> <li>- Sử dụng ít nhân lực</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Không thể sử dụng khi mất điện</li> <li>- Chi phí ban đầu bỏ ra lớn</li> <li>- Ít có tính cơ động</li> <li>- Chưa có các chức năng online phục vụ khách hàng</li> </ul>

Có thể thấy bãi gửi đỗ xe truyền thống mang rất nhiều nhược điểm không còn phù hợp với thị trường và thời đại công nghệ 4.0 hiện nay cũng như đã đang và sẽ dần dần bị thay thế bởi bãi gửi đỗ xe thông minh, tuy nhiên hiện nay bãi gửi đỗ xe thông minh trên thị trường mới chỉ giải quyết được các nhu cầu chính của một bãi đỗ xe mà chưa tập trung vào các khía cạnh số như các dịch vụ online để mang đến sự tiện lợi cho người dùng cũng như có thể kết nối các hạ tầng khác từ xa.

Vì vậy đề án này của em sẽ hướng đến xây dựng 1 hệ thống mô phỏng bãi đỗ xe thông minh hiện nay đang có trên thị trường và kết hợp cùng các dịch vụ trên nền tảng ứng dụng web giúp khắc phục những vấn đề cố hữu, tăng thêm trải nghiệm cho người dùng và đưa ra nhiều hướng tiếp cận khác trong tương lai.

## 2.2 Tổng quan chức năng

### 2.2.1 Biểu đồ use case tổng quan



Hình 3 Biểu đồ use case tổng quan

Các tác nhân chính bao gồm:

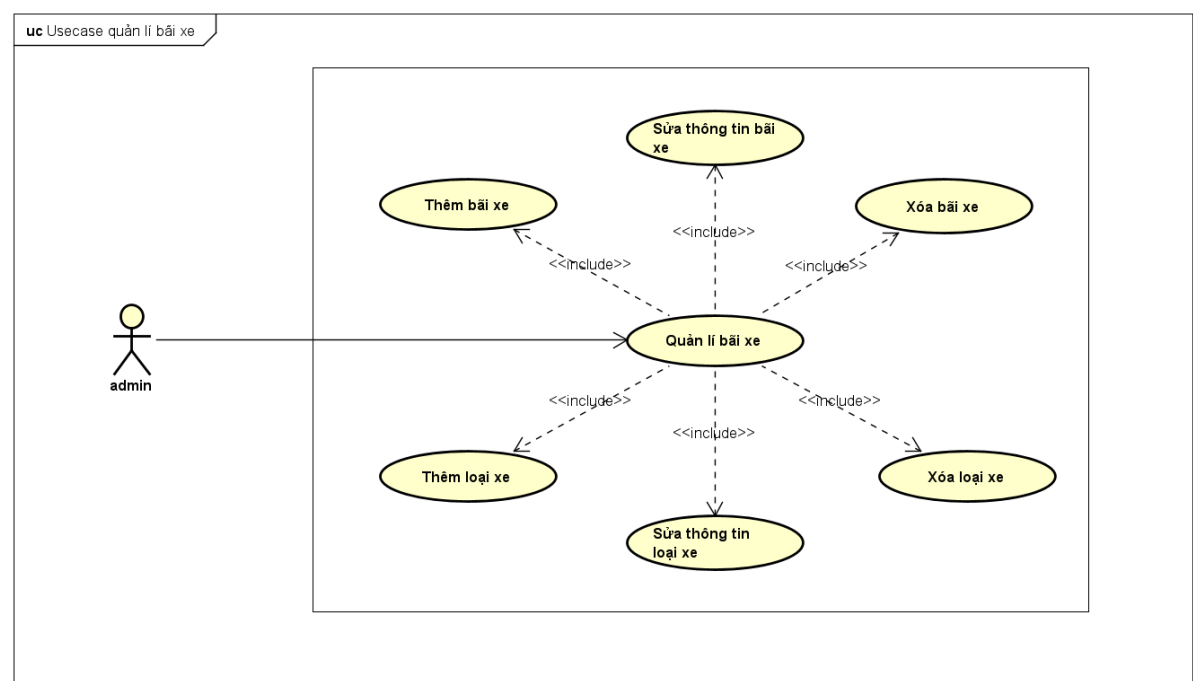
- Admin: Người quản lý hệ thống bãi đỗ xe
- Security: Nhân viên vận hành bãi đỗ xe
- User: Khách hàng sử dụng dịch vụ

Bảng 2: Mô tả use case tổng quan

Use case	Mô tả
Quản lý bãi xe	Bao gồm các chức năng quản lý các dữ liệu cần có liên quan đến bãi xe bao gồm thông tin bãi xe và thông tin loại xe
Quản lý thành viên	Bao gồm các chức năng quản lý các tài khoản có thể đăng nhập được vào hệ thống
Thống kê	Bao gồm các chức năng tìm kiếm và hiển thị các chỉ số kinh doanh, tra cứu theo các mặt của dữ liệu có trong cơ sở dữ liệu.
Tin tức	Bao gồm các chức năng liên quan đến dữ liệu về tin tức, Admin sẽ bao gồm các chức năng quản lý còn User có thể xem các bài viết trên trang web
Bảo mật	Bao gồm các chức năng như đăng kí, đăng nhập, đăng xuất giúp phân quyền thành viên cũng như bảo mật dữ liệu
Thông tin khách hàng	Bao gồm các chức năng chỉnh sửa các thông tin cá nhân hoặc xem lại lịch sử các giao dịch trước đó
Gửi xe	Bao gồm các chức năng chính của một bãi xe để kiểm soát lưu lượng xe vào ra
Dịch vụ khách hàng	Bao gồm các chức năng tra cứu thông tin về các bãi xe và đặt trước chỗ trên hệ thống và đăng kí vé tháng

2.3 Nhóm chức năng “Quản lí bãi xe”

2.3.1 Biểu đồ phân rã use case “Quản lí bãi xe”



Hình 4: Biểu đồ phân rã use case “Quản lí bãi xe”

Bảng 3: Mô tả nhóm use case quản lí bãi xe

Use case	Mô tả
Thêm bãi xe	Thêm mới bãi xe bao gồm nhập các thông tin liên quan để
Chỉnh sửa bãi xe	Sửa các thông tin có trong bãi xe và cập nhật lại trong cơ sở dữ liệu
Xóa bãi xe	Xóa các thông tin của bãi xe khỏi hệ thống khi bãi xe không hoạt động
Thêm loại xe	Thêm mới 1 loại xe bao gồm nhập các thông tin liên quan
Chỉnh sửa loại xe	Sửa các thông tin có về loại xe và cập nhật lại trong cơ sở dữ liệu
Xóa bãi xe	Xóa các thông tin của bãi xe khỏi hệ thống

### 2.3.2 Đặc tả use case “Quản lí bãi xe”

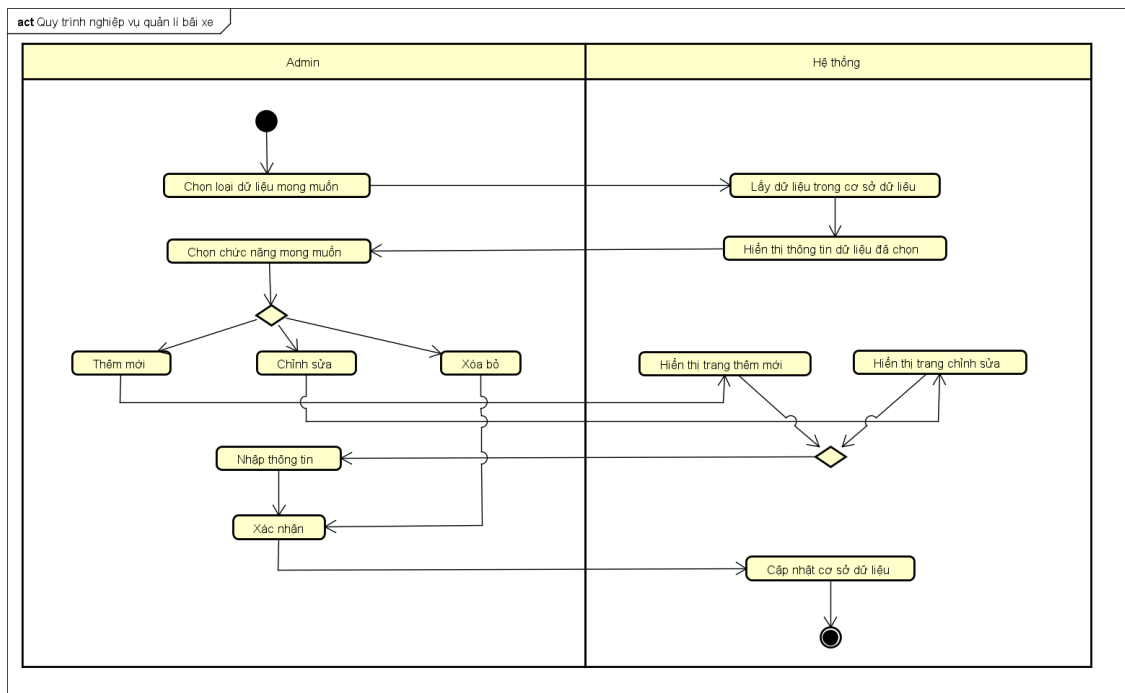
Bảng 4: Đặc tả use case “Quản lí bãi xe”

<b>Mã use case</b>	UC001	<b>Tên use case</b>	Quản lí bãi xe
<b>Mô tả</b>	Bao gồm các chức năng quản lí các dữ liệu cần có liên quan đến bãi xe bao gồm thông tin bãi xe và thông tin loại xe		
<b>Tác nhân</b>	Admin		
<b>Mức độ ưu tiên</b>	Phải có		
<b>Tiền điều kiện</b>	+ Admin phải đăng nhập vào hệ thống quản lí		
<b>Hậu điều kiện</b>	+ Cập nhật cơ sở dữ liệu		
<b>Luồng sự kiện chính</b>	<b>STT</b>	<b>Thực hiện bởi</b>	<b>Hành động</b>
	1	Admin	Lựa chọn loại dữ liệu bãi xe hoặc loại xe
	2	Hệ thống	Hiển thị thông tin toàn bộ dữ liệu
	3	Admin	Lựa chọn chức năng thêm, sửa, xóa cho bãi xe hoặc loại xe
	4	Hệ thống	Hiển thị giao diện nhập thông tin cho dữ liệu
	5	Admin	Nhập thông tin và xác nhận
	6	Hệ thống	Cập nhật cơ sở dữ liệu



Luồng sự kiện thay thế	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	4a	Hệ thống	Xóa bỏ các thông tin dữ liệu đã chọn sau khi chọn chức năng xóa

### 2.3.3 Quy trình nghiệp vụ “Quản lý bãi xe”

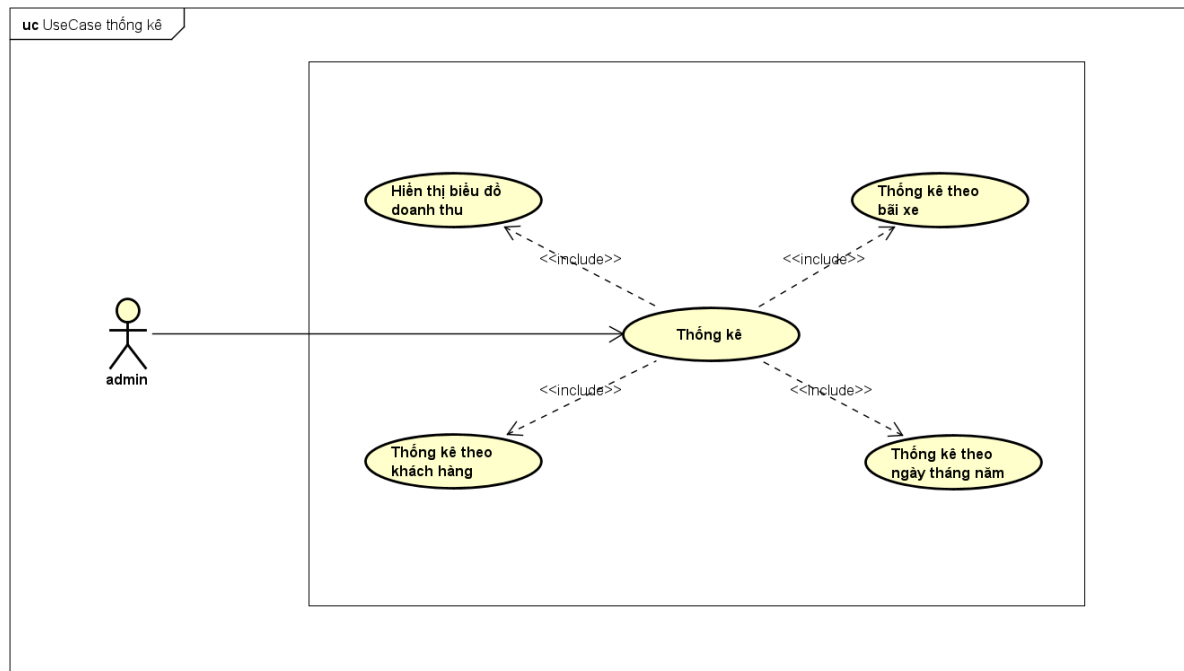


Hình 5: Quy trình nghiệp vụ “Quản lý bãi xe”

- Khi Admin muốn thêm mới, chỉnh sửa hoặc xóa bỏ các thông tin của dữ liệu bãi xe và loại xe thì Admin truy cập vào loại dữ liệu mong muốn trong thanh sidebar thuộc trang quản lý
- Hệ thống sẽ hiển thị tất cả các thông tin của loại dữ liệu đó
- Admin sẽ chọn 1 trong các chức năng thêm, sửa, xóa
- Hệ thống sẽ hiển thị trang điền dữ liệu cho chức năng thêm mới hoặc chỉnh sửa,
- Admin điền thông tin cần thiết và xác nhận
- Hệ thống sẽ cập nhật toàn bộ thay đổi trong cơ sở dữ liệu.

## 2.4 Nhóm chức năng “Thống kê”

### 2.4.1 Biểu đồ phân rã use case “Thống kê”



Hình 6: Biểu đồ phân rã use case “Thống kê”

Bảng 5: Mô tả nhóm use case “Thống kê”

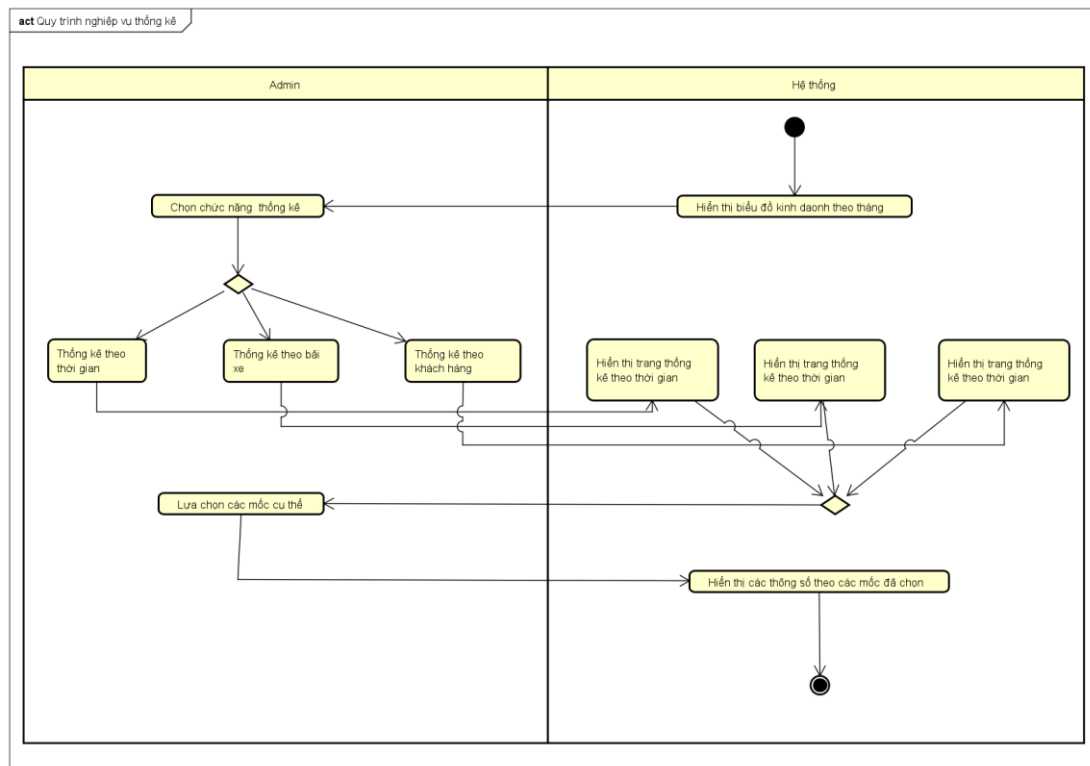
Use case	Mô tả
Hiện thị biểu đồ	Xem các chỉ số quan trọng của bãi xe theo các tháng như số lượng lượt xe, doanh thu...từ đó có thể dự báo được các kế hoạch mới trong tương lai
Thống kê theo thời gian	Tìm kiếm và thống kê các chỉ số kinh doanh theo thời gian đã chọn
Thống kê theo bãi xe	Tìm kiếm và thống kê các chỉ số kinh doanh theo các bãi xe có trong hệ thống
Thống kê theo khách hàng	Tìm kiếm và thống kê các chỉ số của khách hàng theo số lượng lần sử dụng dịch vụ

## 2.4.2 Đặc tả use case “Thống kê”

Bảng 6: Đặc tả use case “Thống kê”

<b>Mã use case</b>	UC002	<b>Tên use case</b>	Quản lý bãi xe
<b>Mô tả</b>	Bao gồm các chức năng tìm kiếm và hiển thị các chỉ số kinh doanh, tra cứu theo các mặt của dữ liệu có trong cơ sở dữ liệu.		
<b>Tác nhân</b>	Admin		
<b>Mức độ ưu tiên</b>	Phải có		
<b>Tiền điều kiện</b>	+ Admin phải đăng nhập vào hệ thống quản lý		
<b>Luồng sự kiện chính</b>	<b>STT</b>	<b>Thực hiện bởi</b>	<b>Hành động</b>
	1	Hệ thống	Hiển thị biểu đồ thống kê số lượt xe và doanh thu theo tháng trong năm
	2	Admin	Lựa chọn chức năng thống kê trong trang quản lý
	3	Hệ thống	Hiển thị thông tin dữ liệu theo các mặt mà admin mong muốn
	4	Admin	Chọn theo các mốc để thu thập dữ liệu
	5	Hệ thống	Hiển thị các chỉ số cần thiết liên quan đến thông số admin đã lựa chọn

### 2.4.3 Quy trình nghiệp vụ “Thống kê”

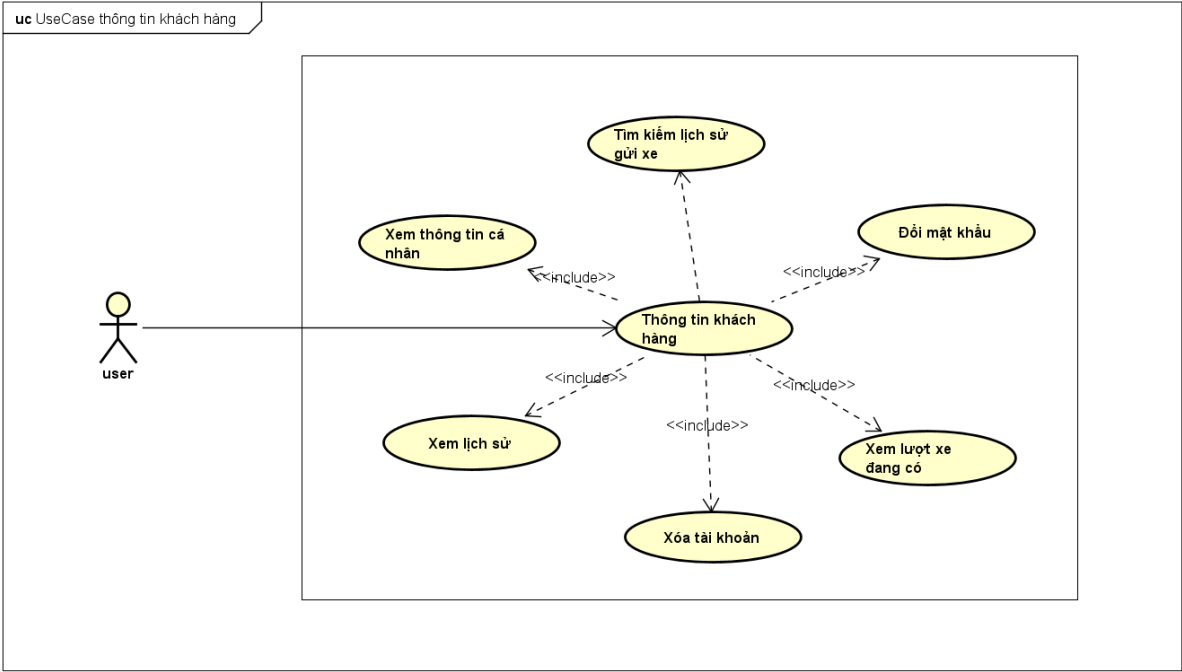


Hình 7: Biểu đồ phân rã use case “Thống kê”

- Khi Admin đăng nhập vào trang quản lí, biểu đồ thống kê doanh thu và số lượt xe theo tháng sẽ được hiện ra
- Admin chọn chức năng thống kê mong muốn như thống kê theo thời gian, thống kê theo bãi xe hoặc thống kê theo khách hàng
- Hệ thống sẽ hiển thị trang thống kê theo admin đã lựa chọn và đưa ra các lựa chọn các mốc để admin lựa chọn
- Admin lựa chọn các mốc cụ thể mà mình mong muốn
- Hệ thống hiển thị thống kê các chỉ số theo các mốc đã được admin chọn

## 2.5 Nhóm chức năng “Thông tin khách hàng”

### 2.5.1 Biểu đồ phân rã use case “Thông tin khách hàng”



Hình 8: Biểu đồ phân rã use case “Thông tin khách hàng”

Bảng 7: Mô tả nhóm use case “Thông tin khách hàng”

Use case	Mô tả
Xem thông tin cá nhân	Hiển thị các thông tin cá nhân của khách hàng
Xem lịch sử gửi xe	Hiển thị toàn bộ lịch sử gửi xe của khách hàng
Xem lượt đặt xe	Hiển thị lượt xe đang đặt và các thông tin liên quan của khách hàng
Đổi mật khẩu	Thay đổi mật khẩu đăng nhập mỗi khi khách hàng cảm thấy không an toàn
Xóa tài khoản	Xóa tài khoản của khách hàng khỏi hệ thống

Tìm kiếm lịch sử	Tìm kiếm lại lượt gửi xe theo biển số xe
------------------	--

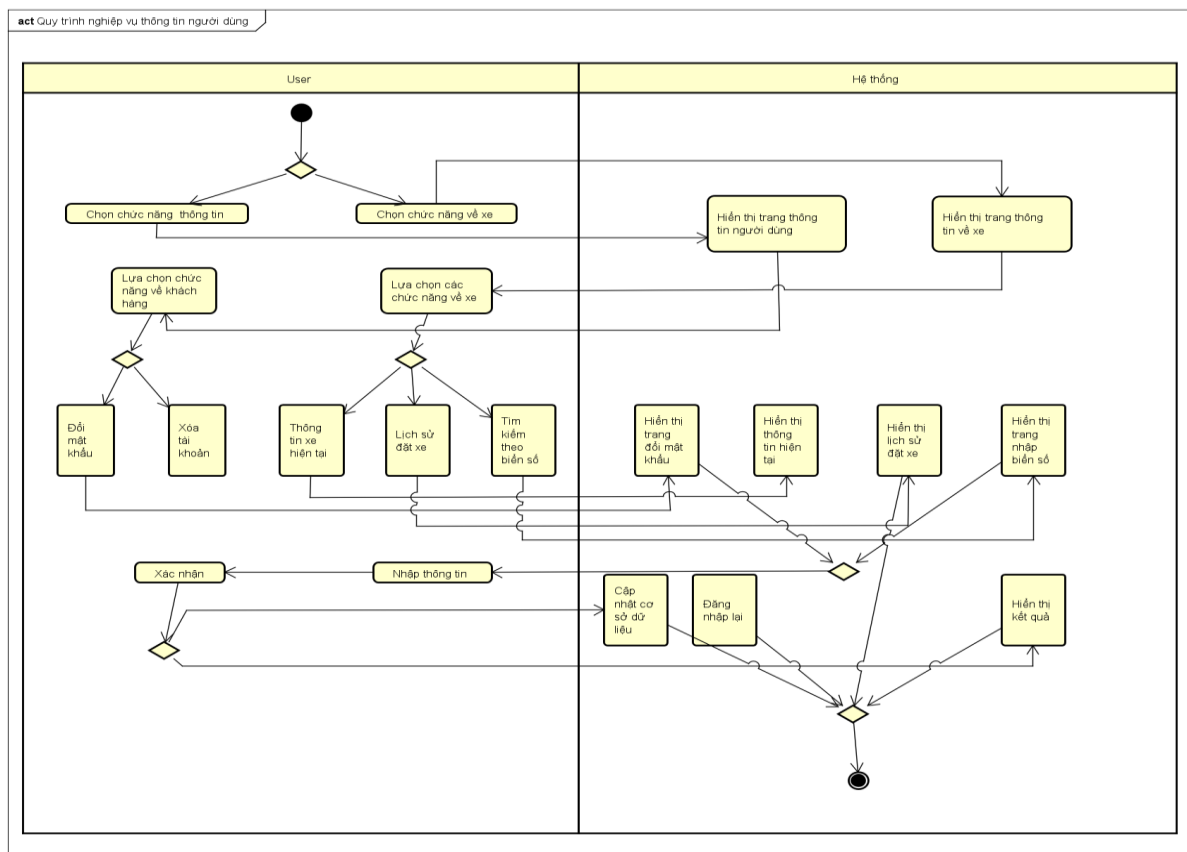
### 2.5.2 Đặc tả use case “Thông tin khách hàng”

Bảng 8: Đặc tả use case “Thông tin khách hàng”

Mã use case	UC003	Tên use case	Thông tin khách hàng
Mô tả	Bao gồm các chức năng chỉnh sửa các thông tin cá nhân hoặc xem lại lịch sử các giao dịch trước đó		
Tác nhân	User		
Mức độ ưu tiên	Phải có		
Tiền điều kiện	+ User phải đăng nhập vào hệ thống		
Luồng sự kiện chính	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	1	User	Lựa chọn phần thông tin cá nhân
	2	Hệ thống	Hiển thị thông tin toàn bộ thông tin cá nhân khách hàng
	3	User	Lựa chọn chức năng đổi mật khẩu hoặc xóa tài khoản
	4	Hệ thống	Hiển thị trang đổi mật khẩu
	5	User	Nhập các thông tin và xác nhận
	6	Hệ thống	Cập nhật cơ sở dữ liệu

	7	User	Lựa chọn các chức năng xem xe hiện tại, xem lại lịch sử, tìm kiếm lại lịch sử	
	8	Hệ thống	Hiển thị các thông tin theo khách hàng đã chọn	
<b>Luồng sự kiện thay thế</b>	<b>STT</b>	<b>Thực hiện bởi</b>	<b>Hành động</b>	
	4a	Hệ thống	Xóa tài khoản khách hàng và chuyển về trang đăng nhập	

### 2.5.3 Quy trình nghiệp vụ “Thông tin khách hàng”



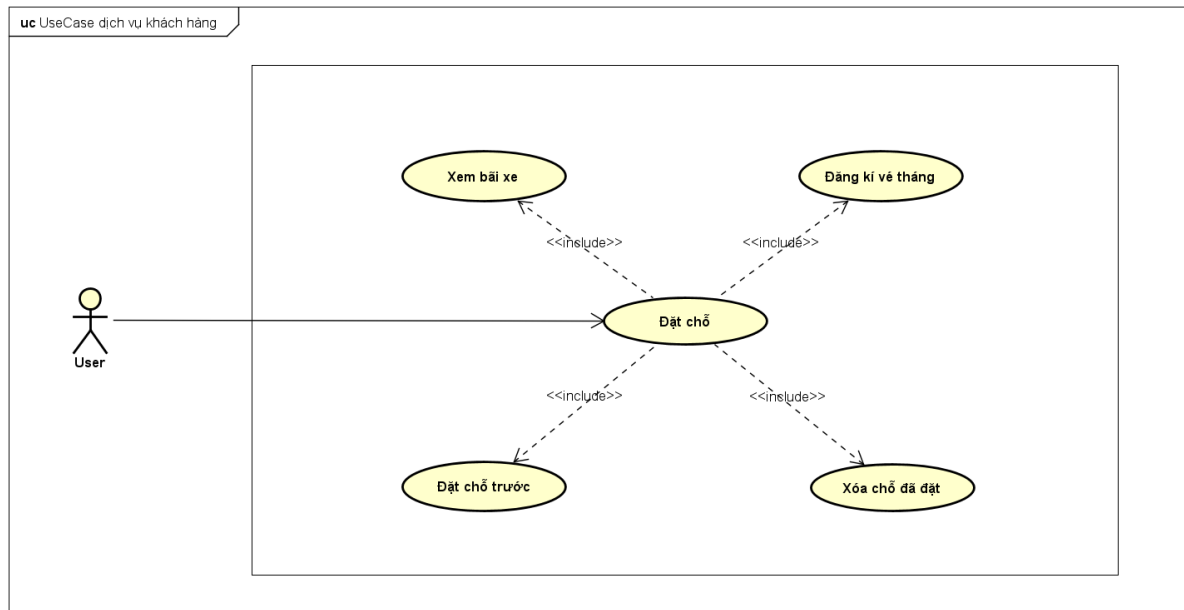
Hình 9: Quy trình nghiệp vụ “Thông tin khách hàng”

- User đăng nhập vào hệ thống trang page, họ sẽ có 2 lựa chọn về phần thông tin khách hàng bao gồm thông tin cá nhân và thông tin gửi xe
- Nếu User chọn chức năng thông tin cá nhân, giao diện thông tin sẽ hiển thị trang quản lý chứa toàn bộ thông tin cá nhân và 2 chức năng gồm đổi mật khẩu và xóa tài khoản
- Hệ thống sẽ hiển thị trang đổi mật khẩu, khách hàng chỉ cần nhập thông tin sau đó xác nhận, còn đổi vs xóa tài khoản, sau khi khách hàng xác nhận xóa tài khoản thì hệ thống sẽ đưa về trang đăng nhập
- Nếu User chọn chức năng thông tin gửi xe, giao diện thông tin sẽ hiển thị trang quản lý chứa toàn bộ thông tin gửi xe và các chức năng lịch đặt xe hiện tại, lịch sử gửi xe và tìm kiếm theo biển số xe
- Hệ thống sẽ hiển thị toàn bộ thông tin về lịch sử đặt xe cũng như xe đang đặt hiện tại (nếu có)
- Nếu như User muốn tìm kiếm thì khách hàng cần phải nhập thông tin biển xe muốn tìm
- Hệ thống sẽ trả về kết quả biển số xe mà khách hàng đã sử dụng bằng cách đặt trước chỗ, không thể tìm được những lần không đặt trước chỗ



## 2.6 Nhóm chức năng dịch vụ khách hàng

### 2.6.1 Biểu đồ phân rã use case “Dịch vụ khách hàng”



Hình 10: Biểu đồ phân rã use case “Dịch vụ khách hàng”

Bảng 9: Mô tả nhóm use case “Dịch vụ khách hàng”

Use case	Mô tả
Xem bãi xe	Hiển thị danh sách các bãi xe có trong hệ thống và khách hàng có thể xem các thông tin chi tiết từng bãi xe
Đăng kí vé tháng	Đăng kí vé tháng trên hệ thống dành cho khách hàng
Đặt chỗ trước	Đặt trước chỗ để xe, mọi thông tin sẽ được lưu trên cơ sở dữ liệu để không bị tình trạng khi đến bãi xe thì hết chỗ
Xóa chỗ	Xóa bỏ chỗ đã đặt khi khách hàng thay đổi kế hoạch

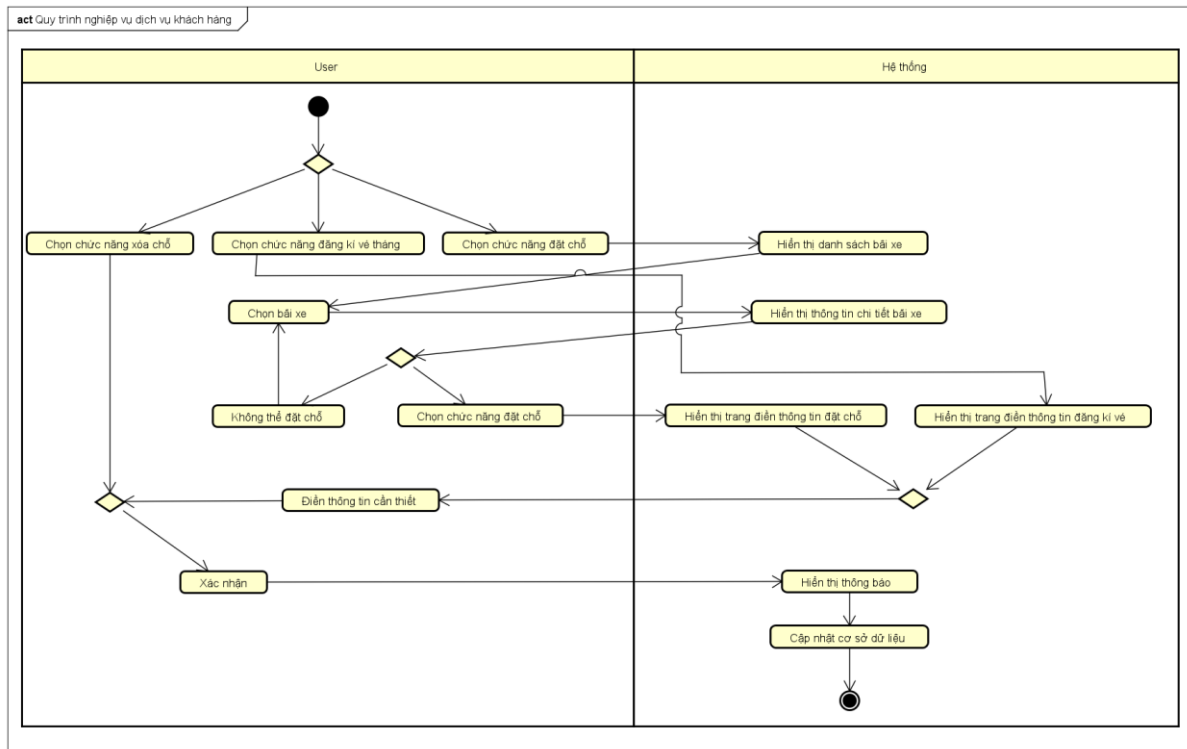
## 2.6.2 Đặc tả use case “Dịch vụ khách hàng”

Bảng 10: Đặc tả use case “Dịch vụ khách hàng”

<b>Mã use case</b>	UC004	<b>Tên use case</b>	Dịch vụ khách hàng
<b>Mô tả</b>	Bao gồm các chức năng tra cứu thông tin về các bãi xe và đặt trước chỗ trên hệ thống và đăng kí vé tháng		
<b>Tác nhân</b>	User		
<b>Mức độ ưu tiên</b>	Phải có		
<b>Tiền điều kiện</b>	+ User phải đăng nhập vào hệ thống + Bãi xe phải còn đủ chỗ trống + User đang không gửi xe trong bãi		
<b>Hậu điều kiện</b>	+ Cập nhật cơ sở dữ liệu + Không thể đặt thêm chỗ cho đến khi hoàn thành lượt đặt xe này		
<b>Luồng sự kiện chính</b>	<b>STT</b>	<b>Thực hiện bởi</b>	<b>Hành động</b>
	1	User	Lựa chọn chức năng đặt chỗ
	2	Hệ thống	Hiển thị toàn bộ thông tin các bãi xe trên hệ thống
	3	User	Lựa chọn bãi xe mong muốn
	4	Hệ thống	Hiển thị toàn bộ thông tin liên quan đến bãi xe đó trên hệ thống
	5	User	Chọn chức năng đặt chỗ vs bãi xe đó

	6	Hệ thống	Hiển thị trang điền thông tin cần thiết cho việc đặt chỗ	
	7	User	Điền thông tin và xác nhận	
	8	Hệ thống	Hiển thị thông báo đặt xe và cập nhật trong cơ sở dữ liệu	
	9	User	Chọn chức năng xóa chỗ đã đặt	
	10	Hệ thống	Hiển thị thông báo đã xóa và cập nhật trong cơ sở dữ liệu	
	11	User	Chọn chức năng đăng kí vé tháng	
	12	Hệ thống	Hiển thị trang điền thông tin cần thiết cho việc đăng kí vé tháng	
	13	User	Điền thông tin và xác nhận	
	14	Hệ thống	Cập nhật cơ sở dữ liệu	
<b>Luồng sự kiện thay thế</b>	<b>STT</b>	<b>Thực hiện bởi</b>	<b>Hành động</b>	
	5a	User	Bãi xe hết chỗ và không thể chọn chức năng đặt chỗ	

### 2.6.3 Quy trình nghiệp vụ “Dịch vụ khách hàng”



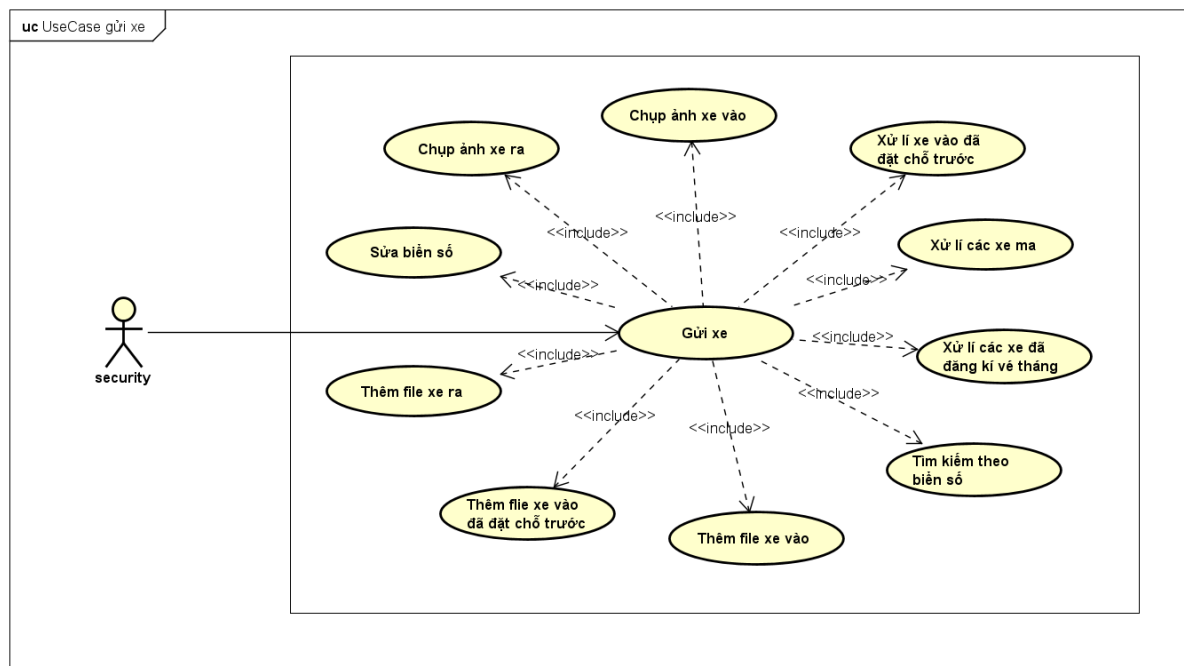
Hình 11: Quy trình nghiệp vụ “Dịch vụ khách hàng”

- User đăng nhập vào hệ thống trang page và User chọn chức năng đặt chỗ
- Hệ thống sẽ hiển thị toàn bộ danh sách bãi xe đang vận hành
- User sẽ lựa chọn bãi xe mong muốn đặt chỗ
- Hệ thống hiển thị toàn bộ thông tin chi tiết của bãi xe khách hàng vừa chọn
- User chọn chức năng đặt chỗ trước
- Hệ thống hiển thị trang điền thông tin khi khách hàng đặt chỗ trước
- User điền thông tin và xác nhận
- Hệ thống sẽ thông báo kết quả và cập nhật cơ sở dữ liệu
- User chọn chức năng xóa chỗ và xác nhận
- Hệ thống sẽ thông báo và cập nhật cơ sở dữ liệu
- User chọn chức năng đăng kí vé tháng

- Hệ thống sẽ hiển thị trang điền thông tin đăng kí vé th
- User điền thông tin và xác nhận
- Hệ thống sẽ thông báo kết quả và cập nhật cơ sở dữ liệu

## 2.7 Nhóm chức năng gửi xe

### 2.7.1 Biểu đồ phân rã use case “Gửi xe”



Hình 12: Biểu đồ phân rã use case “Gửi xe”

Bảng 11: Mô tả nhóm use case “Gửi xe”

Use case	Mô tả
Chụp ảnh xe ra	Nhân viên sẽ chụp ảnh biển số xe đi ra và hệ thống sẽ cập nhật lên cơ sở dữ liệu
Chụp ảnh xe vào	Nhân viên sẽ chụp ảnh biển số xe đi vào và hệ thống sẽ cập nhật lên cơ sở dữ liệu
Thêm file ảnh xe ra	Nhân viên sẽ thêm file ảnh biển số xe đi ra khi hệ thống camera bị lỗi và hệ thống sẽ cập nhật lên cơ sở dữ liệu
Thêm file ảnh xe vào	Nhân viên sẽ thêm file ảnh biển số xe đi vào khi hệ thống camera bị lỗi và hệ thống sẽ cập nhật lên cơ sở dữ liệu

Xử lý xe đã đặt chỗ trước	Hệ thống sẽ nhận diện khi xe đi vào khi đã đặt trước chỗ trên trang page và xử lý cũng như cập nhật trong cơ sở dữ liệu
Xử lý xe đã đặt đăng kí vé tháng	Hệ thống sẽ nhận diện khi xe đi vào khi đã đăng kí vé tháng và xử lý cũng như cập nhật trong cơ sở dữ liệu
Xử lý các xe ma	Hệ thống sẽ lọc các xe ma đã đăng kí chỗ online và xóa các chỗ đó trong một khoảng thời gian nhất định
Tìm kiếm biển số	Nhân viên có thể tìm kiếm dựa theo biển số xe để xử lý các lỗi phát sinh
Sửa biển số	Nhân viên sửa lại biển số trong cơ sở dữ liệu khi hệ thống nhận diện sai

### 2.7.2 Đặc tả use case “Gửi xe”

Bảng 12: Đặc tả use case “Gửi xe”

Mã use case	UC005	Tên use case	Gửi xe
Mô tả	Bao gồm các chức năng chính của một bãi xe để kiểm soát lưu lượng xe vào ra		
Tác nhân	Security		
Mức độ ưu tiên	Phải có		
Tiền điều kiện	+ Security phải đăng nhập vào hệ thống		
Hậu điều kiện	+ Cập nhật cơ sở dữ liệu		

Luồng sự kiện chính		STT	Thực hiện bởi	Hành động	
		1	Security	Lựa chọn chức năng gửi xe theo chiều ra hoặc vào	
		2	Hệ thống	Hiển thị toàn bộ thông tin chiều xe	
		3	Security	Lựa chọn chức năng nhận diện bằng camera hoặc file ảnh	
		4	Hệ thống	Hiển thị giao diện chụp ảnh hoặc thêm file ảnh	
		5	Security	Chụp ảnh hoặc gửi file ảnh	
		6	Hệ thống	Nhận diện biển số xe	
		7	Hệ thống	Hiển thị thông báo biển xe	
		8	Hệ thống	Xử lý dữ liệu và cập nhật trong cơ sở dữ liệu	
		9	Security	Tìm kiếm thông tin gửi xe theo biển số	
		10	Security	Nhập biển số cần tìm	
		11	Hệ thống	Hiển thị kết quả tìm kiếm	
		12	Security	Chỉnh sửa lại thông tin nếu hệ thống nhận diện sai	
		13	Hệ thống	Hiển thị trang cập nhật thông tin	
		14	Security	Điền thông tin cần chỉnh sửa và xác nhận	
		15	Hệ thống	Hiển thị thông báo thành công	





- Khi Security chọn 1 trong 2 chức năng gửi xe vào hoặc xe ra, hệ thống sẽ hiển thị màn thông tin của các chiều xe đó
- Security sẽ 1 trong các hình thức như chụp ảnh hoặc gửi file ảnh, hệ thống sẽ hiển thị màn hình gửi xe theo từng cách
- Security sẽ thực hiện chụp ảnh hoặc gửi file ảnh và xác nhận
- Hệ thống nhận diện ảnh và hiển thị kết quả lên màn hình
- Hệ thống cũng xe tiếp tục xử lý logic và dữ liệu sau đó cập nhật vào cơ sở dữ liệu
- Security tìm kiếm 1 lượt xe theo biển số
- Hệ thống hiển thị toàn bộ các kết quả tìm kiếm
- Security chọn chức năng chỉnh sửa
- Hệ thống hiển thị màn hình chỉnh sửa thông tin lượt xe
- Security nhận lại thông tin và xác nhận
- Hệ thống cập nhật lại trong cơ sở dữ liệu

## **2.8 Yêu cầu phi chức năng**

Một số yêu cầu phi chức năng đối với sản phẩm:

- Tốc độ nhận diện của server AI phải nhanh chóng và đảm bảo tính chính xác gần như tuyệt đối.
- Giao diện trang web thân thiện với người dùng, có giao diện quản lý riêng đối với admin, dễ sử dụng, dễ cài đặt, tương thích trên nhiều hệ thống máy tính và hạ tầng mạng.
- Hệ thống trực tuyến 24/24 không ngắt quãng, phản hồi nhanh, tính ổn định cao.
- Các công nghệ sử dụng phải có khả năng mở rộng, nâng cấp và dễ bảo trì.
- Cơ sở dữ liệu lưu thông tin người dùng và lệnh của người dùng cần có độ bảo mật cao, và đảm bảo tính toàn vẹn dữ liệu.

## Chương 3 Công nghệ sử dụng

### 3.1 Công nghệ ALPR (Automatic License Plate Number)

ALPR là hệ thống có khả năng phân tích hình ảnh và xác định vùng chứa biển số trên xe, thông qua video, thiết bị ghi hình hoặc hình ảnh. Hệ thống này được xây dựng nhằm mục đích giám sát, kiểm soát các phương tiện. Đầu vào của hệ thống sẽ là ảnh chụp/video từ camera với kích thước bất kì. Yêu cầu hệ thống nhanh chóng xác định được vị trí của biển số từ đó xác định được giá trị các con số trên biển. Dưới đây là một số ứng dụng phổ biến:

- Thu phí giao thông: lắp đặt hệ thống “Nhận dạng biển số xe” tại các trạm thu phí nhằm hỗ trợ hoặc tự động hóa công tác thu phí.
- Kiểm soát xe tại các đường biên giới: mỗi quốc gia đều có những quy định riêng về biển số xe, để phục vụ cho công tác quản lý và phát hiện những phương tiện giao thông (xe) vượt biên giới bất hợp pháp.
- Các trạm gác cổng: việc lắp đặt hệ thống “Nhận dạng biển số xe” sẽ hỗ trợ hoặc tự động hóa công tác mở cổng cho xe vào.

Ưu điểm:

- Dễ dàng triển khai và cài đặt, tích hợp trong các dự án, tốn ít tài nguyên phần cứng
- Mô hình đã cho kết quả khả quan và tương đối nhanh chóng đối với những ảnh chụp
- Mô hình dự đoán tốt các ảnh có biển số to, rõ ràng, kết quả đem lại độ chính xác rất cao trong môi trường cố định

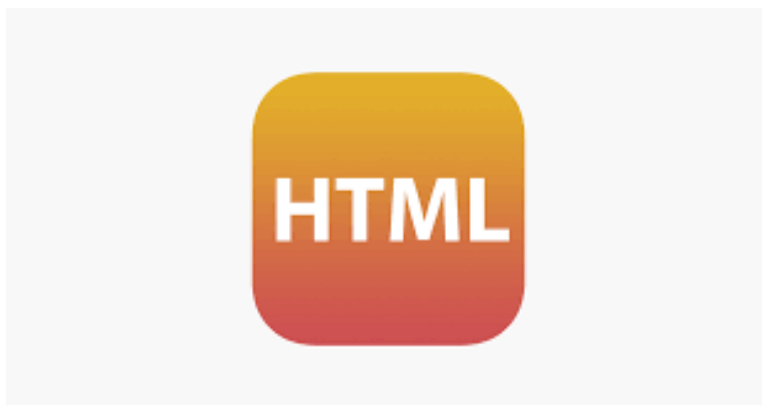
Hạn chế:

- Dữ liệu làm thủ công và được chia đều để huấn luyện nên dữ liệu có thể sai lệch trong việc huấn luyện.
- Mô hình đã cho kết quả khả quan nhưng tốc độ chưa phù hợp với video (các frame ảnh được đọc liên tục).

- Mô hình không dự đoán thật chính xác các ảnh có biển số mờ hoặc nhỏ, dẫn đến việc tách và nhận diện kí tự gặp khó khăn

Trong đồ án em nhận thấy ALPR có những ưu điểm rất đáng chú ý và các nhược điểm không quá ảnh hưởng đến hiệu năng của hệ thống nên em đã ứng dụng ALPR để giải quyết vấn đề phân tích biển số xe trong hệ thống mô phỏng bãi đỗ xe thông minh.

## 3.2 Ngôn ngữ HTML



*Hình 14: Biểu tượng HTML*

HTML là chữ viết tắt của HyperText Markup Language. Đây là một ngôn ngữ đánh dấu được thiết kế để định dạng bố cục, các thuộc tính liên quan đến cách hiển thị của dữ liệu văn bản trên World Wide Web

Một tài liệu HTML được lưu trữ dưới dạng file .html hoặc .htm. Một tập tin HTML sẽ bao gồm nhiều phần tử HTML. Giống như XML mỗi phần tử HTML cũng sẽ được bắt đầu bằng thẻ mở và kết thúc bằng thẻ đóng. Các thẻ này là các thẻ đã được quy định sẵn. Một số thẻ có thể chỉ có thẻ mở. Ngoài ra mỗi thẻ HTML còn có một số thuộc tính riêng và danh sách các thuộc tính sẽ nằm bên trong thẻ mở. Các file HTML này sẽ được các trình duyệt đọc và trình bày lên giao diện cho người dùng.

Qua nhiều năm phát triển thì phiên bản HTML5 là phiên bản mới nhất hiện nay. HTML5 được kế thừa và phát huy trên nền tảng của các phiên bản HTML trước, phát triển và khắc phục những hạn chế của các phiên bản trước

HTML có ưu điểm là đơn giản dễ sử dụng cho lập trình, song tính tương tác với người dùng là rất hạn chế, dữ liệu đơn thuần là dữ liệu tĩnh, giao diện đơn điệu, không có hiệu ứng. Vậy nên chỉ HTML là không đủ cho nhu cầu thiết kế website cần kết hợp CSS và Javascript để tăng thêm trải nghiệm cho người dùng.

### 3.3 Ngôn ngữ CSS



*Hình 15: Biểu tượng CSS*

CSS là viết tắt của từ Cascading Style Sheet... CSS được sử dụng một cách rất thường xuyên trong tài liệu HTML. CSS có vai trò định dạng màu sắc, kích thước, phông nền, cỡ chữ ...cho các thành phần như bảng biểu, hình ảnh, tiêu đề, văn bản ... trong HTML. Giúp tạo màu sắc, hiệu ứng cho trang web, giúp trang web sinh động và thân thiện với người dùng hơn là chỉ dùng HTML.

CSS tiết kiệm công sức cho người lập trình khi chỉ cần định nghĩa một lần với một phần tử. Ở các trang khác thì phần tử đó sẽ được áp dụng lại các định dạng trước đó mà không cần lập trình lại.

Qua thời gian dài phát triển thì hiện tại CSS3 đang là phiên bản mới nhất với nhiều cải tiến so với phiên bản CSS đầu tiên. Vẫn giữ lại các tính năng trước đó đã có, CSS3 hỗ trợ tốt hơn trong việc tạo web responsive, một số định dạng mới như animations, gradient hay transitions giúp tăng hiệu ứng thị giác với người xem. Cùng với đó CSS3 cũng tương thích hoàn toàn với HTML5 và có thể hiển thị trên mọi trình duyệt.

### 3.4 Framework Bootstrap



*Hình 16: Biểu tượng Bootstrap*

Responsive là một xu hướng thiết kế website đang rất phát triển hiện nay. Thiết kế website responsive là việc đảm bảo việc giao diện website sẽ được thể hiện một cách chính xác, bố cục hợp lý trên những thiết bị khác nhau có sự khác biệt về kích thước màn hình và độ phân giải. Trong bối cảnh hiện nay khi số lượng thiết bị cầm tay với sự đa dạng về kích thước độ phân giải màn hình thì việc thiết kế website theo hướng responsive là vô cùng cần thiết.

Bootstrap là một framework mạnh mẽ hỗ trợ rất tốt việc thiết kế website theo hướng responsive. Bootstrap là tập hợp các HTML, CSS và JavaScript template. Nhờ Bootstrap các lập trình viên có thể thiết kế website responsive một cách nhanh chóng dễ dàng và thuận tiện hơn rất nhiều bằng cách sử dụng lại các thành tố cơ bản sẵn có của Bootstrap như typography, image carousels, grids, forms, tables, navigation, buttons ... một cách hoàn toàn miễn phí. Phiên bản mới nhất của Bootstrap là Bootstrap3 ra đời năm 2013.

Đặc điểm nổi bật của Bootstrap là khả năng tương thích với mọi trình duyệt, ví dụ như Firefox, Chrome, Edge, CocCoc ... Một đặc điểm nổi bật nữa của Bootstrap là hỗ trợ mạnh mẽ trong việc xây dựng web responsive, các thành phần có sẵn của Bootstrap như carousels, grids, forms, tables hiển thị rất tốt trên nhiều loại màn hình với kích thước và độ phân giải khác nhau. Đặc điểm cuối cùng dễ dàng sử dụng đối với người lập trình có kiến thức cơ bản về HTML, CSS, Javascript là có thể sử dụng một cách thuận thực sau một thời gian tiếp cận.

Trong hệ thống Bootstrap sẽ đóng vai trò tổ chức nên các layout chính cho hệ thống, đảm bảo sự cân đối hài hòa của trang web khi hiển thị ở các loại màn hình và độ phân giải khác nhau.

### 3.5 Ngôn ngữ PHP



*Hình 17: Biểu tượng PHP*

PHP là ngôn ngữ kịch bản phía máy chủ và là một trong những công cụ mạnh mẽ để tạo ra các trang web động và có tính tương tác. PHP có những ưu điểm như cú pháp đơn giản, tốc độ nhanh chóng và dễ dàng nhúng vào các trang HTML.

PHP được ra đời và phát triển dành riêng cho việc phát triển các trang web. Bởi vậy nó sở hữu đầy đủ các tính năng để xử lý HTML, server và database. Bên cạnh đó, PHP cũng có rất nhiều framework và công cụ hỗ trợ giúp cho việc phát triển trang web trở nên nhanh chóng, thuận tiện và hiệu quả hơn.

Một số ưu điểm của PHP:

- Dễ học: có thể học dễ dàng vì nó có tài liệu tuyệt vời về các chức năng cùng các ví dụ.
- Được sử dụng rộng rãi: nó được sử dụng để tạo ra các loại nền tảng như thương mại điện tử, blogs, phương tiện truyền thông xã hội, v.v. Thống kê cho thấy 79% tất cả các trang web đều sử dụng PHP.
- Chi phí thấp: nó là nguồn mở để bạn có thể sử dụng miễn phí.
- Cộng đồng lớn: nếu gặp phải bất kỳ vấn đề nào với nó, bạn không phải lo lắng vì có rất nhiều blog PHP trên internet.
- Tích hợp với cơ sở dữ liệu: một số ví dụ như MySQL, Oracle, Sybase, DB2, v.v.

### 3.6 Framework Laravel



*Hình 18: Biểu tượng Laravel Framework*

Framework Laravel là một PHP Framework giúp cho việc phát triển trang web với ngôn ngữ PHP trở nên nhanh chóng, dễ dàng, thuận tiện và an toàn hơn. Framework Laravel khắc phục các hạn chế khi sử dụng ngôn ngữ PHP thuần trong quá trình phát triển các trang web.

Framework Laravel bố trí mã nguồn theo kiến trúc MVC giúp mã nguồn trở nên rõ ràng, rạch ròi, việc bảo trì và mở rộng cũng dễ dàng, thuận tiện hơn. Laravel có các package hỗ trợ mạnh mẽ, giúp cho việc xác thực, truy vấn,... trở nên dễ dàng, an toàn và chính xác.

Cho đến nay, Framework Laravel vẫn là PHP framework phổ biến và được cộng đồng sử dụng nhiều nhất. Laravel ra đời muộn hơn nên nó kế thừa những ưu điểm và thế mạnh của các PHP framework khác. Điển hình là Framework Laravel sử dụng một số thành phần tốt nhất của Framework. Symphony – một PHP Framework. Framework CodeIgniter cũng là một PHP framework đơn giản, dễ sử dụng, nhưng việc sử dụng công nghệ hiện đại và các mẫu của nó phát triển chậm, và khi thế giới Framework phát triển, công cụ PHP phát triển, Framework CodeIgniter bắt đầu tụt hậu về cả tiến bộ công nghệ và các tính năng vượt trội. Còn đối với Framework Symfony thì lại tập trung nhiều hơn vào các mẫu thiết kế doanh nghiệp và thương mại điện tử.

Framework Laravel mạnh mẽ nhưng lại vô cùng thân thiện và dễ tiếp cận, cùng với nguồn tài liệu chính thức đầy đủ. Mục tiêu của Framework Laravel là cung cấp mã và các tính năng rõ ràng, đơn giản và đẹp mắt, giúp cho các nhà phát triển nhanh chóng tìm hiểu, bắt đầu phát triển và viết mã đơn giản, rõ ràng.

Với lượng thời gian giới hạn xây dựng hệ thống trên nền tảng web của đồ án này trong thì việc lựa chọn Framework Laravel để nhanh chóng phát triển là một lựa chọn hợp lý và hiệu quả.



### 3.7 Ngôn ngữ SQL



*Hình 19: Biểu tượng SQL*

SQL (Structured Query Language) là ngôn ngữ tiêu chuẩn để lưu trữ, thao tác và truy xuất dữ liệu trong cơ sở dữ liệu quan hệ. Một cơ sở dữ liệu quan hệ xác định các mối quan hệ dưới các dạng bảng.

Tất cả các RDBMS như MySQL, MS Access, Oracle, Sybase, Informix, PostgreSQL hay SQL Server đều lấy SQL làm ngôn ngữ cơ sở dữ liệu tiêu chuẩn hiện nay.

Ngược với SQL, NoSQL là ngôn ngữ truy vấn dữ liệu phi quan hệ. Cơ sở dữ liệu NoSQL không yêu cầu một lược đồ cố định, tránh các phép kết nối. NoSQL được sử dụng cho các kho dữ liệu phân tán với nhu cầu lưu trữ dữ liệu khổng lồ hoặc các ứng dụng web thời gian thực. SQL được sự hỗ trợ tốt từ các nhà cung cấp. Nhưng với NoSQL thì bạn phải tự xây dựng và học hỏi cộng đồng người sử dụng trên thế giới, hoặc sẽ mất nhiều thời gian để làm chủ được nó.

Việc xác định các bảng và quan hệ trong cơ sở dữ liệu của đề án này không quá khó khăn, dữ liệu không quá lớn, đề án không hướng tới một ứng dụng web thời gian thực phức tạp, do đó đề án lựa chọn xây dựng cơ sở dữ liệu quan hệ với SQL, để phát triển đề án một cách hiệu quả và nhanh chóng

### 3.8 Hệ quản trị cơ sở dữ liệu My SQL



Hình 20: Biểu tượng MySQL

MySQL là hệ quản trị cơ sở dữ liệu mã nguồn mở phổ biến hàng đầu thế giới và đặc biệt được ưa chuộng trong quá trình xây dựng, phát triển ứng dụng. Đây là hệ quản trị cơ sở dữ liệu tốc độ cao, ổn định và dễ sử dụng, có khả năng thay đổi mô hình sử dụng phù hợp với điều kiện công việc khả chuyển. MySQL hoạt động trên nhiều hệ điều hành, cung cấp một hệ thống lớn các hàm tiện ích rất mạnh mẽ.

MySQL không phải là hệ quản lý cơ sở dữ liệu (RDBMS) duy nhất trên thị trường, nhưng nó đích thực phổ biến nhất và chỉ xếp sau Oracle Database khi xét đến những thông số chính như số lượng tìm kiếm, profile người dùng trên LinkedIn, và lượng thảo luận trên các diễn đàn internet. Lý do chính vì sao rất nhiều ông lớn công nghệ phụ thuộc vào MySQL là gì? Các lý do quan trọng như sau:

- Linh hoạt và dễ dùng: có thể sửa source code để đáp ứng nhu cầu của bạn mà không phải thanh toán thêm bất kỳ chi phí nào. Quá trình cài đặt cũng rất đơn giản và thường không quá 30 phút.
- Hiệu năng cao: nhiều server clusters sử dụng MySQL. Bất kể lưu trữ dữ liệu lớn của các trang thương mại điện tử hoặc những hoạt động kinh doanh nặng nề liên quan đến công nghệ thông tin, MySQL cũng có thể đáp ứng được với tốc độ cao, mượt mà.
- An toàn: an toàn dữ liệu luôn là vấn đề quan trọng nhất khi chọn phần mềm RDBMS. Với hệ thống phân quyền truy cập và quản lý tài khoản, MySQL đặt tiêu chuẩn bảo mật rất cao. Mã hóa thông tin đăng nhập và chứng thực từ host đều khả dụng.

Mặt khác MySQL và PHP là bộ đôi hoàn hảo đã vô cùng nổi tiếng. Vì vậy việc lựa chọn MySQL kết hợp cùng PHP và Laravel sẽ đem đến một hệ thống vô cùng ổn định, tốc độ xử lý tốt cùng sự hỗ trợ mạnh mẽ đến từ các nhà phát triển khác, điều đó rất phù hợp cho đề án này.

### 3.9 Python FastAPI



*Hình 21: Biểu tượng FastAPI*

FastAPI là nền tảng thiết kế, lập trình xây dựng API cực kỳ nhanh trên cả 2 phương diện phát triển và thực thi. Từ Python 3.6 trở lên đã có thể sử dụng cú pháp `await/async` để chạy code bất đồng bộ, vì lý do này các Framework trên Python sẽ đạt được hiệu năng cao và hiện tại FastAPI là một trong số Python Framework nhanh nhất hiện nay.

FastAPI là một Framework khá mới, chỉ vừa được phát hành năm 2018. Github của Framework này hiện tính đến tháng 1/2022 đang đạt 40,9k sao, tuy nhiên do được áp dụng khá nhiều công nghệ mới nên FastAPI có vài điểm mạnh mà em cảm thấy khá phù hợp để sử dụng phát triển trong đồ án này:

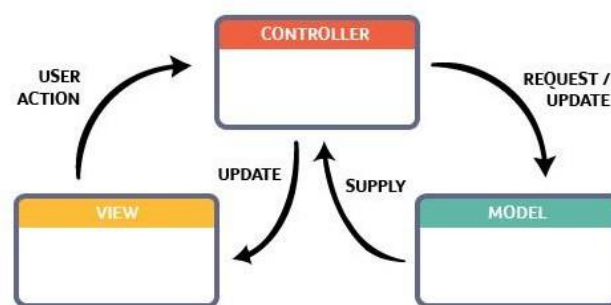
- Nhanh: hiệu suất rất cao và đang là một trong những Framework Python nhanh nhất hiện có
- Ít lỗi: giảm khoảng 40% lỗi do lập trình viên gây ra
- Dễ dàng: được thiết kế để dễ sử dụng và học hỏi, mất ít thời gian để tìm và đọc tài liệu
- Nâng cấp: tốc độ phát triển các tính năng tăng lên khoảng 200% đến 300% so với khi ra mắt

# Chương 4 Phát triển và triển khai ứng dụng

## 4.1 Thiết kế kiến trúc

### 4.1.1 Lựa chọn kiến trúc phần mềm

Hệ thống mô phỏng bãi đỗ xe thông minh sử dụng kiến trúc MVC, một kiến trúc phổ biến nhất hiện nay và được Laravel Framework hỗ trợ rất mạnh mẽ. Kiến trúc MVC bao gồm 3 thành phần chính: Model, View và Controller có vai trò đảm nhận các chức năng riêng biệt để dễ dàng, thuận tiện cho việc xử lý, bảo trì và mở rộng về sau này.

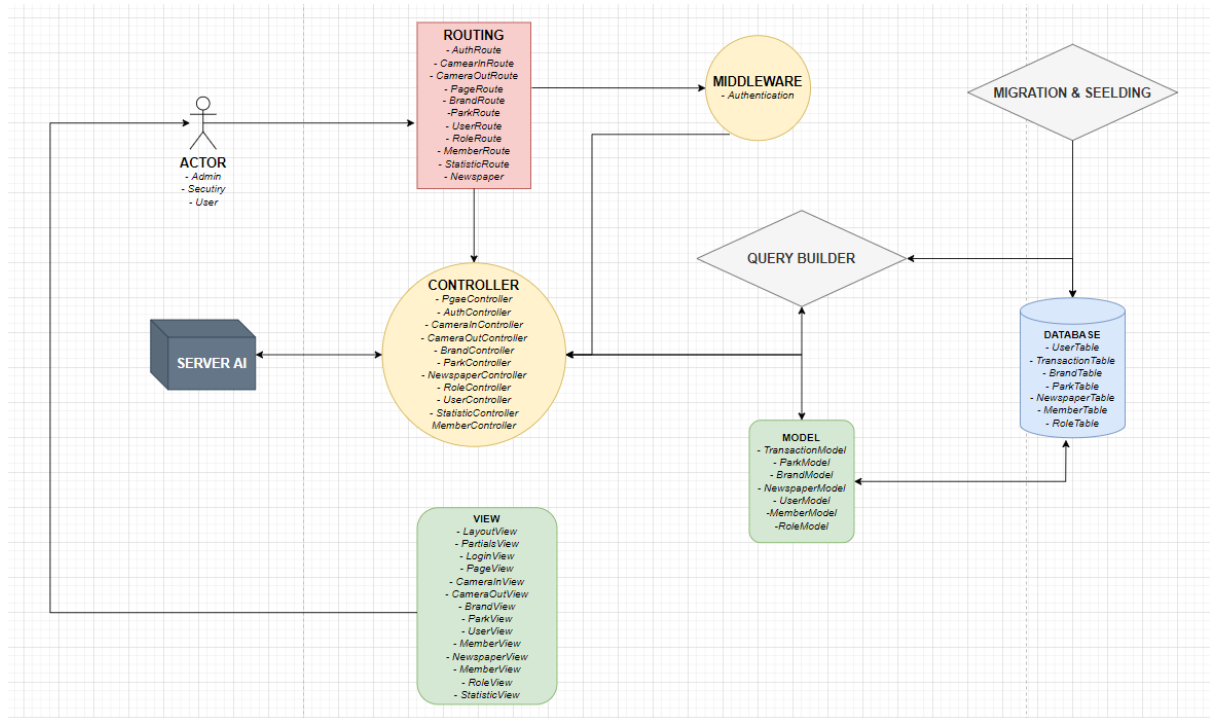


Hình 22: Mô hình MVC

Trong đó:

- Model chịu trách nhiệm quản lý dữ liệu, nó sẽ lưu trữ và truy xuất các thực thể từ cơ sở dữ liệu.
- View chịu trách nhiệm hiển thị dữ liệu được Controller xử lý và trả về.
- Controller làm trung gian, chịu trách nhiệm xử lý cho Model và View tương tác với nhau. Controller nhận request, sau đó gọi các Model để thực hiện các hoạt động được yêu cầu và gửi dữ liệu ra cho View.

#### 4.1.2 Mô hình kiến trúc bãi đỗ gửi xe thông minh



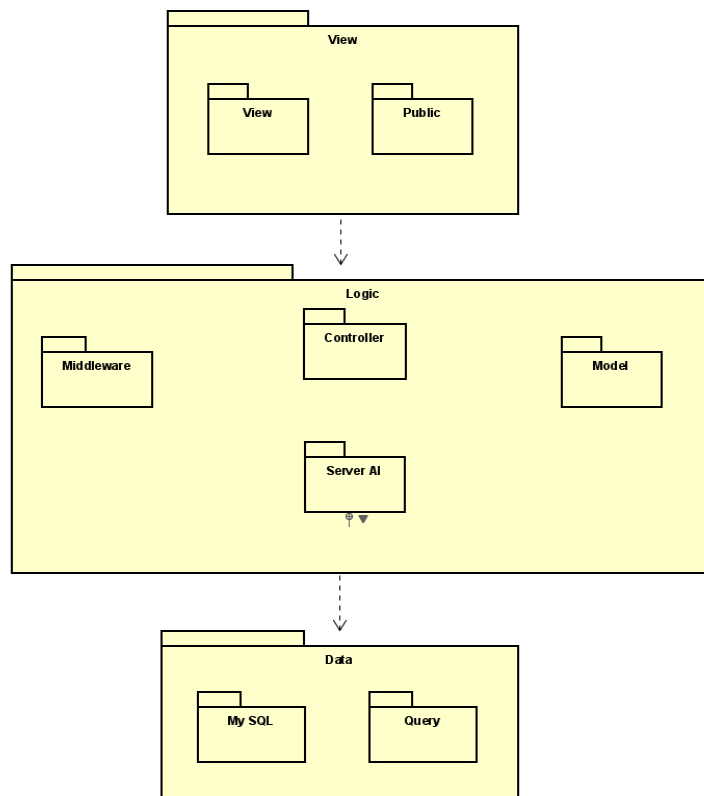
Hình 23: Mô hình kiến trúc bãi đỗ gửi xe thông minh

Ngoài các thành phần chính Model, View, Controller thì Routing được sử dụng để định tuyến người dùng theo đúng URLs. Ở đây, mọi request từ phía User đều phải qua Route, rồi qua Middleware, Middleware sẽ kiểm tra điều kiện, ví dụ như kiểm tra người dùng đã đăng nhập chưa... trước khi vào Controller, nếu thỏa mãn request sẽ được gửi xuống Controller để xử lý, dữ liệu từ Database sẽ được lấy từ Model lên hoặc cập nhật dữ liệu xuống Model, kết quả được Controller gửi ra View để hiển thị cho người dùng.

Các thành phần như Seeding và Migrations trong Laravel Framework dùng để làm việc với Database. Seeding giúp tạo dữ liệu mẫu, giúp cho việc hiển thị và kiểm thử. Migrations quản lý các thay đổi trong cấu trúc của Database, giúp việc kiểm soát và khôi phục cấu trúc Database dễ dàng hơn, đặc biệt là đối với dự án mà nhiều người cùng đóng góp xây dựng cấu trúc Database.

Server AI là 1 module được kế thừa áp dụng công nghệ ALPR nhằm mục đích xử lý hình ảnh có chứa biển số để phục vụ cho các chức năng liên quan đến gửi xe.

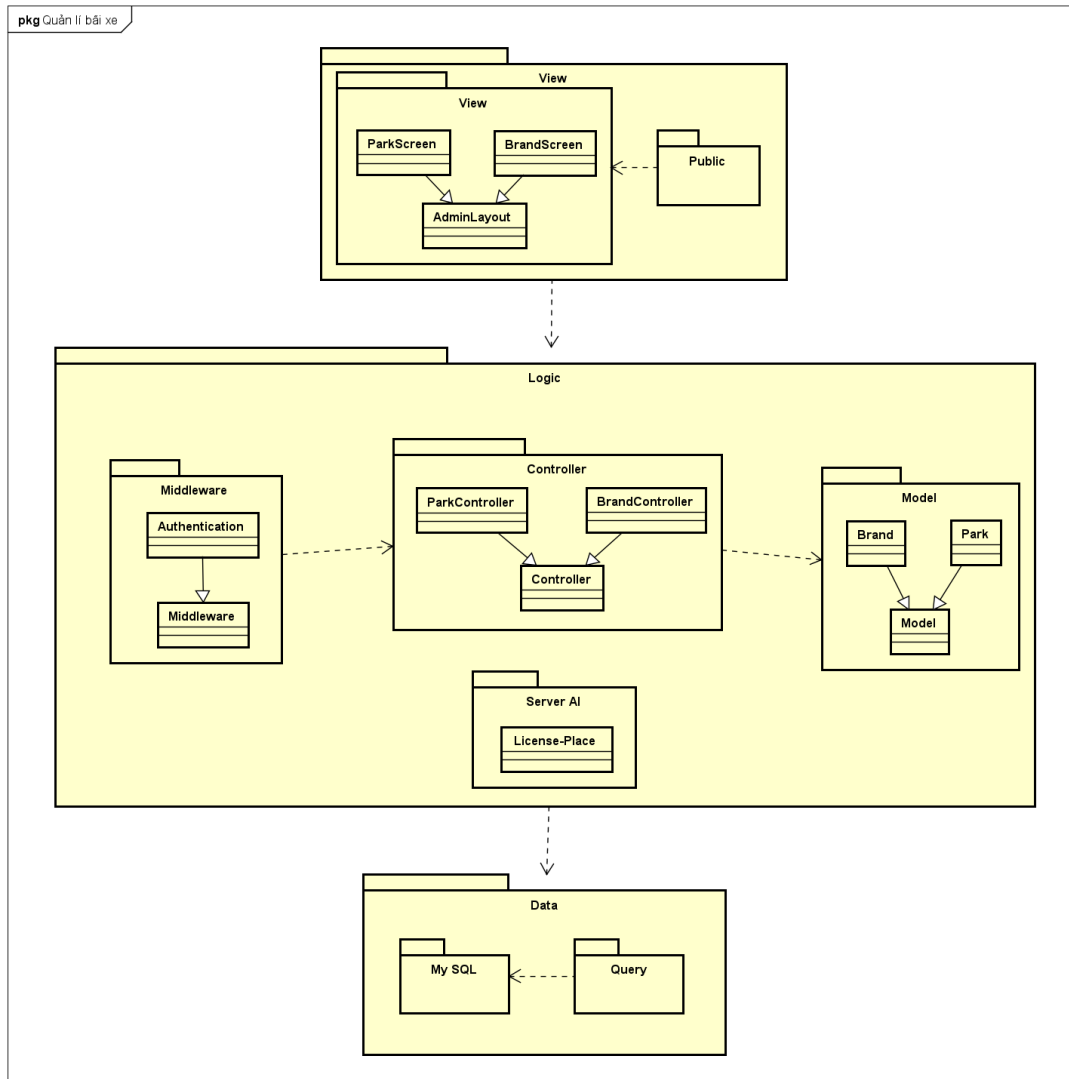
### 4.1.3 Thiết kế tổng quan



Hình 24: Mô hình kiến trúc bãi đỗ gửi xe thông minh

- Tầng trình diễn (View) chứa các gói View, Public. Gói View chứa các page tương ứng với từng màn hình của hệ thống. Gói Public chứa các tài nguyên hệ thống như css, javascript, ảnh, audio...
- Tầng xử lý (Logic) có các gói Controller, Middleware, Model và Server AI. Gói Controller xử lý logic cho các request từ tầng trình diễn. Middleware giúp tiền xử lý các yêu cầu trước khi Controller tiếp nhận yêu cầu đó, nếu yêu cầu không hợp lệ, Middleware sẽ gửi phản hồi lại tới tầng trình diễn, ngược lại sẽ được chuyển yêu cầu tới Controller xử lý tiếp. Model giúp định nghĩa các đối tượng tương ứng với các bảng trong database, thiết lập liên kết giữa các đối tượng với nhau. Server AI sẽ xử lý những request được yêu cầu đặc thù và tương tác với Controller.
- Tầng dữ liệu (Data) chứa các gói MySQL, Query. MySQL là hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ. Query cung cấp các phương thức và giao thức để truy xuất dữ liệu và cập nhật dữ liệu trong cơ sở dữ liệu.

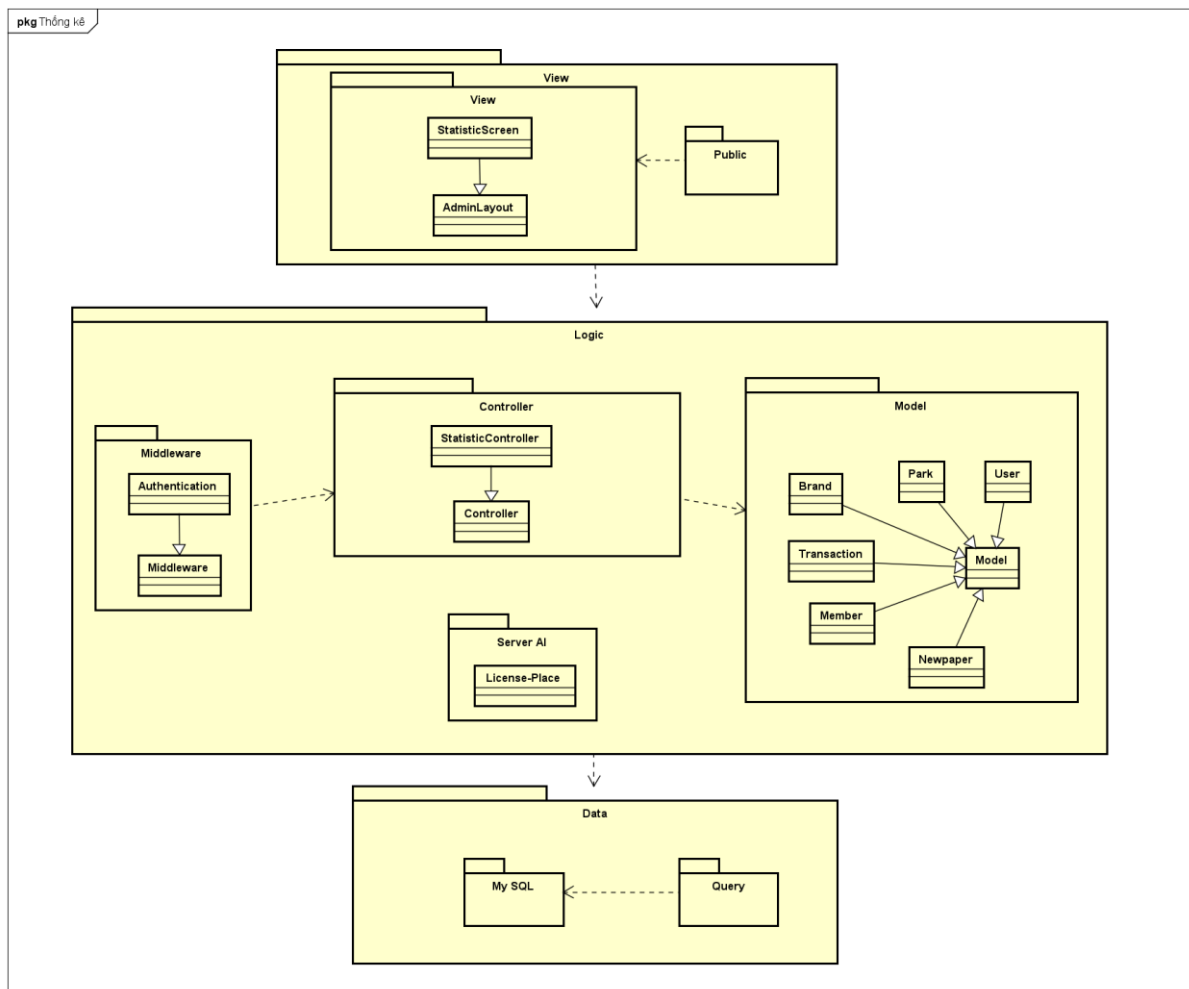
#### 4.1.4 Thiết kế chi tiết gói cho nhóm chức năng quản lý bãi xe



Hình 25: Chi tiết gói cho nhóm chức năng quản lý bãi xe

- Trong gói View chứa lớp ParkScreen và BrandScreen kế thừa từ lớp AdminLayout giúp hiển thị màn hình các thông tin bãi xe và loại xe.
- Trong gói Middleware, lớp Authenticate kế thừa từ lớp Middleware, thực hiện kiểm tra User đã đăng nhập hay chưa và đăng nhập với tư cách nào.
- Trong gói Controller chứa lớp BrandController và ParkController kế thừa từ lớp Controller, giúp xử lý các chức năng quản lý bãi xe.
- Trong gói Model có các lớp được kế thừa từ lớp model gồm Park và Brand. Các lớp này chứa các liên kết tương ứng tới các bảng Park và Brand.

#### 4.1.5 Thiết kế chi tiết gói cho nhóm chức năng thống kê

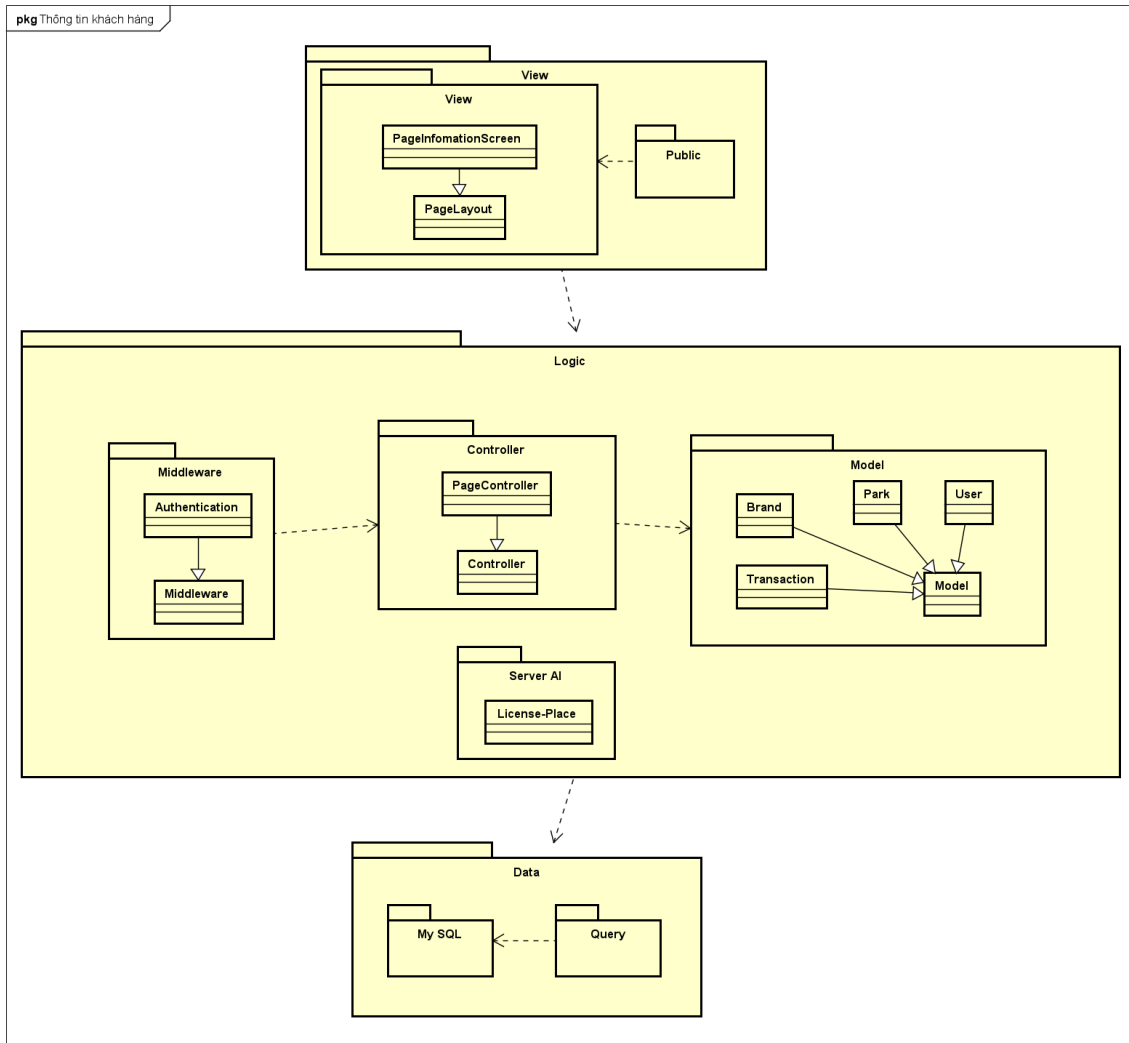


Hình 26: Chi tiết gói cho nhóm chức năng thống kê

- Trong gói View chứa lớp StatisticScreen kế thừa từ lớp AdminLayout giúp hiển thị màn hình thống kê.
- Trong gói Middleware, lớp Authenticate kế thừa từ lớp Middleware, thực hiện kiểm tra User đã đăng nhập hay chưa.
- Trong gói Controller chứa lớp StatisticController kế thừa từ lớp Controller, giúp xử lý các chức năng thống kê.
- Trong gói Model có các lớp được kế thừa từ lớp model gồm Transaction, Brand, Park, User, Newspaper, Member. Các lớp này chứa các liên kết tương ứng tới các bảng Transaction, Brand, Park, User, Newspaper, Member.



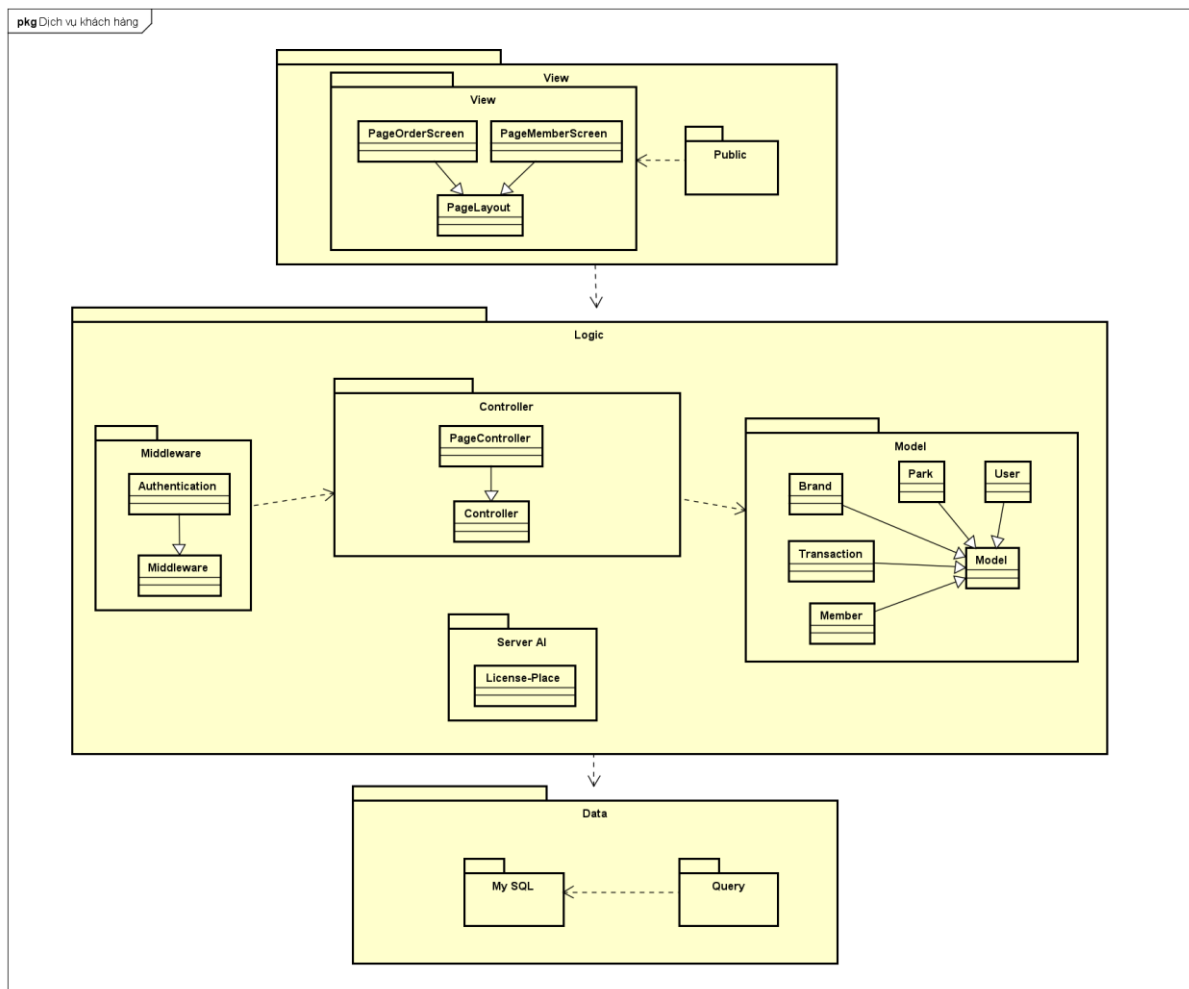
#### 4.1.6 Thiết kế chi tiết gói cho nhóm chức năng thông tin khách hàng



Hình 27: Chi tiết gói cho nhóm chức năng thông tin khách hàng

- Trong gói View chứa lớp PageInfomationScreen kế thừa từ lớp PageLayout giúp hiển thị màn hình thông tin khách hàng và lịch sử đặt xe.
- Trong gói Middleware, lớp Authenticate kế thừa từ lớp Middleware, thực hiện kiểm tra User đã đăng nhập hay chưa.
- Trong gói Controller chứa lớp PageController kế thừa từ lớp Controller, giúp xử lý các chức năng thông tin khách hàng.
- Trong gói Model có các lớp được kế thừa từ lớp model gồm Transaction, Brand, Park, User. Các lớp này chứa các liên kết tương ứng tới các bảng Transaction, Brand, Park, User.

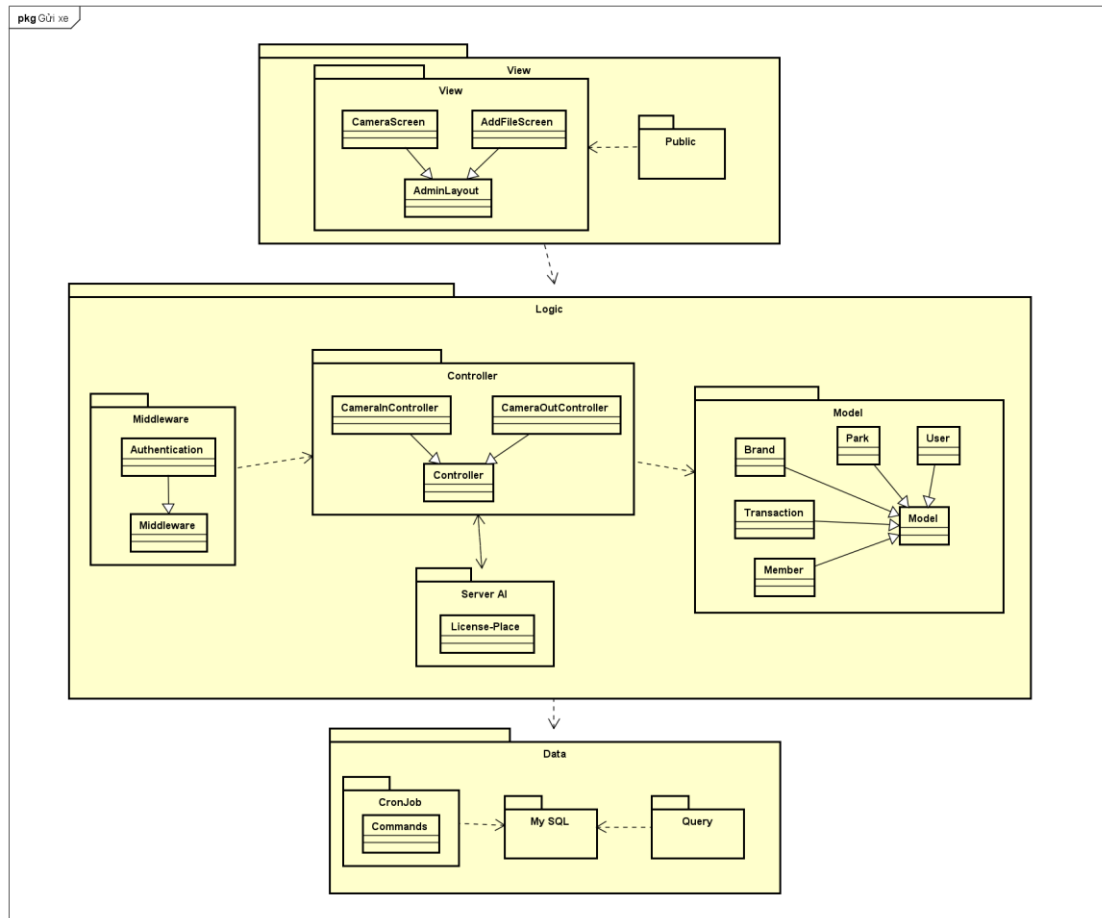
#### 4.1.7 Thiết kế chi tiết gói cho nhóm chức năng dịch vụ khách hàng



Hình 28: Chi tiết gói cho nhóm chức năng dịch vụ khách hàng

- Trong gói View chứa lớp PageOrderScreen kế thừa từ lớp PageLayout giúp hiển thị màn hình đặt xe.
- Trong gói Middleware, lớp Authenticate kế thừa từ lớp Middleware, thực hiện kiểm tra User đã đăng nhập hay chưa.
- Trong gói Controller chứa lớp PageController kế thừa từ lớp Controller, giúp xử lý các chức năng đặt xe.
- Trong gói Model có các lớp được kế thừa từ lớp model gồm Transaction, Brand, Park, User, Member. Các lớp này chứa các liên kết tương ứng tới các bảng Transaction, Brand, Park, User, Member.

#### 4.1.8 Thiết kế chi tiết gói cho nhóm chức năng gửi xe



Hình 29: Chi tiết gói cho nhóm chức năng gửi xe

- Trong gói View chứa lớp CameraScreen và AddFileScreen kế thừa từ lớp AdminLayout giúp hiển thị màn hình chụp ảnh hoặc thêm file xe ra vào.
- Trong gói Middleware, lớp Authenticate kế thừa từ lớp Middleware, thực hiện kiểm tra User đã đăng nhập hay chưa.
- Trong gói Controller chứa lớp CameraInController và CameraOutController kế thừa từ lớp Controller, giúp xử lý các chức năng gửi xe.
- Trong gói Server AI có chứa lớp License-Place giúp xử lý ảnh dưới dạng base64 được chụp từ Camera hoặc file ảnh ở các định dạng như JPG, JPEG hoặc PNG được gửi lên từ thư viện
- Trong gói Model có các lớp được kế thừa từ lớp model gồm Transaction, Brand, Park, User, Member. Các lớp này chứa các liên kết tương ứng tới các bảng Transaction, Brand, Park, User, Member.

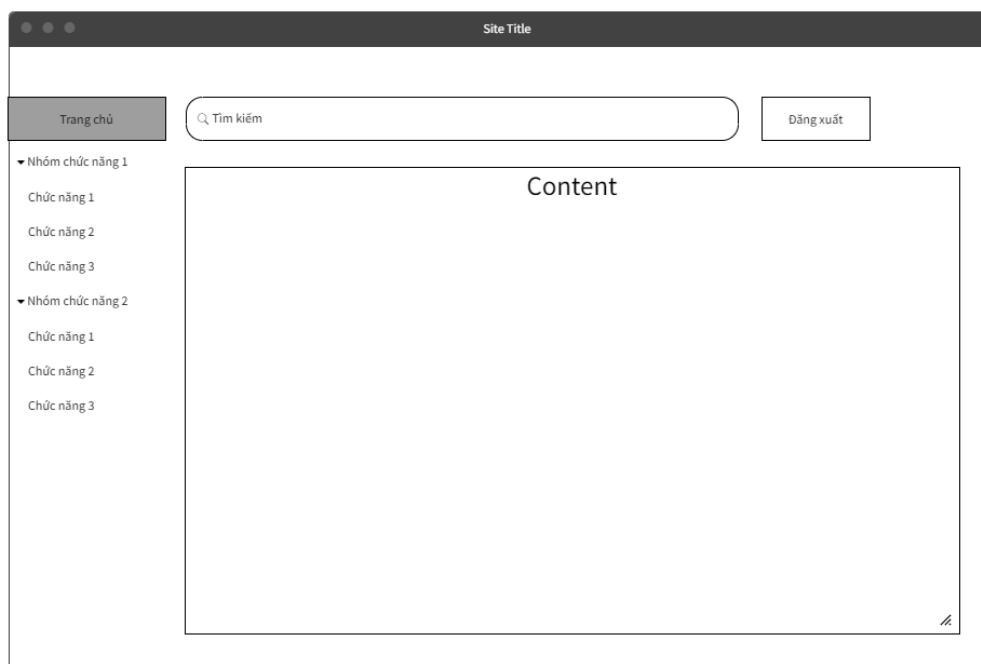
## 4.2 Thiết kế chi tiết

### 4.2.1 Thiết kế giao diện

- Giao diện được thiết kế phù hợp với các kích thước khác nhau, từ di động (< 768px), máy tính bảng (>= 768px), máy tính bàn (>= 992px), cho đến máy tính bàn lớn (>= 1200px).
- Giao diện Admin sử dụng màu nền là #FFFFFF, màu chữ thường là #000000.
- Giao diện Page sử dụng màu nền #FFFFFF, màu chữ thường là #FFCC33.
- Toàn bộ màu sắc trong giao diện cần được sử dụng một cách đồng nhất.
- Kiểu chữ TimeNewRoman, kích cỡ của chữ phụ thuộc vào nội dung cần hiển thị
- Ngôn ngữ sử dụng là tiếng Việt phù hợp với đa số mọi người.

### 4.2.2 Minh họa giao diện

#### 4.2.2.1 Thiết kế màn hình layout admin



Hình 30: Thiết kế màn hình layout admin

#### 4.2.2.2 Thiết kế màn hình hiển thị thông tin

Trang chủ

Q Tìm kiếm

Đăng xuất

▼ Nhóm chức năng 1

Chức năng 1

Chức năng 2

Chức năng 3

▼ Nhóm chức năng 2

Chức năng 1

Chức năng 2

Chức năng 3

Tên mục | Chức năng

Chức năng

ID	Thông số	Thông số	Chức năng
1	Dữ liệu	Dữ liệu	Nút
2	Dữ liệu	Dữ liệu	Nút
3	Dữ liệu	Dữ liệu	Nút
4	Dữ liệu	Dữ liệu	Nút

Trang 1 | Trang 2

Hình 31: Thiết kế màn hình hiển thị thông tin

#### 4.2.2.3 Thiết kế màn hình thêm dữ liệu

Trang chủ

Q Tìm kiếm

Đăng xuất

▼ Nhóm chức năng 1

Chức năng 1

Chức năng 2

Chức năng 3

▼ Nhóm chức năng 2

Chức năng 1

Chức năng 2

Chức năng 3

Tên mục | Chức năng

Nhập thông tin

Nhập thông tin

Nhập thông tin

Nhập thông tin

Nhập thông tin

Nhập thông tin

Xác nhận

Hình 32: Thiết kế màn hình thêm dữ liệu

#### 4.2.2.4 Thiết kế màn hình thống kê

The wireframe shows a dashboard titled "Site Title". On the left is a sidebar with a "Trang chủ" button and two expandable sections: "Nhóm chức năng 1" and "Nhóm chức năng 2", each containing three sub-items. The main content area features a top navigation bar with a search input "Tìm kiếm" and a "Đăng xuất" button. Below this, there's a calendar for "January 2017" with a "Select" dropdown and another search input. The main area is divided into four boxes, each labeled "Số liệu thống kê".

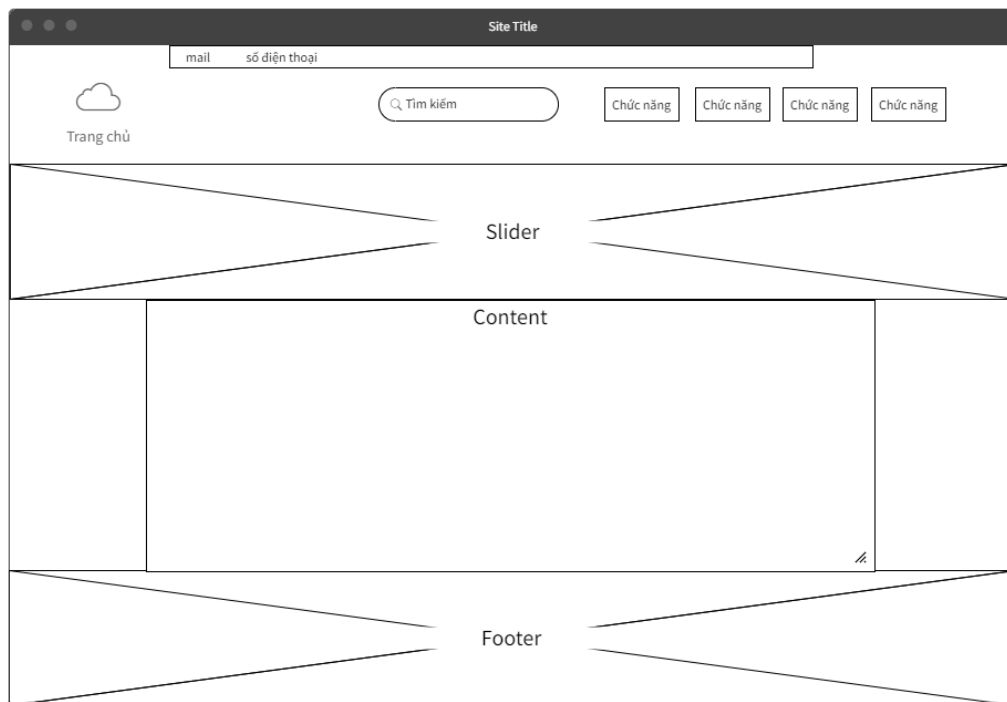
Hình 33: Thiết kế màn hình thống kê

#### 4.2.2.5 Thiết kế màn hình nhận diện biển số qua camera

The wireframe shows an interface titled "Site Title". The sidebar is identical to the previous one. The main content area has a top navigation bar with a search input "Tìm kiếm" and a "Đăng xuất" button. Below this, there's a section titled "Tên mục | Chức năng" with two sub-items: "Camera" and "Ảnh chụp". Each sub-item has a large rectangular area for content and a "Chức năng" button to its right.

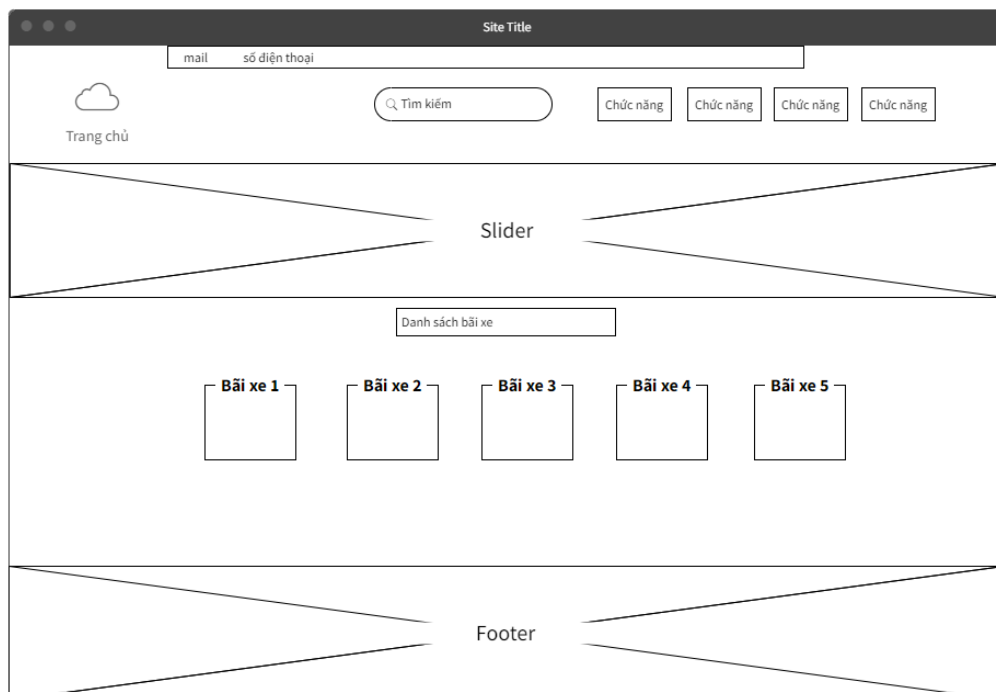
Hình 34: Thiết kế màn hình nhận diện biển số qua camera

#### 4.2.2.6 Thiết kế màn hình layout page



Hình 35: Thiết kế màn hình layout page

#### 4.2.2.7 Thiết kế màn hình danh sách bãi xe



Hình 36: Thiết kế màn hình danh sách bãi xe

#### 4.2.2.8 Thiết kế màn hình điền thông tin cần thiết

The wireframe shows a web page layout for a registration form. At the top, there is a header bar with the site title and a navigation menu containing 'mail' and 'số điện thoại'. Below the header, there is a search bar with the text 'Tìm kiếm' and four buttons labeled 'Chức năng'. The main content area is divided into three sections: a 'Slider' section, a 'Form' section, and a 'Footer' section. The 'Form' section contains a label 'Điền thông tin đặt chỗ', followed by five input fields labeled 'Điền thông tin', and a 'Xác nhận' button.

Hình 37: Thiết kế màn hình điền thông tin đặt chỗ

#### 4.2.2.9 Thiết kế màn hình lịch sử đặt chỗ

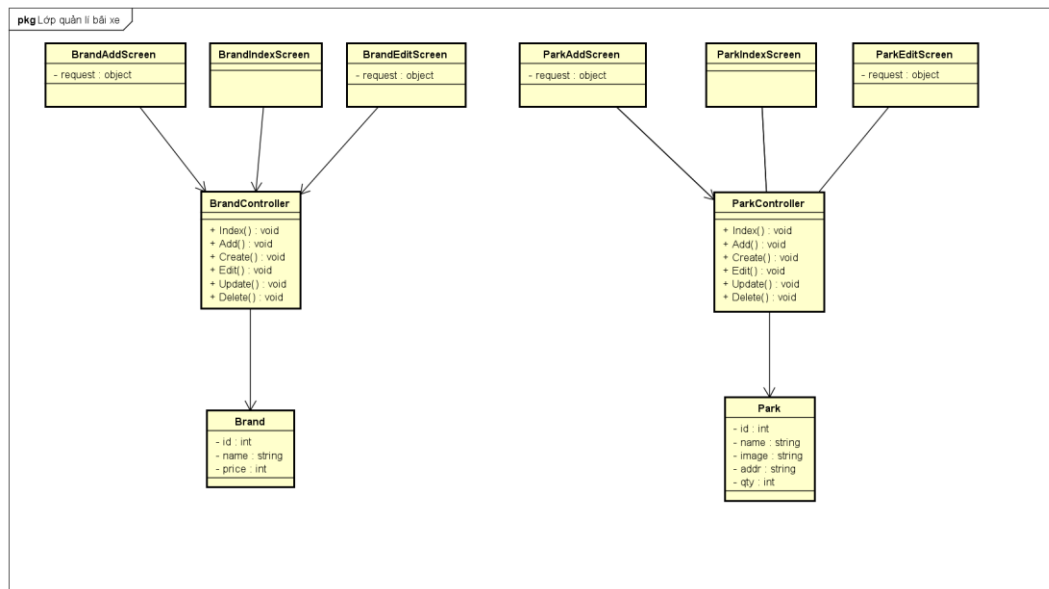
The wireframe shows a web page layout for a history page. At the top, there is a header bar with the site title and a navigation menu containing 'mail' and 'số điện thoại'. Below the header, there is a search bar with the text 'Tìm kiếm' and four buttons labeled 'Chức năng'. The main content area is divided into three sections: a 'Slider' section, a 'Table' section, and a 'Footer' section. The 'Table' section contains a table with 3 columns: 'ID', 'Thông số', and 'Thông số'. The table has 4 rows, including a header row and 3 data rows. The data rows contain the values '1', '2', and '3' in the 'ID' column, and 'Dữ liệu' in the 'Thông số' columns.

ID	Thông số	Thông số
1	Dữ liệu	Dữ liệu
2	Dữ liệu	Dữ liệu
3	Dữ liệu	Dữ liệu

Hình 38: Thiết kế màn hình lịch sử đặt chỗ

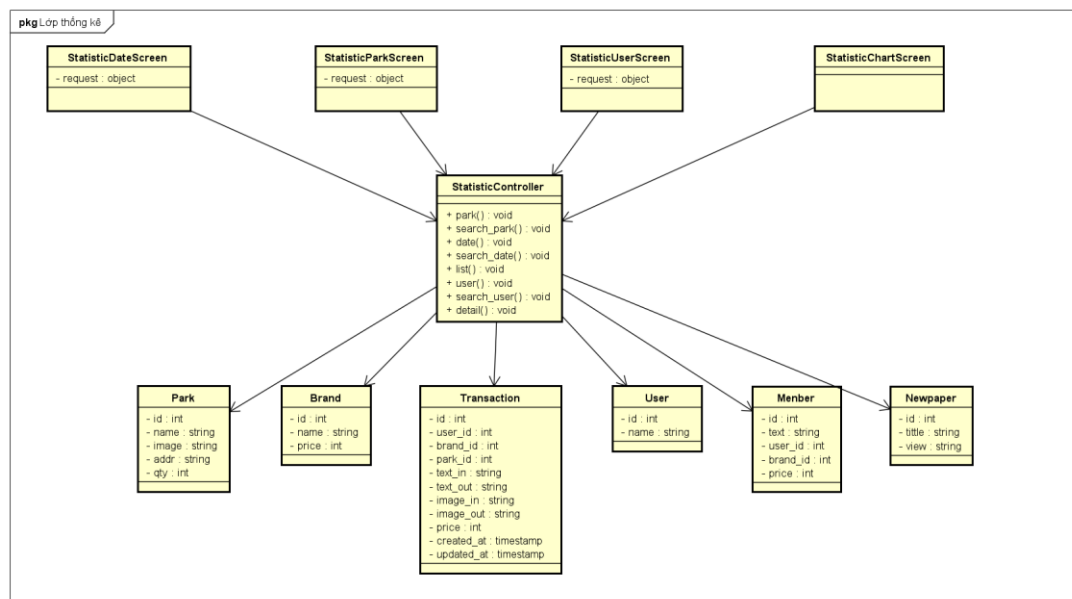


### 4.2.3 Thiết kế lớp quản lý bãi xe



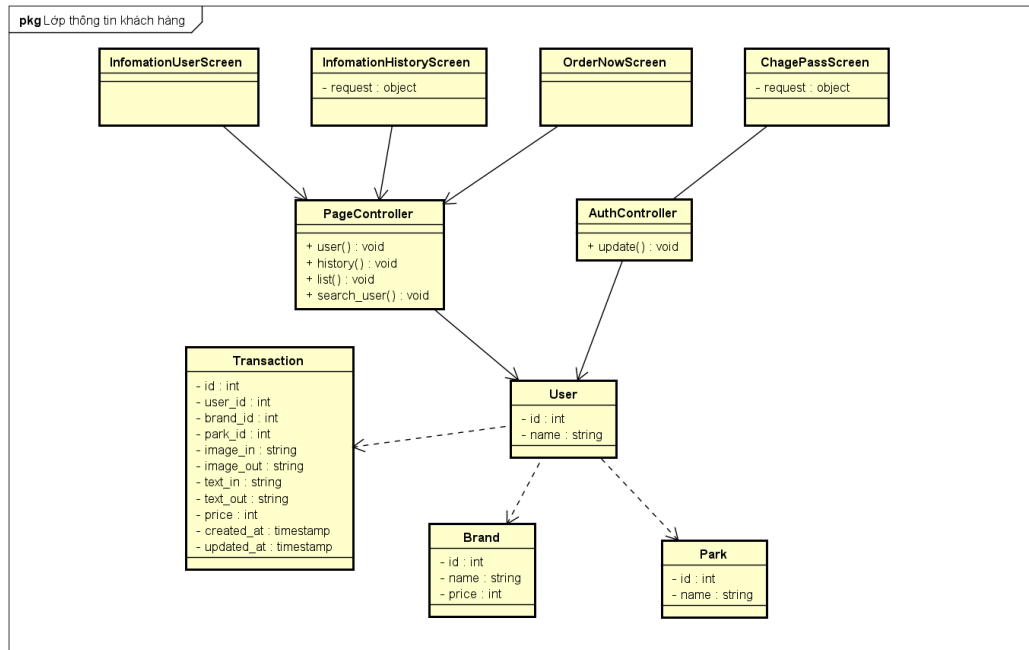
Hình 39: Thiết kế lớp quản lý bãi xe

### 4.2.4 Thiết kế lớp thống kê



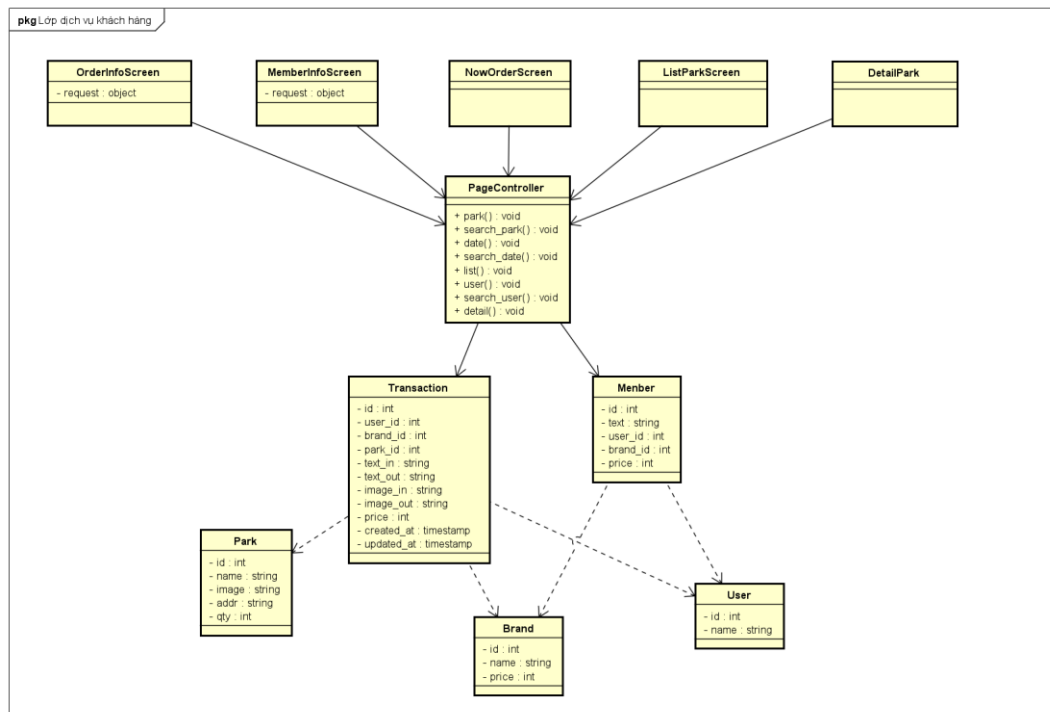
Hình 40: Thiết kế lớp thống kê

## 4.2.5 Thiết kế lớp thông tin khách hàng



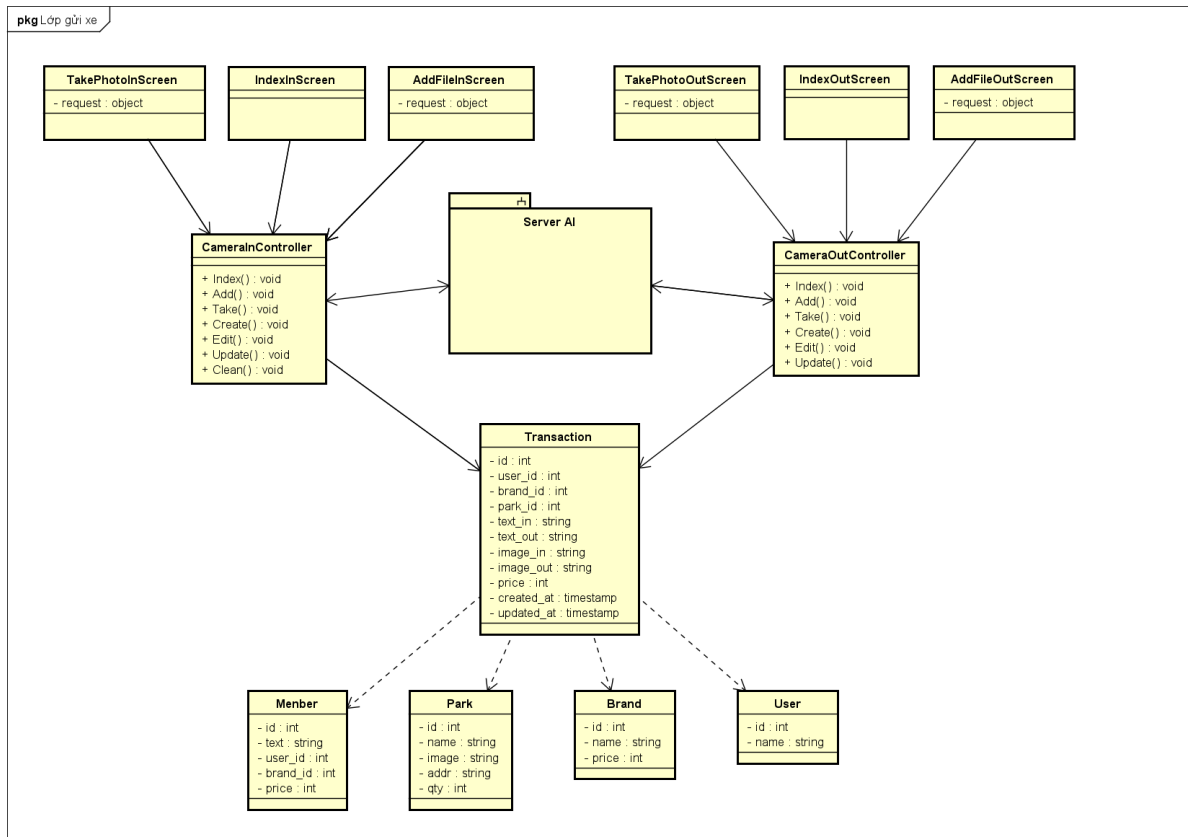
Hình 41: Thiết kế lớp thông tin khách hàng

## 4.2.6 Thiết kế lớp dịch vụ khách hàng



Hình 42: Thiết kế lớp dịch vụ khách hàng

## 4.2.7 Thiết kế lớp gửi xe



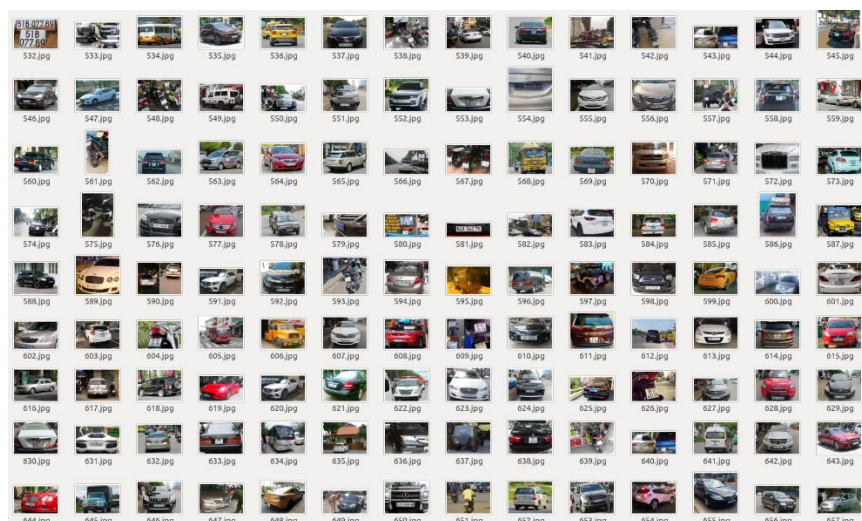
Hình 43: Thiết kế lớp gửi xe

## 4.2.8 Server AI

Server AI là 1 module open source mà em đã nghiên cứu, tìm hiểu và tích hợp vào hệ thống với đầu vào là ảnh dưới dạng numpy và không giới hạn kích thước, đầu ra là đoạn text chứa biển số xe. Server AI gồm có 3 model chính:

- Model đầu tiên có nhiệm vụ xử lý ảnh đầu vào, phát hiện và tách ra biển số với box conf trong đó box là tọa độ 4 điểm của biển số, conf là độ chính xác
- Model thứ 2 xử lý việc từ biển số tách thành các kí tự riêng biệt với box conf trong đó box là tọa độ 2 điểm chéo nhau của hình chữ nhật chứa kí tự, conf là độ chính xác
- Model thứ 3 xử lý việc nhận diện các kí tự và ghép thành 1 đoạn text bằng cách nhận diện biển số xe cần rất nhiều ảnh gồm các loại phương tiện có chứa biển số. Đây là mô hình xác định đối tượng nên lượng dữ liệu tương đối nhiều và từ nhiều loại xe khác nhau nhằm có tính

tổng quát và tính chính xác với tất cả các loại ảnh, dữ liệu được tìm kiếm từ Google và tự chụp gần 3000 bức ảnh bao gồm tất cả các loại ảnh và các phương tiện.



Hình 44: Hình ảnh biển số xe

Để kết nối Server AI với Controller em sử dụng Fast API giúp cho việc kết nối đơn giản, nhanh gọn và hiệu quả. Trong API chia thành 2 API chính bao gồm:

API đảm nhiệm nhận dữ liệu bằng file ảnh

API đảm nhiệm nhận dữ liệu ảnh base64 được gửi trực tiếp sau khi chụp từ camera,

Sau khi nhận được dữ liệu và đưa vào Server AI xử lý API sẽ trả về một Object bao gồm các thuộc tính: msg, status, text, place để nhận biết kết quả và sẽ được xử lý ở trong Controller:

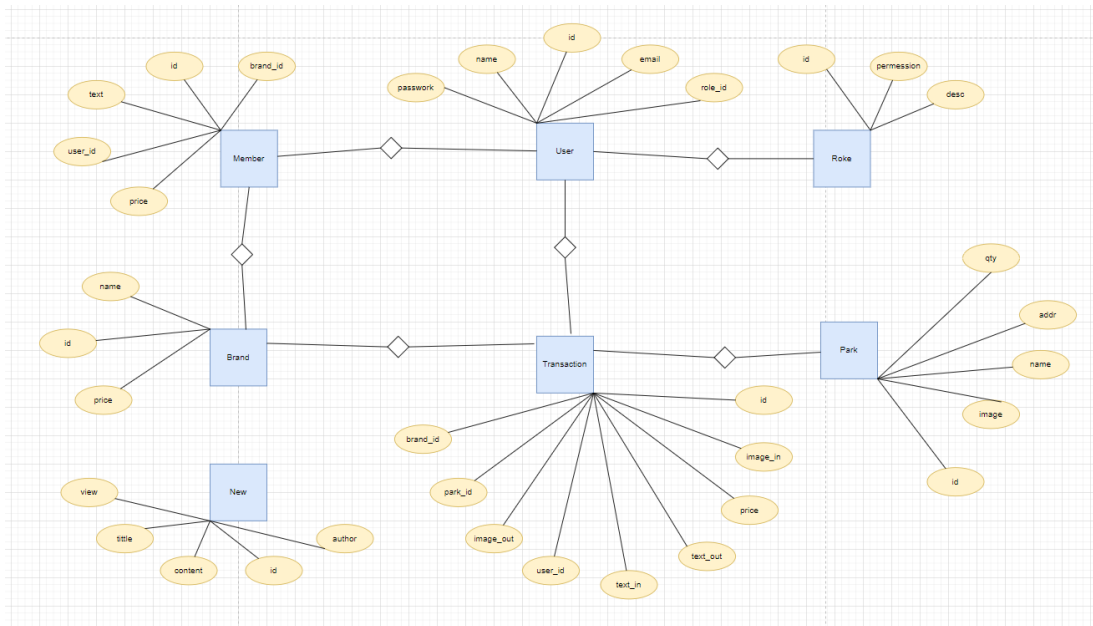
```
@app.post("/license-plate-file")
async def LicensePlate(file: UploadFile = File(...)):
    try:
        contents = await file.read()
        nparr = np.fromstring(contents, np.uint8)
        img = cv2.imdecode(nparr, cv2.IMREAD_COLOR)
        print(img.shape)
        img_path = generate() + ".jpg"
        result, plate = plate_ocr.predict(img)
        cv2.imwrite('./DoAnTotNghiep/storage/app/public/imageplate/' + img_path, img)
        return JsonResponse(status_code=200, content={"msg": "ocr success", "status": True, "text": result, "plate": "/" + storage_path})
    except:
        return JsonResponse(status_code=201, content={"msg": "ocr fail", "status": False, "text": ""})

@app.post("/license-plate-base64")
async def LicensePlateBase64(img_b64: IMGBase64):
    try:
        img = img_from_base64(img_b64.base64)
        print(img.shape)
        img_path = generate() + ".jpg"
        result, plate = plate_ocr.predict(img)
        cv2.imwrite('./DoAnTotNghiep/storage/app/public/imageplate/' + img_path, img)
        return JsonResponse(status_code=200, content={"msg": "ocr success", "status": True, "text": result, "plate": "/" + storage_path})
    except:
        return JsonResponse(status_code=201, content={"msg": "ocr fail", "status": False, "text": ""})
```

Hình 45: Thiết kế API

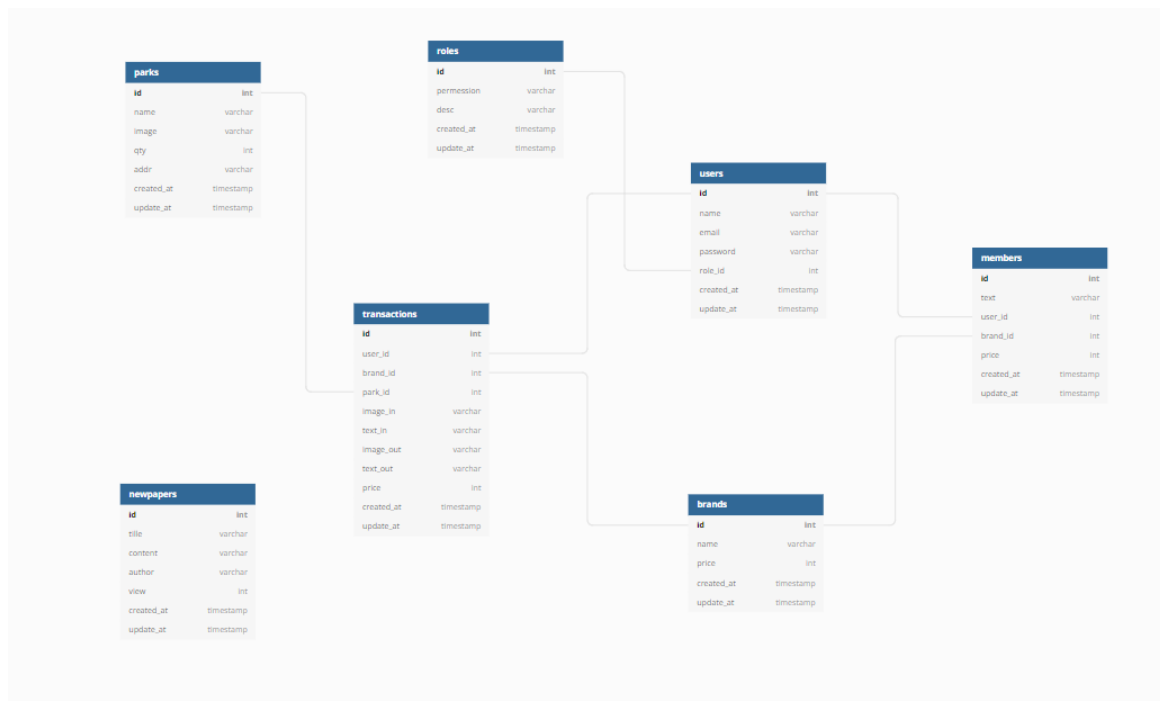
## 4.2.9 Thiết kế cơ sở dữ liệu

### 4.2.9.1 Sơ đồ thực thể liên kết



Hình 46: Sơ đồ thực thể liên kết

### 4.2.9.2 Thiết kế cơ sở dữ liệu



Hình 47: Thiết kế cơ sở dữ liệu

## 4.3 Xây dựng ứng dụng

### 4.3.1 Thư viện và công cụ sử dụng

Các thư viện và công cụ mà em sử dụng để phát triển ứng dụng được liệt kê trong bảng dưới đây:

*Bảng 13: Thư viện và công cụ sử dụng*

Mục đích	Công cụ	Địa chỉ URL
IDE lập trình	Visual Studio Code 1.63	<a href="https://code.visualstudio.com/">https://code.visualstudio.com/</a>
Ngôn ngữ lập trình	PHP 7.4.12	<a href="https://www.php.net/">https://www.php.net/</a>
Ngôn ngữ lập trình	Python 3.8	<a href="https://www.python.org/">https://www.python.org/</a>
Framework	Laravel 7.x	<a href="https://laravel.com/">https://laravel.com/</a>
Framwork	FastAPI	<a href="https://fastapi.tiangolo.com/">https://fastapi.tiangolo.com/</a>
Framwork	Bootstrap 5.1	<a href="https://getbootstrap.com/">https://getbootstrap.com/</a>
Hệ quản trị CSDL	MySQL 14.14	<a href="https://www.mysql.com/">https://www.mysql.com/</a>
Server AI	ALPR	<a href="https://github.com/sonnh173341/license-plate-ssd300">https://github.com/sonnh173341/lice nse-plate-ssd300</a>

## 4.3.2 Minh hoạ các chức năng chính

### 4.3.2.1 Minh hoạ chức năng quản lí bãi xe

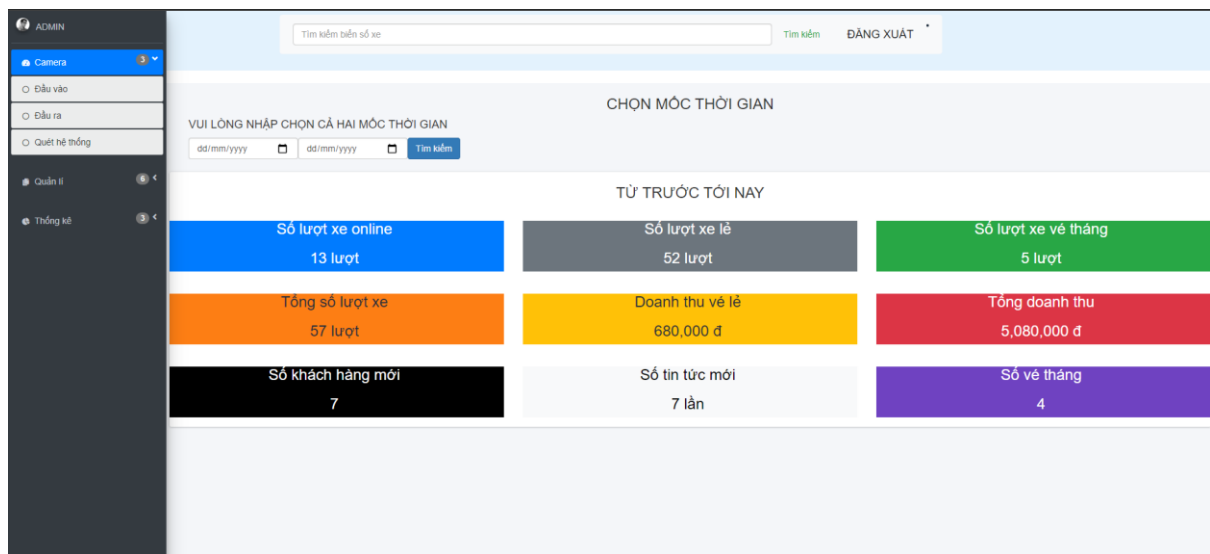
ID	Bãi xe	Địa chỉ	Hình ảnh	Số lượng	Quản lí
1	Hai Bà Trưng	Số 120 đường Hai Bà Trưng quận Hai Bà Trưng Hà Nội		200	<a href="#">Chỉnh sửa</a> <a href="#">Xóa bỏ</a>
2	Cầu Giấy	Số 120 đường Cầu Giấy quận Cầu Giấy Hà Nội		300	<a href="#">Chỉnh sửa</a> <a href="#">Xóa bỏ</a>
3	Ba Đình	Số 120 đường Ba Đình quận Ba Đình Hà Nội		100	<a href="#">Chỉnh sửa</a> <a href="#">Xóa bỏ</a>
4	Long Biên	Số 120 đường Long Biên quận Long Biên Hà Nội		500	<a href="#">Chỉnh sửa</a> <a href="#">Xóa bỏ</a>

Hình 48: Danh sách bãi xe

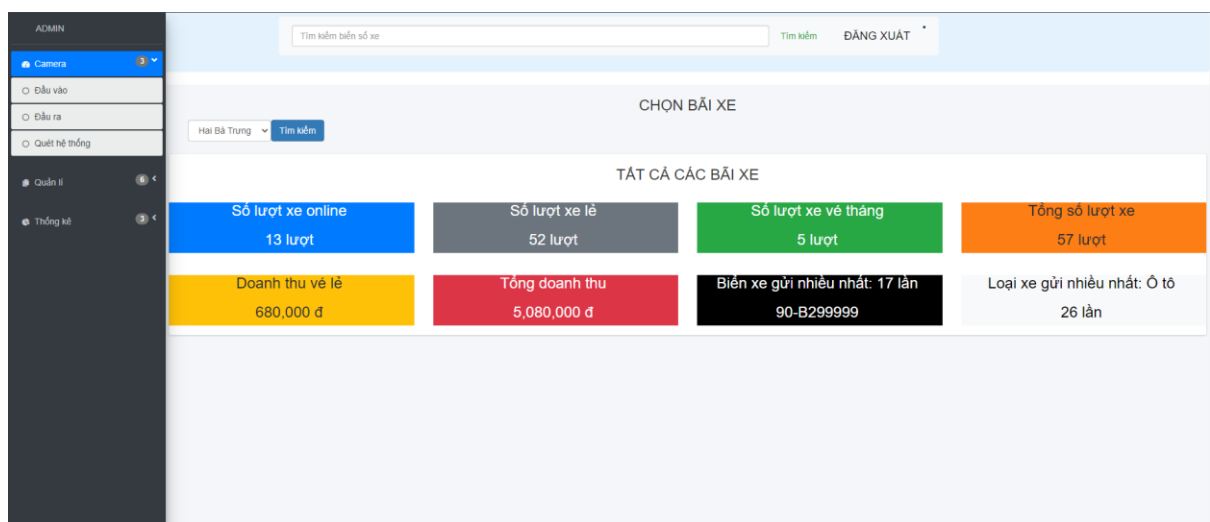
ID	Loại xe	Giá tiền	Quản lí
1	Ô tô	20.000	<a href="#">Chỉnh sửa</a> <a href="#">Xóa bỏ</a>
2	Xe máy	5.000	<a href="#">Chỉnh sửa</a> <a href="#">Xóa bỏ</a>
3	Xe điện	5.000	<a href="#">Chỉnh sửa</a> <a href="#">Xóa bỏ</a>

Hình 49: Danh sách loại xe

#### 4.3.2.2 Minh hoạ chức năng thống kê

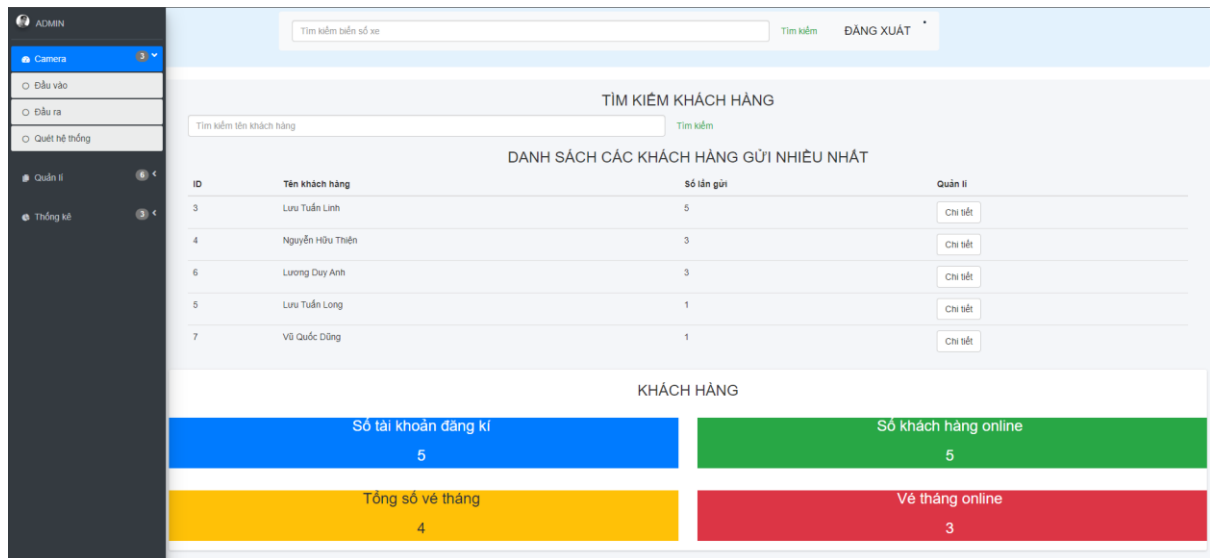


Hình 50: Thống kê theo thời gian



Hình 51: Thống kê theo bãi xe



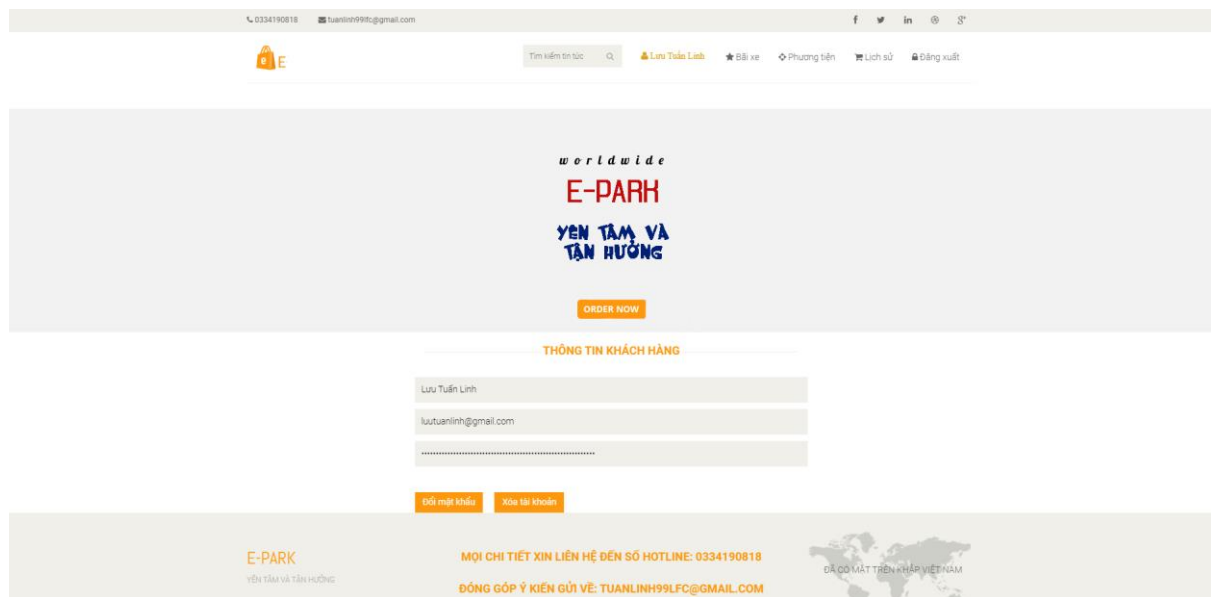


Hình 52: Thống kê theo khách hàng

Lượt	Hình ảnh vào	Biển số vào	Thời gian vào	Hình ảnh ra	Biển số ra	Thời gian ra	Loại xe	Giá tiền
55		73-D117946	2022-02-06 23:17:55		73-D117946	2022-02-06 23:20:36	Xe máy	5,000
51		51A-89714	2022-02-06 21:16:09		51A-89714	2022-02-06 21:16:09	Xe điện	20,000
11		90-B299999	2022-01-30 12:57:37		90-B299999	2022-02-06 12:57:37	Ô tô	20,000

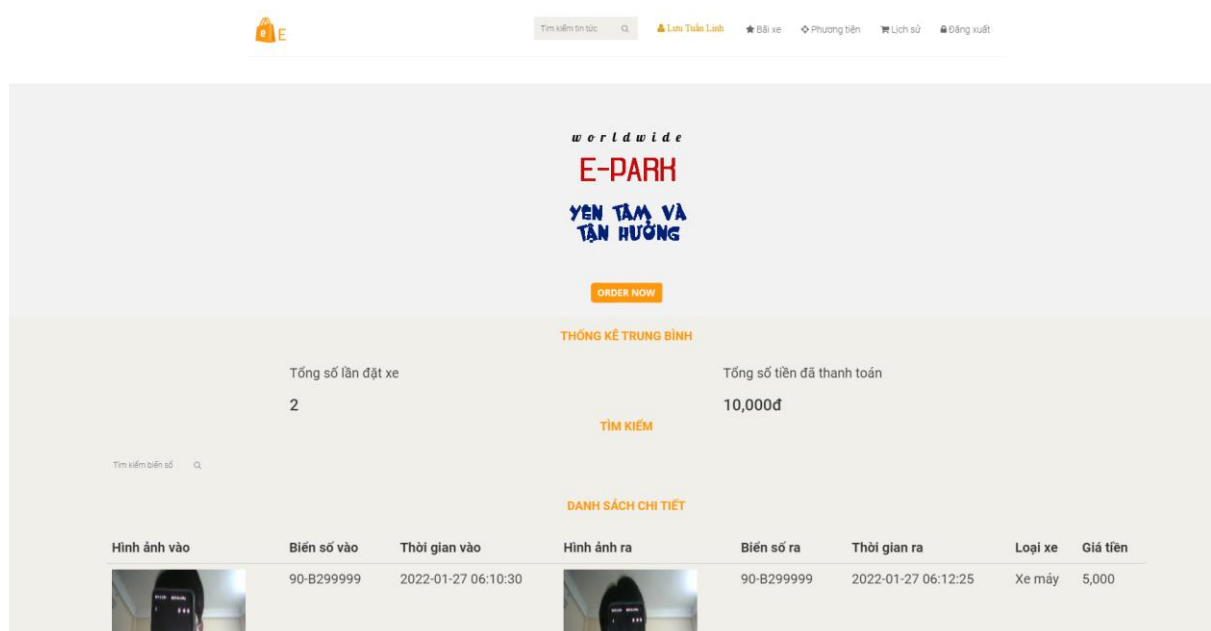
Hình 53: Chi tiết các lần đặt xe của khách hàng

### 4.3.2.3 Minh hoạ chức năng thông tin khách hàng





The screenshot shows the E-PARK website interface. At the top, there is a header with contact information (0334190818, tuanlinh99@gmail.com) and social media links. Below the header is a navigation bar with a search bar and links for 'Lưu Tuấn Linh', 'Bãi xe', 'Phương tiện', 'Lịch sử', and 'Đăng xuất'. The main content area features the E-PARK logo and a large 'ORDER NOW' button. Below this is a section titled 'THÔNG TIN KHÁCH HÀNG' (Customer Information) with a form for registration. The form includes fields for 'Tên khách hàng' (Customer Name) with the value 'Lưu Tuấn Linh', 'Email' with 'lulutuanlinh@gmail.com', and a password field. There are buttons for 'Đổi mật khẩu' (Change password) and 'Xóa tài khoản' (Delete account). At the bottom, there is a footer with the E-PARK logo, contact information, and a world map.

Hình 54: Thông tin khách hàng

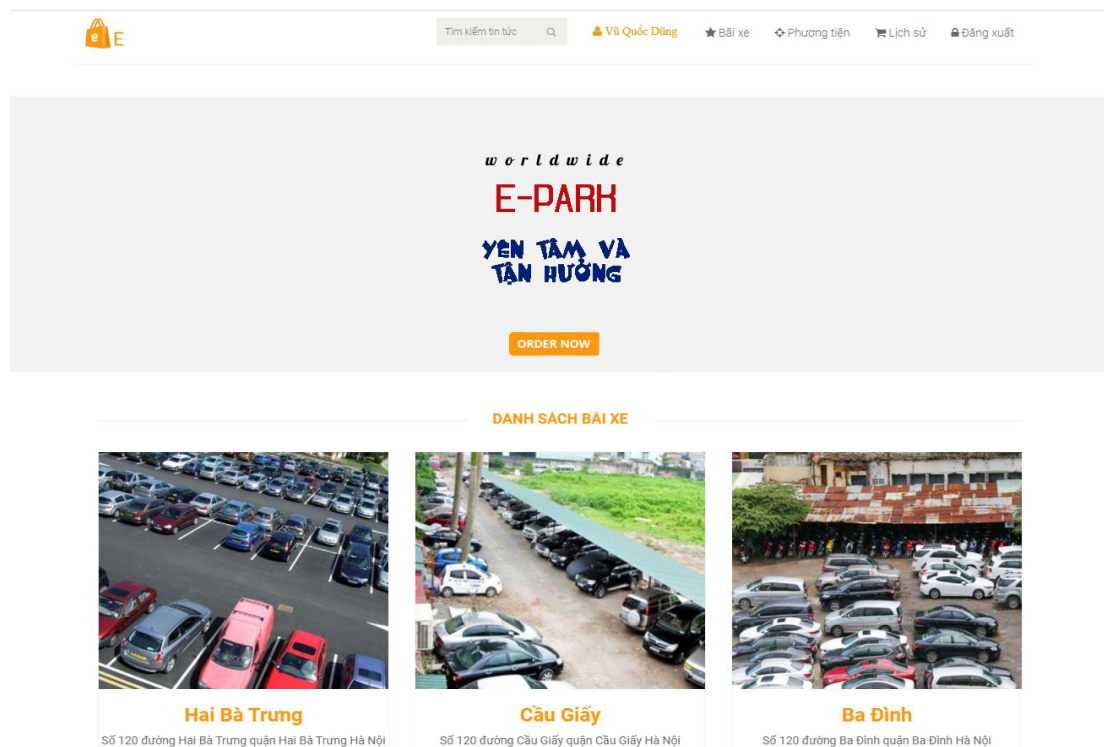


The screenshot shows the E-PARK website interface. At the top, there is a header with contact information (0334190818, tuanlinh99@gmail.com) and social media links. Below the header is a navigation bar with a search bar and links for 'Lưu Tuấn Linh', 'Bãi xe', 'Phương tiện', 'Lịch sử', and 'Đăng xuất'. The main content area features the E-PARK logo and a large 'ORDER NOW' button. Below this is a section titled 'THỐNG KÊ TRUNG BÌNH' (Average Statistics) with two metrics: 'Tổng số lần đặt xe' (Total number of vehicle orders) with the value '2', and 'Tổng số tiền đã thanh toán' (Total amount paid) with the value '10,000đ'. There is a 'TÌM KIẾM' (Search) button. Below this is a section titled 'DANH SÁCH CHI TIẾT' (Detailed List) with a table showing vehicle history. The table has columns for 'Hình ảnh vào' (Entry image), 'Biển số vào' (Entry license plate), 'Thời gian vào' (Entry time), 'Hình ảnh ra' (Exit image), 'Biển số ra' (Exit license plate), 'Thời gian ra' (Exit time), 'Loại xe' (Vehicle type), and 'Giá tiền' (Price). The table contains one row of data.

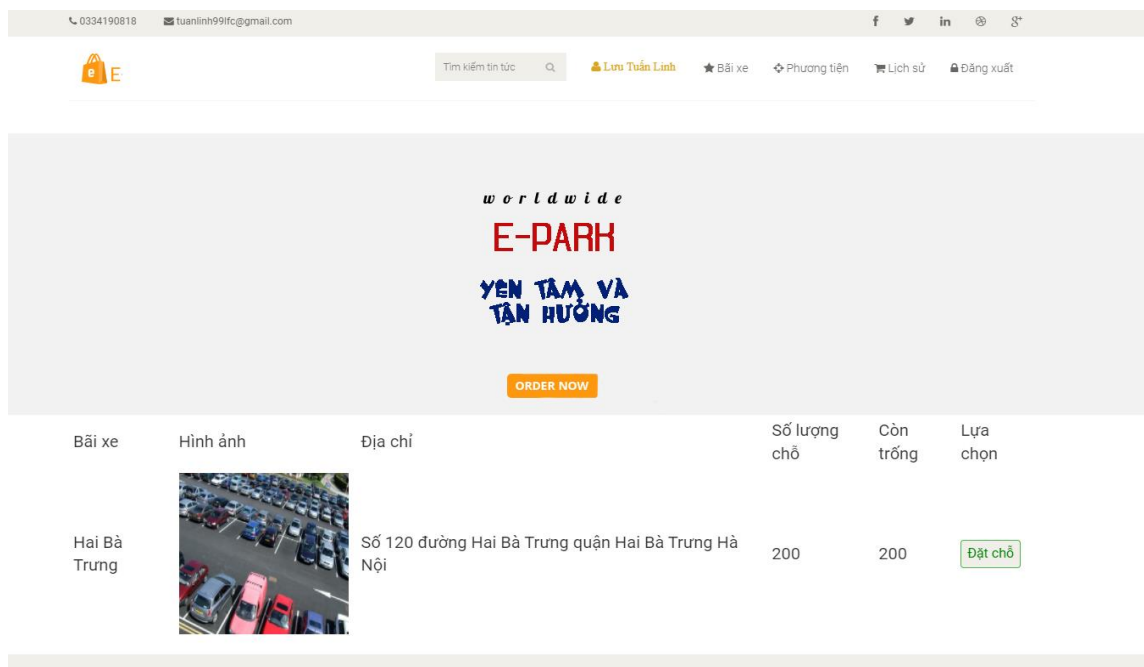
Hình ảnh vào	Biển số vào	Thời gian vào	Hình ảnh ra	Biển số ra	Thời gian ra	Loại xe	Giá tiền
	90-B299999	2022-01-27 06:10:30		90-B299999	2022-01-27 06:12:25	Xe máy	5,000

Hình 55: Lịch sử gửi xe

#### 4.3.2.4 Minh hoạ chức năng dịch vụ khách hàng




Hình 56: Danh sách bãi xe



Hình 57: Chi tiết bãi xe

0334190818
luanlinh99it@gmail.com
f
t
in
e
s



worldwide
E-PARH
YÊN TÂM VÀ TẬN HƯỞNG
ORDER NOW

Nhập thông tin

Lưu Tuấn Linh


Hải Bà Trung

59E1-40209

Loại xe
Xe điện ( 5,000đ )

Xác nhận

Hình 58: Điền thông tin đặt chỗ



worldwide
E-PARH
YÊN TÂM VÀ TẬN HƯỞNG
ORDER NOW

ĐĂNG KÍ VÉ THÁNG

Nhập thông tin

Vũ Quốc Dũng

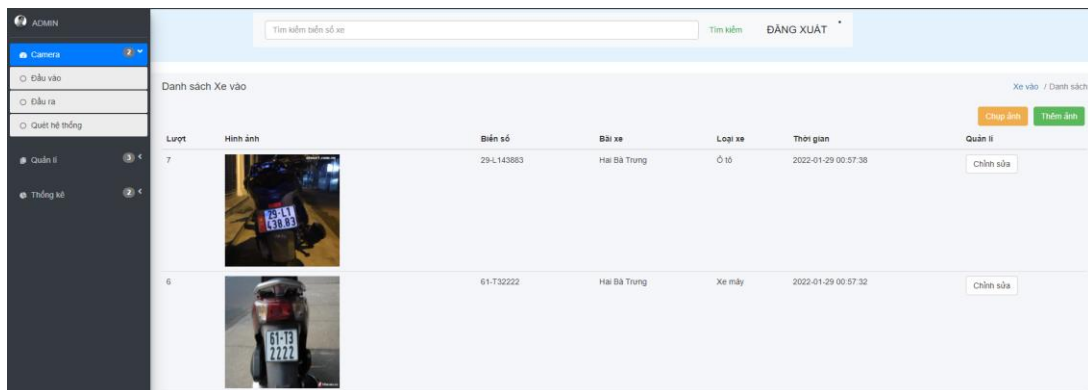
Biển số xe

Loại xe
Xe điện

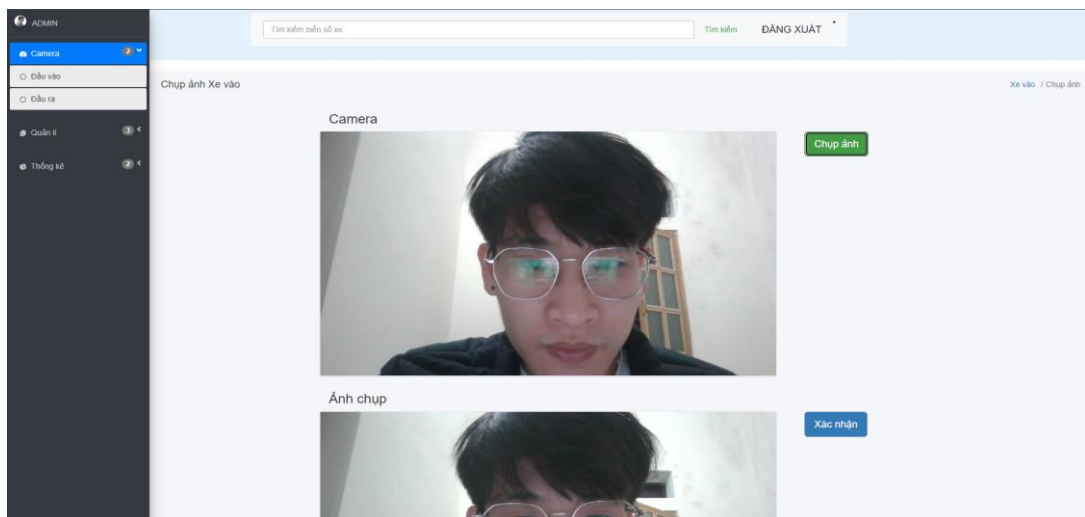
Xác nhận

Hình 59: Điền thông tin đăng kí vé tháng

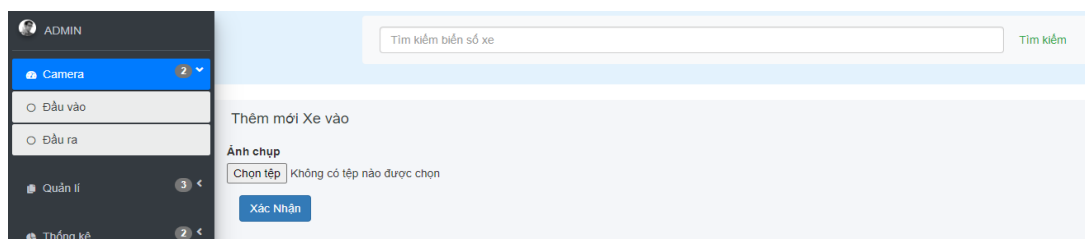
#### 4.3.2.5 Minh hoạ chức năng gửi xe



Hình 60: Danh sách các xe vào



Hình 61: Nhận diện biển số bằng camera



Hình 62: Nhận diện biển số bằng file ảnh

## 4.4 Kiểm thử

### 4.4.1 Kiểm thử chức năng quản lí bãi xe

*Bảng 14: Kiểm thử chức năng quản lí bãi xe*

STT	Đầu vào	Đầu ra	Kết quả
1	Chọn chức năng quản lí bãi xe	Chuyển hướng sang trang quản lí bãi xe	Đạt
2	Chọn chức năng quản lí loại xe	Chuyển hướng sang trang quản lí loại xe	Đạt
3	Chọn chức năng thêm bãi xe	Chuyển hướng sang trang thêm bãi xe	Đạt
4	Chọn chức năng cập nhật bãi xe	Chuyển hướng sang trang cập nhật bãi xe	Đạt
5	Chọn chức năng thêm loại xe	Chuyển hướng sang trang thêm loại xe	Đạt
6	Chọn chức năng cập nhật loại xe	Chuyển hướng sang trang cập nhật loại xe	Đạt
7	Không điền đầy đủ các trường	Hiển thị thông báo lỗi	Đạt
8	Xác nhận thêm bãi xe	Hiển thị thông báo thành công	Đạt
9	Xác nhận thêm loại xe	Hiển thị thông báo thành công	Đạt
10	Chọn chức năng xóa bãi xe	Hiển thị thông báo thành công	Đạt
11	Chọn chức năng xóa loại xe	Hiển thị thông báo thành công	Đạt

#### 4.4.2 Kiểm thử chức năng thống kê

*Bảng 15: Kiểm thử chức năng thống kê*

STT	Đầu vào	Đầu ra	Kết quả
1	Chọn chức năng thống kê	Chuyển hướng sang trang thống kê biểu đồ theo tháng	Đạt
2	Chọn chức năng thống kê theo ngày	Chuyển hướng sang trang thống kê theo ngày	Đạt
3	Chọn chức năng thống kê theo bãi xe	Chuyển hướng sang trang thống kê theo bãi xe	Đạt
4	Chọn chức năng thống kê theo khách hàng	Chuyển hướng sang trang thống kê theo khách hàng	Đạt
5	Chọn các mốc thời gian và thống kê	Hiển thị kết quả thống kê	Đạt
6	Chọn bãi xe và thống kê	Hiển thị kết quả thống kê	Đạt
7	Tìm kiếm khách hàng	Hiển thị kết quả thống kê	Đạt
8	Xem chi tiết khách hàng	Hiển thị kết quả thống kê	Đạt

#### 4.4.3 Kiểm thử chức năng thông tin khách hàng

Bảng 16: Kiểm thử chức năng thông tin khách hàng

STT	Đầu vào	Đầu ra	Kết quả
1	Chọn chức năng thông tin cá nhân	Chuyển hướng sang trang thông tin cá nhân	Đạt
2	Chọn chức năng đổi mật khẩu	Chuyển hướng sang trang đổi mật khẩu	Đạt
3	Nhập sai các trường dữ liệu	Hiện thị thông báo lỗi	Đạt
4	Xác nhận đổi mật khẩu	Hiện thị thông báo thành công	Đạt
5	Chọn chức năng xóa tài khoản	Hiện thị thông báo thành công	Đạt
6	Chọn chức năng thông tin gửi xe	Chuyển hướng sang trang thông tin gửi xe	Đạt
7	Chọn chức năng hiển thị xe đang chờ gửi	Hiện thị thông tin xe đang gửi	Đạt
8	Chọn chức tìm kiếm biển xe theo lượt gửi	Hiện thị kết quả tìm kiếm	Đạt



#### 4.4.4 Kiểm thử chức năng dịch vụ khách hàng

Bảng 17: Kiểm thử chức năng dịch vụ khách hàng

STT	Đầu vào	Đầu ra	Kết quả
1	Chọn chức năng danh sách bãi xe	Chuyển hướng sang trang danh sách bãi xe	Đạt
2	Chọn bãi xe	Chuyển hướng sang trang hiển thị thông tin chi tiết bãi xe	Đạt
3	Đầy đủ điều kiện gửi xe	Hiện thị nút đặt chỗ	Đạt
4	Chọn chức năng đặt chỗ	Chuyển hướng sang trang nhập thông tin	Đạt
5	Không điền đầy đủ các trường	Hiện thị thông báo lỗi	Đạt
6	Xác nhận đặt chỗ	Hiện thị thông báo thành công	Đạt
7	Chọn chức năng đăng kí vé tháng	Chuyển sang trang đăng kí vé tháng	Đạt
8	Không điền đầy đủ các trường	Hiện thị thông báo lỗi	Đạt
9	Xác nhận đăng kí chỗ	Hiện thị thông báo thành công	Đạt

#### 4.4.5 Kiểm thử chức năng gửi xe

Bảng 18: Kiểm thử chức năng gửi xe

STT	Đầu vào	Đầu ra	Kết quả
1	Chọn chức năng gửi xe vào	Chuyển hướng sang trang quản lí xe vào	Đạt
2	Chọn chức năng gửi xe ra	Chuyển hướng sang trang quản lí xe ra	Đạt
3	Chọn chức năng chụp ảnh xe vào	Chuyển hướng sang trang chụp ảnh xe vào	Đạt
4	Chọn chức năng chụp ảnh xe ra	Chuyển hướng sang trang chụp ảnh xe ra	Đạt
5	Chọn chức năng thêm file ảnh xe vào	Chuyển hướng sang trang thêm file ảnh xe vào	Đạt
6	Chọn chức năng thêm file ảnh xe vào	Chuyển hướng sang trang thêm file ảnh xe vào	Đạt
7	Chụp ảnh xe vào	Hiển thị ảnh trên màn hình	Đạt
8	Chụp ảnh xe ra	Hiển thị ảnh trên màn hình	Đạt
9	Không thêm file ảnh xe	Hiển thị thông báo lỗi	Đạt
10	Nhận diện được biển số	Hiển thị thông báo biển số	Đạt
11	Không nhận diện được biển số	Hiển thị thông báo lỗi	Đạt
12	Tự động xóa các xe ma	Không hiển thị thông báo, cập nhật cơ sở dữ liệu	Đạt

## 4.5 Triển khai

Bảng 19: Triển khai

STT	Thiết bị hoặc công cụ	Yêu cầu
1	Hệ điều hành	Hệ điều hành Window 10
2	CPU	Bộ xử lý tối thiểu 2 nhân, 2.0 GHz
3	GPU	Card đồ họa rời 2GB
4	Bộ xử lý trong	RAM tối thiểu 4GB
5	Ổ đĩa	Trống ít nhất 3GB lưu trữ phần mềm
6	RDRMS	MySQL

## 4.6 Kết quả đạt được

Thông tin	Thống kê
Số dòng code	3587
Số lớp	48
Số method	132
Số bảng trong database	6
Số bản ghi trong database	312
Dung lượng toàn bộ mã nguồn	624 MB

# Chương 5 Các giải pháp và đóng góp nổi bật

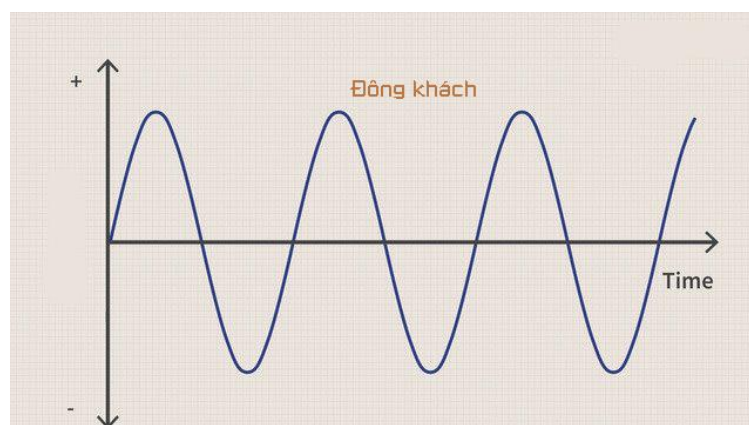
## 5.1 Xây dựng chức năng đặt chỗ

### 5.1.1 Đặt vấn đề

Hiện tại, các bãi xe thông minh đã triển khai được hệ thống nhận diện và kiểm soát lượt xe tương đối hoàn chỉnh và phù hợp vs thị trường, tuy nhiên những tính năng đó chưa đủ để đáp ứng nhu cầu của người dùng nhất là trong thời đại công nghệ 4.0 khi mà mọi thứ đều có thể thực hiện trực tuyến.

Ví dụ khi cần gửi xe tại một bãi xe trong hệ thống, khách hàng đến bãi gửi xe nhưng lại không còn chỗ, vậy khi đó khách hàng lại phải di chuyển đi tìm gửi xe khác trong khi rất có thể chỉ cần đợi thêm một chút thời gian nữa họ sẽ có vị trí để gửi xe.

Những thiếu sót này sẽ gây ra sự bất tiện và không thoải mái cho khách hàng, điều này sẽ thường xuyên xảy ra khi số lượng khách hàng gửi tăng lên, từ đó dẫn tới 1 số lượng lớn khách hàng muốn sử dụng dịch vụ mà không thể dẫn đến giảm số lượng các khách hàng đã từng gửi và tạo thành một biểu đồ hình sóng thể hiện mức độ gửi xe, khó để thúc đẩy thói quen gửi xe tại các bãi xe của hệ thống cũng như tạo nên một cộng đồng, một tệp khách hàng trung thành. Đồng thời, trong thời đại công nghệ 4.0 nếu như không áp dụng công nghệ vào hệ thống rất khó có thể cạnh tranh với các đối thủ khác trên thị trường/



Hình 63: Biểu đồ hình sóng

### 5.1.2 Giải pháp

Xây dựng chức năng đặt chỗ online để xe cho khách hàng, cụ thể là:

- Xây dựng chức năng đặt chỗ cho khách hàng trên trang page, chỉ cần là thành viên khách hàng đều có thể đặt trước chỗ nếu như đủ các điều kiện như: bãi đỗ xe còn chỗ để xe và khách hàng đang không đặt chỗ tại một nơi khác
- Khách hàng cũng có thể xóa bỏ đi chỗ của mình khi không có nhu cầu gửi xe nữa. Rất thuận tiện và chủ động thời gian cho khách hàng
- Nếu như khách hàng đặt chỗ nhưng không đến (xe ma) thì hệ thống sẽ tự động lọc ra các chỗ đã quá thời gian cho phép mà chưa đến bãi, điều này không ảnh hưởng đến khách hàng cũng như tránh ảnh hưởng đến những khách hàng khác

Hướng giải quyết trên sẽ trực tiếp giải quyết được các vấn đề mà bãi xe cũng như khách hàng có thể gặp phải trong quá trình gửi xe tại các bãi xe trong hệ thống. Các công cụ này cần đáp ứng được tính dễ tiếp cận và dễ sử dụng cho khách hàng khi mới bắt đầu sử dụng.

### 5.1.3 Kết quả đạt được



Hình 64: Nhập thông tin đặt chỗ

QUÝ KHÁCH VUI LÒNG ĐẾN BÃI XE SAU KHI ĐẶT CHỖ TRƯỚC 20 PHÚT ĐỂ ĐẢM BẢO CÒN CHỖ				
Bãi xe	Loại xe	Biển số	Thời gian	Lựa chọn
Hai Bà Trưng	Xe điện	95L-3456	2022-02-05 17:54:33	Xóa bỏ

Hình 65: Lược đặt chỗ

Sau khi tiến hành các bước đặt chỗ hệ thống sẽ cập nhật cơ sở dữ liệu và tạo ra 1 lượt xe dành cho khách hàng, từ đó số chỗ trống trong bãi xe sẽ bị hạ xuống và khách hàng có thể yên tâm rằng sẽ có chỗ cho riêng mình khi đến bãi xe đúng thời gian quy định.

## **5.2 Xây dựng chức năng quản lý và thống kê**

### **5.2.1 Đặt vấn đề**

“Các con số thì không biết nói dối”. Đây là một câu nói kinh điển trong môn bóng đá. Cũng như với chức năng đặt chỗ online, chức năng quản lý và thống kê cũng là một trong những chức năng chưa thực sự phổ biến đối với các bãi xe thông minh trên thị trường hiện nay. Điều này làm cho các nhà quản lý khó lòng mà kiểm soát cũng như đưa ra các phương án, chiến lược giúp cho tình hình kinh doanh bãi xe trở nên phát triển một cách nhanh hơn.

Ví dụ khi bãi xe có một số lượng khách hàng tăng đột biến trong một khung giờ, người quản lý cần phải đưa ra các chiến lược về nhân sự, về hạ tầng và về cách thức marketing. Thêm nữa khi hệ thống có nhiều bãi xe việc quản lý trên hạ tầng online là rất cần thiết nhằm đồng bộ cũng như kiểm soát các bãi xe một cách chủ động và hiệu quả.

Nếu như không có chức thống kê thì người quản lý bãi xe khó mà có thể đưa ra các quyết định mang tính nhanh chóng dựa trên các số liệu và báo cáo cũng như điều chỉnh phù hợp qua chức năng quản lý

### **5.2.2 Giải pháp**

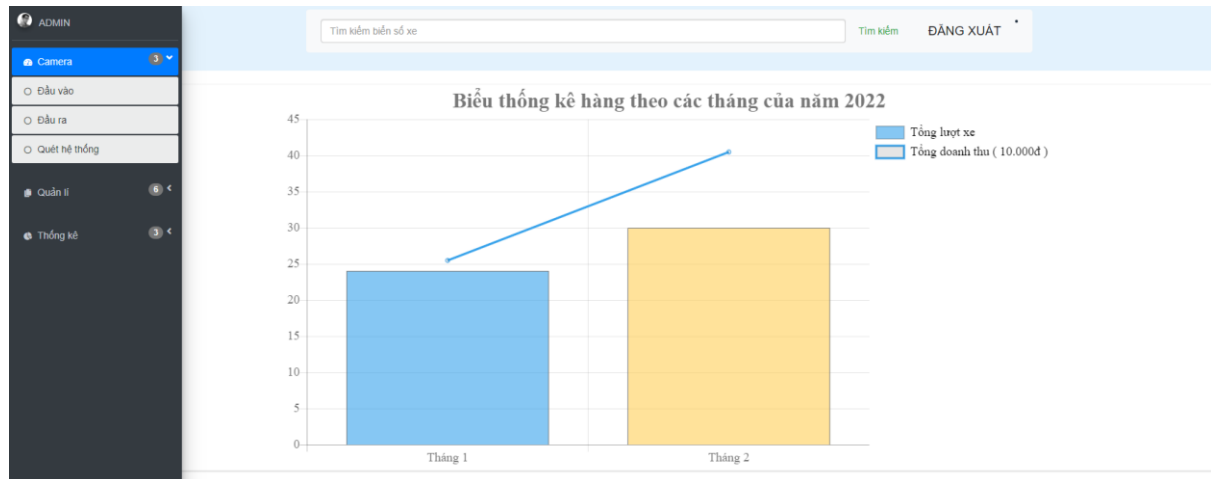
Xây dựng chức năng quản lý toàn bộ hệ thống và các chức năng thống kê cụ thể là:

- Quản lý bãi xe bao gồm các chức năng như thêm mới, chỉnh sửa và xóa bỏ giúp kiểm soát lưu lượng ra vào các bãi xe cũng như thay đổi nhanh chóng khi gặp vấn đề phát sinh
- Quản lý loại xe bao gồm các chức năng như thêm mới, chỉnh sửa và xóa bỏ giúp cho thay đổi nhanh chóng với thị trường cũng như kiểm soát nguồn doanh thu
- Quản lý người dùng bao gồm các chức năng thêm mới, chỉnh sửa và xóa bỏ giúp cho quản lý được các nhân viên trong bãi xe và khách hàng sử dụng dịch vụ của hệ thống
- Quản lý tin tức bao gồm các chức năng thêm mới, chỉnh sửa và xóa bỏ giúp cho trang page có thêm nhiều tương tác, lôi kéo không chỉ khách hàng đã gửi xe mà còn các độc giả và các khách hàng tiềm năng
- Thống kê theo bãi xe nhằm nắm rõ tình hình kinh doanh tại các bãi xe
- Thống kê theo ngày nhằm đánh giá tình hình kinh doanh trong một khoảng thời gian nhất định

- Thống kê theo người dùng nhằm đánh giá tiềm năng các khách hàng khi sử dụng dịch vụ bằng hạ tầng online

Hướng giải quyết trên sẽ trực tiếp giải quyết được các vấn đề mà người quản lý bãi xe cần thiết. Các công cụ này cần đáp ứng được tính dễ tiếp cận và dễ sử dụng cho người sử dụng

### 5.2.3 Kết quả đạt được



Hình 66: Các chức năng quản lý và thống kê

Sau khi đăng nhập với quyền Admin người quản lý bãi xe có thể sử dụng các chức năng quản lý và thống kê mà chỉ có người quản lý mới có thể sử dụng.

Toàn bộ các thay đổi sẽ được cập nhật trong cơ sở dữ liệu

## 5.3 Xây dựng chức năng gửi xe

### 5.3.1 Đặt vấn đề

Đây là một trong những phần mà em thấy khó khăn nhất trong đề tài. Sau khi hình ảnh hoặc file ảnh được gửi sang Server AI để xử lý và trả về một Object bao gồm 4 thuộc tính gồm có mgs, status, text và place trong đó:

- msg là thuộc tính xác định ảnh có được gửi qua Server AI thành công hay không
- status là thuộc tính xác định xem có xác định được biển số hay không
- text là thuộc tính xác định biển số xe
- place là thuộc tính xác định đường dẫn ảnh đã được lưu

Vậy khi nhận đc Object này làm sao có thể xác định các vấn đề sau đây:

- xem đây là xe vào hay xe ra
- nếu là xe ra thì biển số sẽ là cùng trong lượt xe với biển số vào nào
- xe đó khi vào đã đặt chỗ trước hay chưa
- xe đó có đã đăng kí vé tháng chưa

Đó là một trong những vấn đề em thấy khó xử lý trong hệ thống này

### 5.3.2 Giải pháp

Xây dựng cơ sở dữ liệu:

Có rất nhiều cách để xây dựng cơ sở dữ liệu cho một giao dịch như vậy nhưng có lẽ để chung lượt vào và lượt ra vào một bảng sẽ là một trong những cách tối ưu nhất. Nó vừa giúp cho đơn giản hóa xác định xe vào hay ra mà còn giúp cho việc thống kê trở nên dễ dàng

Xử lý logic:

- Khi hệ thống nhận được text chứa biển số của xe, hệ thống sẽ kiểm tra text\_in ( biển số xe vào ) lần gần nhất biển số này xuất hiện, nếu như chưa từng xuất hiện hoặc xuất hiện mà có text\_out ( biển số xe ra ) thì hệ thống sẽ kết luận đây là lượt xe vào nhưng chưa đặt chỗ trước và hệ thống sẽ tạo một bản ghi mới trong bảng Transaction và lưu dữ liệu cần thiết lại



- Khi hệ thống nhận được text chứa biển số của xe, hệ thống sẽ kiểm tra text\_in ( biển số xe vào ) lần gần nhất biển số này xuất hiện, nếu như chưa xuất hiện text\_out ( biển số xe ra ) và image\_in ( ảnh xe vào ) thì hệ thống sẽ kết luận đây là lượt xe vào đã đặt chỗ trước và hệ thống sẽ cập nhật dữ liệu cần thiết vào bản ghi đó trong bảng Transaction
- Khi hệ thống nhận được text chứa biển số của xe, hệ thống sẽ kiểm tra text\_in ( biển số xe vào ) lần gần nhất biển số này xuất hiện, nếu như chưa xuất hiện text\_out ( biển số xe ra ) và đã xuất hiện image\_in ( ảnh xe vào ) thì hệ thống sẽ kết luận đây là lượt xe ra và hệ thống sẽ cập nhật dữ liệu cần thiết vào bản ghi đó trong bảng Transaction
- Sau khi xác định đây là xe ra hệ thống sẽ so sánh text\_out ( biển số xe ra ) vs text ( biển số xe đã đăng kí vé tháng ), nếu trùng nhau price ( giá tiền ) sẽ tự động cập nhật lại bằng 0, nếu không trùng nhau price ( giá tiền ) sẽ theo brand\_id ( loại xe )
- Các xe không đến sau thời gian chờ ( xe ma ) sẽ bị xóa ngay sau khi hết thời gian chờ
- Nếu như hệ thống nhận diện sai thì nhân viên bãi xe có thể sửa lại biển số sao cho trùng với ảnh chụp

### 5.3.3 Kết quả đạt được

Hệ thống nhận diện chính xác



Hình 67: Nhận diện biển số xe

# Chương 6 Kết luận và hướng phát triển

## 6.1 Kết luận

Dưới sự hướng dẫn và giúp đỡ từ thầy Lê Đức Trung cùng sự nỗ lực rất lớn từ bản thân, tôi đã hoàn thiện đề tài xây dựng hệ thống mô phỏng bãi gửi đỗ xe thông minh.

Với hướng phát triển một hệ thống mô phỏng bãi gửi đỗ xe thông minh, đề án đã xây dựng được một hệ thống với các đầy đủ các tính năng cơ bản cho bãi đỗ xe thông minh như nhận diện và kiểm soát các lượt xe. Hơn nữa, còn phát triển thêm các tính năng giúp đỡ người quản lý bãi xe như quản lý, thống kê dữ liệu và các dịch vụ online giúp khách hàng dễ dàng tiếp cận hơn trong việc gửi đỗ xe.

Từ những gì đạt được, có thể nhận thấy rõ ràng, đề án đã khắc phục được những nhược điểm của các hệ thống bãi gửi đỗ xe hiện nay. Bên cạnh những thành quả đạt được, đề án vẫn còn tồn tại những thiếu sót như giao diện vẫn chưa đẹp mắt, chưa thực sự thu hút người dùng, chưa có phiên bản trang page dành cho khách hàng sử dụng thiết bị di động, độ ổn định chưa cao... Để đề án được cải thiện và nâng cấp hơn thì việc phân tích các hướng đi mới là thực sự cần thiết. Các hướng phát triển sẽ được xác định và trình bày ở phần tiếp theo

Ngoài việc xây dựng hệ thống thành công thì em còn rút ra được rất nhiều bài học quý giá cho bản thân trong quá trình phát triển

## 6.2 Hướng phát triển

Trong quá trình phát triển hệ thống, do còn nhiều hạn chế về mặt thời gian, kinh nghiệm cũng như dịch bệnh hoành hành nên hệ thống chưa thể triển khai một cách toàn diện nhất. Dưới đây là một số hướng phát triển mà tôi đang ấp ủ trong tương lai:

- Đầu tư về thiết kế giao diện để tăng trải nghiệm dành cho khách hàng khiến mọi người có cảm giác hứng thú hơn trong trải nghiệm, đặc biệt là những người dùng mới
- Cần xây dựng phiên bản ứng dụng di động cho trang page để mở rộng đối tượng tiếp cận. Việc bổ sung phiên bản này được kì vọng sẽ gia tăng một lượng lớn khách hàng

- Triển khai hệ thống phần cứng để dự án không còn là hệ thống mô phỏng
- Bổ sung thêm chức năng nhận diện loại xe, đây là một chức năng rất cần thiết trong thực tế
- Thêm các tính năng dịch vụ như đặt trước đồ ăn, đồ uống, trạm sạc điện dành cho xe điện tạo nên 1 hệ sinh thái trong tương lai
- Cần tìm hiểu và áp dụng các mô hình học máy vào phần mềm. Ngày nay, các khái niệm học máy (Machine Learning), học sâu (Deep Learning) hay trí tuệ nhân tạo (Artificial Intelligence) ngày càng phổ biến. Việc áp dụng các mô hình này sẽ mang tới những bước phát triển đáng kể cho hệ thống

# Tài liệu tham khảo

- [1] Tài liệu HTML, CSS, Bootstrap <https://www.w3schools.com>
- [2] Tài liệu PHP <https://www.php.net/docs.php>
- [3] Tài liệu Laravel <https://laravel.com/docs/7.x>
- [4] Tài liệu MySQL <https://dev.mysql.com/doc>
- [5] Tài liệu Python <https://www.python.org/doc>
- [6] Tài liệu FastAPI <https://fastapi.tiangolo.com>
- [7] Tài liệu Server AI <https://github.com/sonnh173341/license-plate-ssd300/blob/master/report.docx>