

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN, ĐHQG-HCM
KHOA MẠNG MÁY TÍNH VÀ TRUYỀN THÔNG
MÔN LẬP TRÌNH MẠNG CĂN BẢN



BÁO CÁO ĐỒ ÁN CUỐI KỲ

Tên đồ án: Trackr! - Ứng dụng desktop giúp theo dõi hành trình đơn hàng

Nhóm thực hiện:

Tổng Võ Anh Thuận	21522652	Trưởng nhóm
Lê Thị Ngọc Diễm	21520186	Thành viên
Nguyễn Lê Tiến Phát	21522446	Thành viên
Phạm Thái Bảo	21520156	Thành viên

Giảng viên hướng dẫn: Ths. Lê Minh Khánh Hội

Thời gian thực hiện: 3/2023 – 6/2023

Thành phố Hồ Chí Minh, ngày 07 tháng 6 năm 2023

TÓM TẮT

Tên đồ án: Trackr! - Ứng dụng desktop giúp theo dõi hành trình đơn hàng

Đồ án này tập trung vào xây dựng một ứng dụng desktop có tên là Trackr, nhằm giúp theo dõi hành trình đơn hàng trong môi trường lập trình mạng căn bản. Ứng dụng sẽ cung cấp các tính năng cho ba loại người dùng chính gồm khách hàng, quản lý cửa hàng và nhân viên giao hàng.

Khách hàng sẽ có khả năng tạo tài khoản, đăng nhập và theo dõi trạng thái đơn hàng của mình. Họ có thể nhập thông tin đơn hàng, xem vị trí đơn hàng trên bản đồ, nhận thông báo cập nhật về trạng thái của đơn hàng và thực hiện phản hồi với cửa hàng.

Quản lý cửa hàng sẽ có quyền truy cập vào hệ thống để quản lý đơn hàng và thông tin khách hàng. Họ có thể xem danh sách đơn hàng, cập nhật trạng thái, giao cho nhân viên, xem và chỉnh sửa thông tin khách hàng.

Nhân viên giao hàng sẽ sử dụng ứng dụng để xem danh sách đơn hàng cần giao, xác nhận việc giao hàng thành công và cập nhật trạng thái. Họ cũng có thể xem thông tin chi tiết của đơn hàng và liên lạc trực tiếp với khách hàng qua ứng dụng.

Trackr sẽ sử dụng các nguyên tắc và kỹ thuật lập trình mạng căn bản như giao thức TCP/IP, cơ chế đăng nhập, giao tiếp client-server và các yêu cầu bảo mật cơ bản để đảm bảo an toàn và bảo mật thông tin trong quá trình truyền tải dữ liệu.

Đồ án sẽ tập trung vào việc xây dựng giao diện đồ họa thân thiện, tích hợp các chức năng cần thiết cho mỗi loại người dùng và đảm bảo hiệu suất và ổn định của ứng dụng.

Trackr sẽ mang lại lợi ích cho khách hàng, cửa hàng và nhân viên giao hàng bằng cách cung cấp một giao diện trực quan và tiện ích để theo dõi và quản lý hành trình đơn hàng, từ khởi tạo đến giao hàng thành công.

MỤC LỤC

Chương 1: Tổng quan	5
I. Giới thiệu đề tài	5
II. Tổng quan các công nghệ được sử dụng	6
Chương 2: Phân tích thiết kế hệ thống	7
I. Sơ đồ kiến trúc tổng quan hệ thống	7
II. Network stack và message structure	8
Network stack	8
III. Sơ đồ use case	11
IV. Luồng của ứng dụng	14
V. Sơ đồ quan hệ cơ sở dữ liệu:	20
VI. Sơ đồ trạng thái đơn hàng	22
Chương 3: Hiện thực hệ thống	24
I. Đặc tả API	24
II. Tính năng của ứng dụng	34
Chương 4: Tổng kết	45
I. Kết luận, hướng phát triển	45
II. Phân công công việc	46
Tài liệu tham khảo	49

MỤC LỤC HÌNH ẢNH VÀ SƠ ĐỒ

1. Biểu đồ kiến trúc hệ thống	7
2. Cấu trúc phân lớp mạng dựa trên thao tác của ứng dụng	8
3. Cấu trúc HTTP Request	9
4. Cấu trúc minh họa của một POST request trong Trackr	10
5. Cấu trúc response minh họa trong Trackr	10
6. Cấu trúc mail	11
7. Cấu trúc minh họa của mail	11
8. Sơ đồ use case	12
9. Sơ đồ luồng người dùng	13
10. Sơ đồ luồng đăng nhập	15
11. Sơ đồ luồng đăng ký	15
12. Sơ đồ luồng "Quên mật khẩu"	16
13. Sơ đồ luồng Admin xóa đối tượng	16
14. Sơ đồ luồng Admin tạo đơn hàng mới	17
15. Sơ đồ luồng Admin lấy dữ liệu	17
16. Sơ đồ luồng Customer lấy đơn hàng	18
17. Sơ đồ luồng Customer chỉnh sửa thông tin	18
18. Sơ đồ luồng DeliveryMan lấy đơn hàng	19
19. Sơ đồ luồng DeliveryMan cập nhật đơn hàng	19
20. Sơ đồ quan hệ cơ sở dữ liệu	20
21. Sơ đồ trạng thái đơn hàng	23
22. Tính năng đăng nhập người dùng	35
23. Tính năng đăng ký người dùng	35
24. Tính năng khôi phục mật khẩu	36
25. Tính năng đăng xuất	36
26. Tính năng truy vấn dữ liệu của Khách hàng	37
27. Tính năng truy vấn dữ liệu của Nhân viên giao hàng	37
28. Tính năng truy vấn dữ liệu đơn hàng của Quản lý cửa hàng	38
29. Tính năng truy vấn dữ liệu nhân viên giao hàng của Quản lý cửa hàng	38
30. Tính năng truy vấn dữ liệu khách hàng của Quản lý cửa hàng	39
31. Tính năng tạo mới dữ liệu đơn hàng	39
32. Giao diện xác nhận giao đơn hàng	40
33. Giao diện cập nhật thông tin khách hàng	40
34. Sơ đồ node mô phỏng theo TP. HCM	41
35. Cây Tiến Trình của đơn hàng đang giao	42
36. Giao diện thanh toán giao hàng qua ZaloPay	42
37. Mail thông báo đơn hàng giao thành công	43
38. Giao diện yêu cầu hủy đơn hàng	43
39. Giao diện duyệt yêu cầu hủy đơn hàng	44
40. Giao diện biểu mẫu đánh giá	44
41. Giao diện xem đánh giá của một đơn hàng	45
42. Giao diện thống kê đánh giá dịch vụ	45
43. Biểu đồ tổng quan các công việc	46

Chương 1: Tổng quan

I. Giới thiệu đề tài

1. Lý do chọn đề tài

Trước bối cảnh ngày nay, hình thức mua bán hàng trực tuyến ngày càng phát triển lên rầm rộ. Các đơn đặt hàng online đã và đang tăng lên từng ngày. Nhu cầu mua hàng online dần trở nên phổ biến. Tuy nhiên, thực tế khách quan cho thấy không phải lúc nào số lượng đơn hàng đặt trực tuyến càng tăng thì phong cách, kỹ năng quản lý cửa hàng, đặt hàng, giao hàng của các bên có trách nhiệm với đơn hàng ngày càng tăng. Hay một vấn đề phát sinh cụ thể là với càng nhiều đơn hàng đặt trực tuyến thì càng tăng cao rủi ro thất thoát hoặc lạc mất đơn hàng do người quản lý cửa hàng cũng như nhân viên giao hàng không thể kiểm soát nổi.

Bên cạnh đó, với vai trò là một người đặt hàng và có trách nhiệm nhận và thanh toán đơn hàng mình đã đặt, khách hàng rất cần biết rằng đơn hàng của mình đang ở đâu trên hành trình vận chuyển và dự kiến đến khi nào để sắp xếp ở tại địa chỉ mình đã đặt đến hoặc nhờ người nhận hộ nếu mình đang không ở tại địa chỉ đó.

Do đó, xu hướng rất cần một hệ thống có năng lực cho phép người quản lý cửa hàng cũng như khách hàng có thể theo dõi chặt chẽ quá trình vận chuyển đơn hàng của mình nhằm giảm rủi ro thất lạc, mất mát và phải hoàn trả hàng do khách hàng không có mặt kịp thời tại thời điểm giao hàng. Từ đó, ứng dụng Trackr! ra đời như một giải pháp sáng giá giúp quá trình vận hành của hệ thống các cửa hàng cũng như trải nghiệm mua sắm của khách hàng được diễn ra trơn tru, mượt mà và đáng đồng tiền hơn.

2. Giới thiệu về ứng dụng

Trackr! là một ứng dụng desktop giúp người dùng theo dõi, quản lý hành trình vận chuyển đơn hàng đã được mua thông qua các trang thương mại điện tử.

Ứng dụng được phát triển dựa trên ngữ cảnh như sau: “Sau khi xác nhận đặt thành công đơn hàng trực tuyến với khách hàng, một cửa hàng cần sử dụng một dịch vụ vận chuyển hoạt động uy tín, minh bạch và dễ kiểm soát được trạng thái đơn hàng trong quá trình tham gia dịch vụ vận chuyển. Lúc này, ứng dụng Trackr! sẽ hoạt động như một bộ phận chuyên vận chuyển các đơn hàng của cửa hàng.”

Để tham gia vào quá trình vận đơn của ứng dụng Trackr!, chương trình sẽ xác định người dùng là một trong ba loại nào sau đây:

- Người dùng 1: Administrator (admin): Đây là người dùng có quyền tương tác cao nhất với ứng dụng Trakr! Quản trị viên có khả năng theo dõi và thực hiện

các tác vụ quản lý như thêm, sửa hoặc xóa các thông tin về các người dùng khác hoặc đơn hàng. Đây là vai trò dành cho người quản lý cửa hàng.

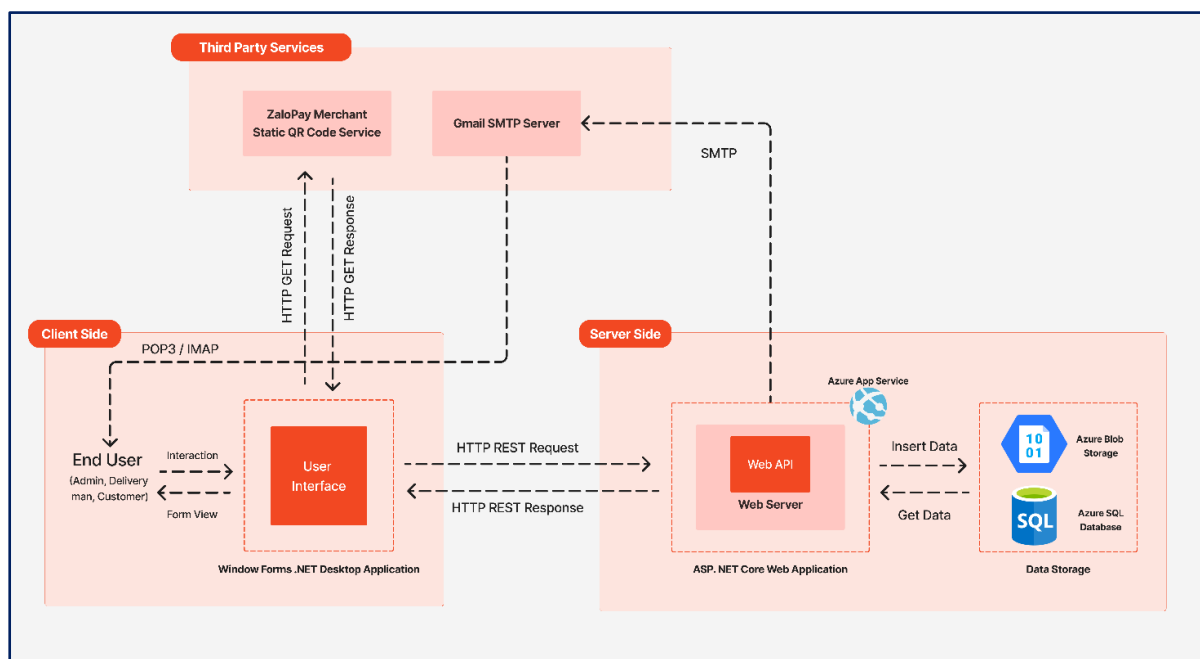
- Người dùng 2: Delivery man: Đây là người dùng có quyền tương tác cao thứ hai với ứng dụng Trackr! Nhân viên giao hàng có trách nhiệm thường xuyên cập nhật vị trí hành trình và tình trạng của đơn hàng mình đang vận chuyển. Người giao hàng cập nhật tình trạng đơn hàng với hai trạng thái sau: “Đang giao hàng” (bao gồm cập nhật vị trí trạm cụ thể theo thời gian thực) nếu đơn hàng vẫn đang trong quá trình vận chuyển để đến tay khách hàng và “Đã giao thành công” nếu đơn hàng đã được nhận thành công và thanh toán bởi khách hàng.
- Người dùng 3: Customer: Đây là người dùng có quyền tương tác thấp nhất với ứng dụng Trackr! Cụ thể, Khách hàng chỉ được duy nhất quyền đọc. Khách hàng sẽ kiểm tra đơn hàng bằng cách nhập mã vận đơn đã được cung cấp khi xác nhận đặt hàng thành công trên thanh công cụ tìm kiếm để xem được rằng đơn hàng của họ đã được vận chuyển tới đâu.

II. Tổng quan các công nghệ được sử dụng

- a. Window Forms .NET: Xây dựng giao diện cho ứng dụng ở phía client
- b. ASP.NET Core: Viết API, xử lý yêu cầu và tương tác trực tiếp với dữ liệu phía server
- c. RESTful API HTTP methods: Phương thức trung gian chính để giao tiếp giữa client và server
- d. Các dịch vụ sử dụng trên Microsoft Azure
 - Blob service : Cung cấp hình ảnh hoặc **tài liệu trực tiếp** cho trình duyệt và lưu trữ tệp để truy cập phân tán. Dịch vụ này được sử dụng để lưu trữ dữ liệu hình ảnh mà người dùng tải lên như ảnh đại diện, ảnh đơn hàng.
 - SQL DataBase : Cung cấp **1 cơ sở dữ liệu trên cloud để lưu trữ dữ liệu** cửa hàng và dễ dàng truy vấn dữ liệu cũng như là độ bảo mật cao do Azure cung cấp tính năng bảo vệ theo lớp như: Network Security, Access management, Threat Protection, information protection.
 - App Service plan : Cung cấp một môi trường chạy cho các ứng dụng web và dịch vụ điện toán đám mây khác ngoài ra còn cho phép quản lý các tài nguyên như CPU, RAM, và số lượng máy ảo.
 - Web Service: Cung cấp một môi trường chạy ổn định và có khả năng mở rộng, dùng để xây dựng và triển khai Web Server giúp tăng tính sẵn sàng và hiệu suất. Ngoài ra còn tích hợp sẵn Domain và networking để cung cấp địa chỉ, tên miền cho web app.

Chương 2: Phân tích thiết kế hệ thống

I. Sơ đồ kiến trúc tổng quan hệ thống



1. Biểu đồ kiến trúc hệ thống

- Kiến trúc hệ thống được chia làm 3 phần như sơ đồ trên:

- **Client Side (Phía Client)** gồm ứng dụng desktop Window Forms .NET
- **Server Side (Phía Server)** gồm ứng dụng web ASP.NET Core được kết nối đến Azure SQL Database và Azure Blob Storage.
- **Third Party Services (Các dịch vụ của bên thứ ba)** gồm dịch vụ SMTP của Gmail (Google) và dịch vụ cung cấp mã QR tĩnh của ZaloPay Merchant.

- Truyền thông giữa các bên:

- **Client – Server:**

- Trao đổi dữ liệu giữa 2 bên diễn ra khi end user (người dùng cuối) tương tác với UI (User Interface) mà qua đó kích hoạt các lời gọi API được cung cấp bởi phía Server.
- Sử dụng các phương thức HTTP REST.

- **Server – Third Party Services – Client:**

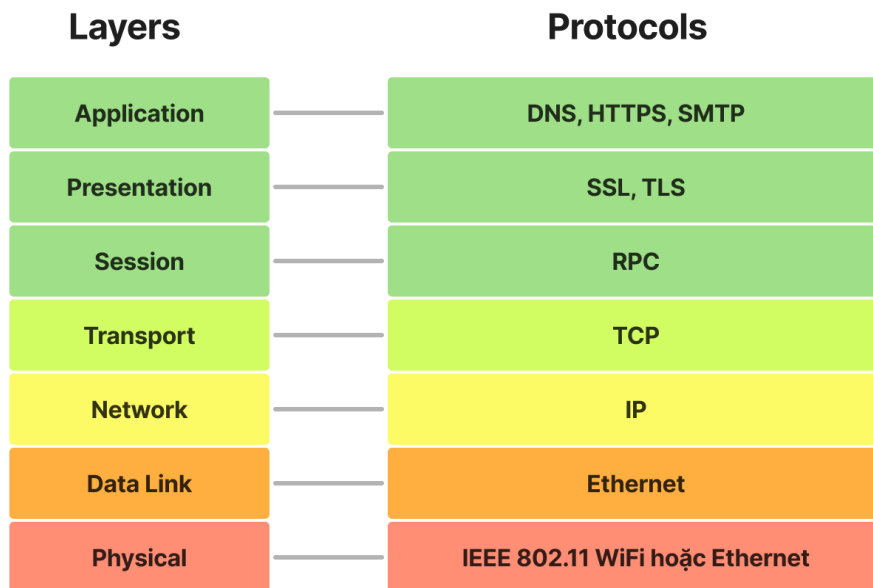
- Diễn ra khi phía Server muốn gửi mail cho phía Client.
- Sử dụng giao thức SMTP cho việc gửi và ở Client sử dụng POP3 hoặc IMAP cho việc nhận

- **Client – Third Party Services:**

- Diễn ra khi end user muốn sử dụng dịch vụ thanh toán được cung cấp bởi Zalo Pay.
- Sử dụng phương thức HTTP REST là GET.

II. Network stack và message structure

Network stack



2. Cấu trúc phân lớp mạng dựa trên thao tác của ứng dụng

Tầng Physical: Nếu thiết bị đầu cuối được kết nối đến WiFi thì sẽ sử dụng giao thức thuộc họ giao thức IEEE 802.11 WiFi hoặc dùng giao thức Ethernet nếu thiết bị sử dụng mạng dây.

Tầng Data Link: Hầu hết các máy tính hiện đại ngày nay khi kết nối đến mạng lân cận đều sử dụng giao thức Ethernet để nhận và gửi đi các frame ở tầng này.

Tầng Network: IP (Internet Protocol) cung cấp danh tính của các thiết bị được kết nối mạng, giúp các thiết bị trên mạng internet phân biệt và nhận ra nhau, từ đó có thể giao tiếp với nhau. Ở đây, thiết bị đầu cuối ở phía Client có thể sử dụng IPv4 hoặc IPv6. Riêng web server có địa chỉ IPv4 cố định là **20.212.64.10**.

Tầng Transport: Giao thức TCP (Transmission Control Protocol) được sử dụng xuyên suốt trong các phiên truyền thông giữa ứng dụng phía Client và phía Server để đảm bảo độ tin cậy và toàn vẹn của thông tin.

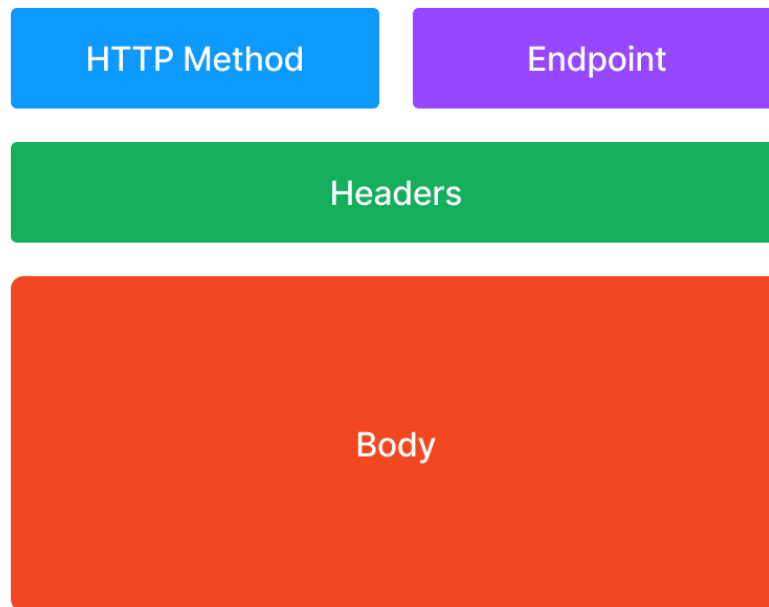
Tầng Session: Giao thức RPC (Remote Procedure Call) giả định rằng công việc vận chuyển dữ liệu từ TCP ở tầng Transport đã diễn ra. Giao thức này cung cấp mô hình truyền thông cấp cao được sử dụng bởi hệ điều hành và thiết lập hệ thống truyền thông logic theo kiến trúc Client – Server.

Tầng Presentation: Sử dụng các giao thức mã hóa để tăng cường tính bảo mật gồm SSL (Secure Socket Layer) và TLS (Transport Layer Security) khi việc truyền thông giữa Client và Server đang diễn ra.

Tầng Application: Sử dụng DNS (Domain Name System) để phân giải tên miền của web server, dùng HTTPS (port 443 ở phía Server) để gửi đi các HTTP REST Request và Response, cuối cùng là SMTP (port 465) để gửi mail từ phía Server.

Message Structure

- *Cấu trúc chung của một HTTP Request*

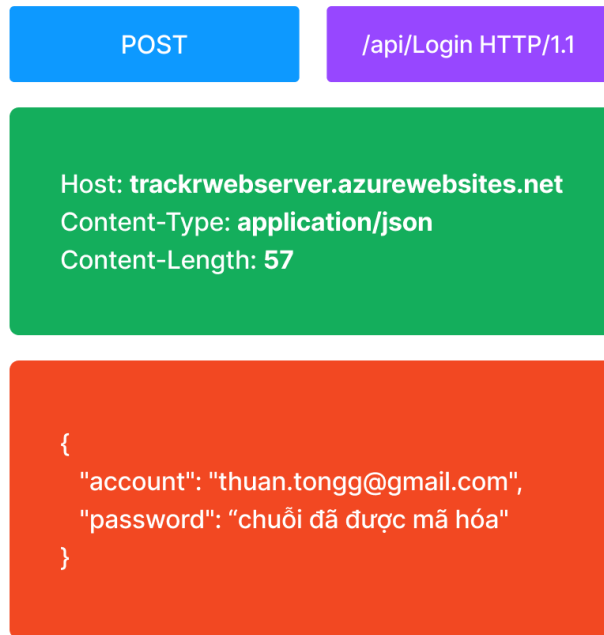


3. Cấu trúc HTTP Request

- **HTTP Method:** Phương thức HTTP ở đây có thể là GET, POST, PUT hoặc DELETE. Các phương thức khác không được nhóm sử dụng cho các API của mình.
- **Endpoint:** Các điểm đầu cuối thay đổi tùy thuộc theo phương thức HTTP và đối tượng mà người dùng muốn truy vấn hoặc thay đổi. Các endpoint kết hợp với phần host (domain của web server) sẽ cho ra các URL để gọi API của Trackr. Thông tin chi tiết về các API sẽ được liệt kê trong Chương 3, Mục I. Đặc tả API
- **Headers:** Chứa các trường thông tin quan trọng cung cấp thêm ngữ cảnh và metadata cho các request hoặc response
- **Body:** Chứa nội dung của request hoặc response, có thể được viết ở nhiều định dạng khác nhau nhưng hướng tiếp cận của nhóm là sử dụng định dạng JSON.

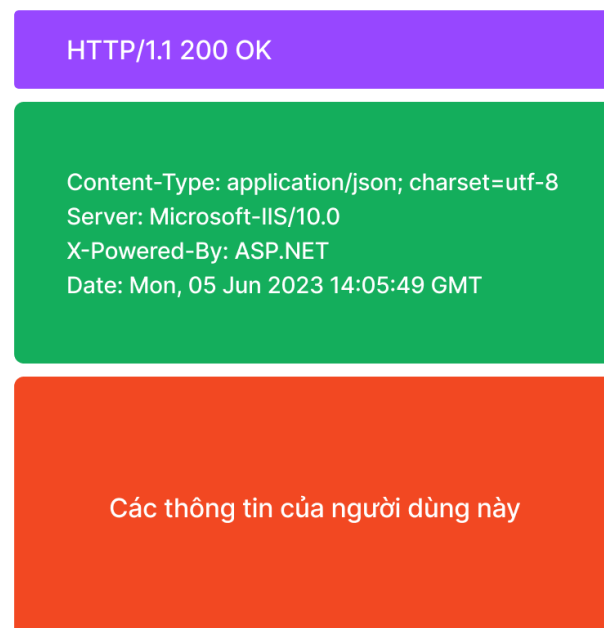
Ví dụ minh họa:

- Cấu trúc của một HTTP Request khi thực hiện việc đăng nhập vào ứng dụng.



4. Cấu trúc minh họa của một POST request trong Trackr

- Cấu trúc của một HTTP Response được trả từ server tương ứng với request được gửi đi.



5. Cấu trúc response minh họa trong Trackr

- **Cấu trúc thông điệp khi gửi server mail sử dụng SMTP**
 - **Header** chứa các trường quan trọng như To (người nhận mail), From (người gửi mail) và Subject (Chủ đề của mail).
 - **Blank line** – Dòng trống để ngăn cách Header và Body.
 - **Body** chứa nội dung mail.

(Header)

To:

From:

Subject:

Blank line

Body

6. Cấu trúc mail

- Ví dụ minh họa cấu trúc thông điệp mail khi server gửi đi:

To: thuan.tongg@gmail.com
From: trackrservice@gmail.com
Subject: Gì đó

Blank line

Nội dung gì đó

7. Cấu trúc minh họa của mail

III. Sơ đồ use case



8. Sơ đồ use case

1. Tóm tắt: Use case mô tả các sự kiện của các loại người dùng khi tham gia vào quá trình sử dụng ứng dụng Trackr!

2. Người tham gia: Quản lý cửa hàng, nhân viên giao hàng, khách hàng (bao gồm khách hàng cũ và khách hàng mới).

3. Danh sách sự kiện:

➤ **Sự kiện chung:**

- Đăng nhập
- Đăng ký
- Tra cứu mã vận đơn

➤ **Sự kiện dành riêng cho quản lý cửa hàng**

- Xem danh sách nhân viên
- Xem danh sách khách hàng
- Xem danh sách đơn hàng
- Xem chi tiết nhân viên
- Xem chi tiết khách hàng
- Xem chi tiết đơn hàng
- Xóa nhân viên

- Xóa khách hàng
- Xóa đơn hàng
- Tạo đơn hàng mới
- Duyệt yêu cầu hủy đơn hàng

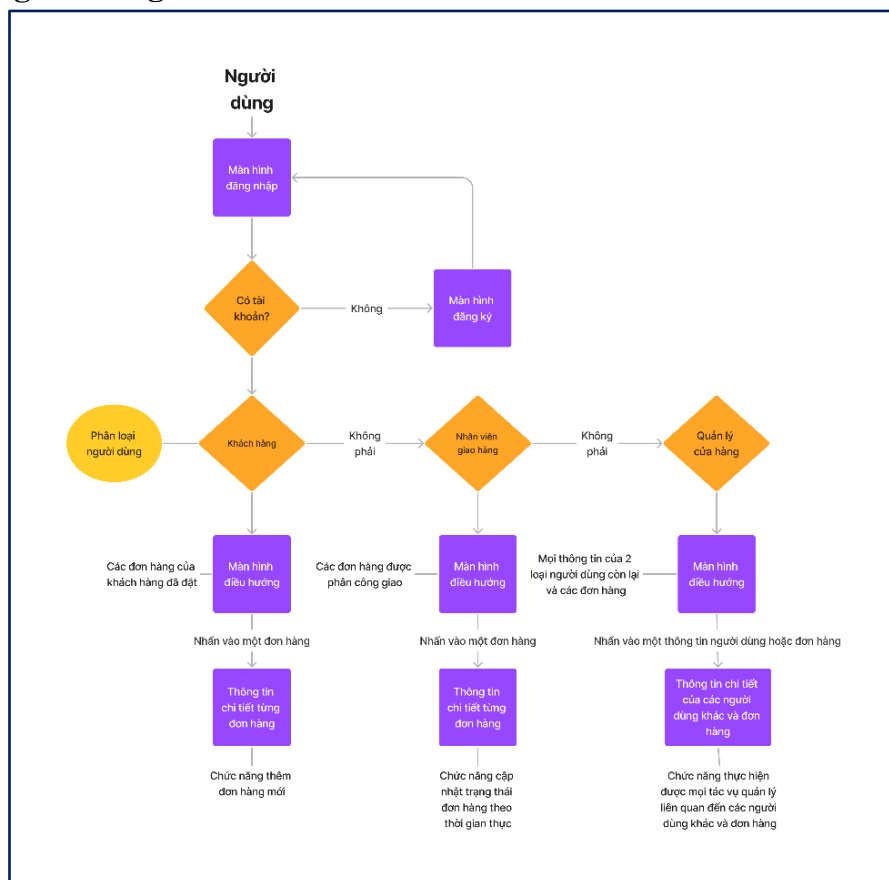
➤ **Sự kiện dành riêng cho nhân viên giao hàng**

- Xem danh sách các đơn hàng cần giao
- Xem danh sách các đơn hàng đang giao
- Xem chi tiết một đơn hàng
- Nhấn chọn đơn hàng để giao
- Nhấn cập nhật đơn hàng
- Tạo mã thanh toán cho đơn hàng

➤ **Sự kiện dành cho khách hàng**

- Xem danh sách các đơn hàng
- Xem chi tiết một đơn hàng
- Chỉnh sửa thông tin khách hàng
- Gửi yêu cầu hủy đơn hàng
- Gửi đánh giá dịch vụ

4. Luồng người dùng:



9. Sơ đồ luồng người dùng

Người dùng tiến hành đăng nhập vào tài khoản của mình. Trong trường hợp chưa có tài khoản thì sẽ phải đăng ký, người dùng đăng ký tài khoản thông qua hình thức này sẽ được cấp vai trò là **Khách hàng**.

Khi đăng nhập, hệ thống sẽ tiến hành mã hóa mật khẩu và xác thực người dùng để hiển thị đúng màn hình điều hướng theo từng loại người dùng.

Đối với **Quản lý cửa hàng**, màn hình đầu tiên sau khi đăng nhập mà người đó thấy là màn hình danh sách các đơn hàng. Nếu chuyển sang thẻ “nhân viên” thì sẽ thấy danh sách nhân viên. Nếu chuyển sang thẻ “khách hàng” thì sẽ thấy danh sách khách hàng hiện có. Tại thẻ đơn hàng, quản lý cửa hàng sử dụng tính năng xem thông tin chi tiết của một đơn hàng hiện có hoặc tạo đơn hàng mới. Khi xem chi tiết một đơn hàng, quản lý cửa hàng có thể tiến hành xóa đơn hàng. Tại thẻ nhân viên, quản lý cửa hàng có thể xem chi tiết thông tin của một nhân viên hoặc xóa nhân viên. Tại thẻ khách hàng, quản lý cửa hàng có thể xem chi tiết thông tin của một khách hàng hoặc xóa khách hàng.

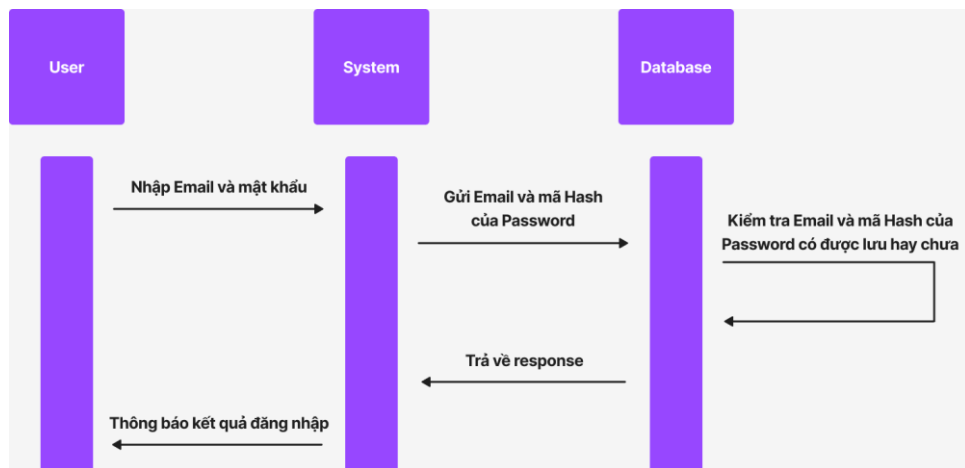
Đối với **Nhân viên giao hàng**, màn hình đầu tiên sau khi đăng nhập mà người đó thấy là màn hình danh sách các đơn hàng cần giao. Tại đó, nhân viên giao hàng có thể sử dụng tính năng chọn các đơn hàng để nhận giao. Nếu chuyển sang thẻ “đơn hàng đang giao” thì nhân viên giao hàng có thể thấy danh sách các đơn hàng mình đang giao. Tại đó, nhân viên giao hàng có thể sử dụng tính năng cập nhật trạng thái của đơn hàng theo thời gian thực.

Đối với **Khách hàng**, màn hình đầu tiên sau khi đăng nhập mà người đó thấy là màn hình danh sách các đơn hàng đang có. Tại đó, khách hàng có thể sử dụng tính năng xem chi tiết của một đơn hàng. Song đó, khách hàng có thể sử dụng tính năng cập nhật thông tin cá nhân bao gồm thông tin chi tiết và hình ảnh. Đồng thời, khách hàng có thể gửi yêu cầu hủy đơn hàng cho cửa hàng thông qua giao diện xem chi tiết một đơn hàng.

Trong tất cả các tính năng riêng trên, ba loại người dùng đều có thể sử dụng tính năng tra cứu đơn hàng thông qua mã vận đơn ở tại các màn hình đầu tiên mà cả ba loại người dùng đều thấy.

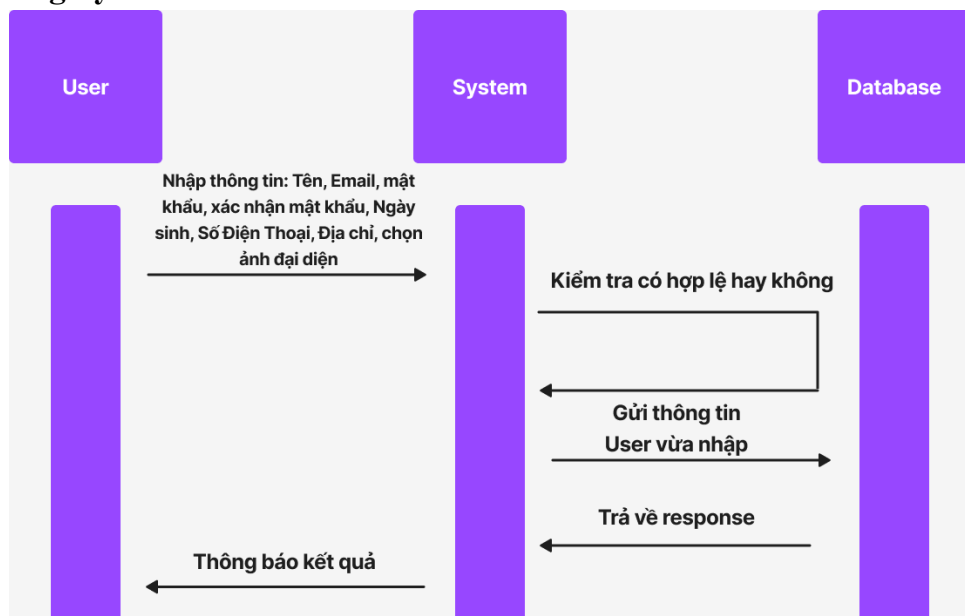
IV. Luồng của ứng dụng

Luồng đăng nhập:



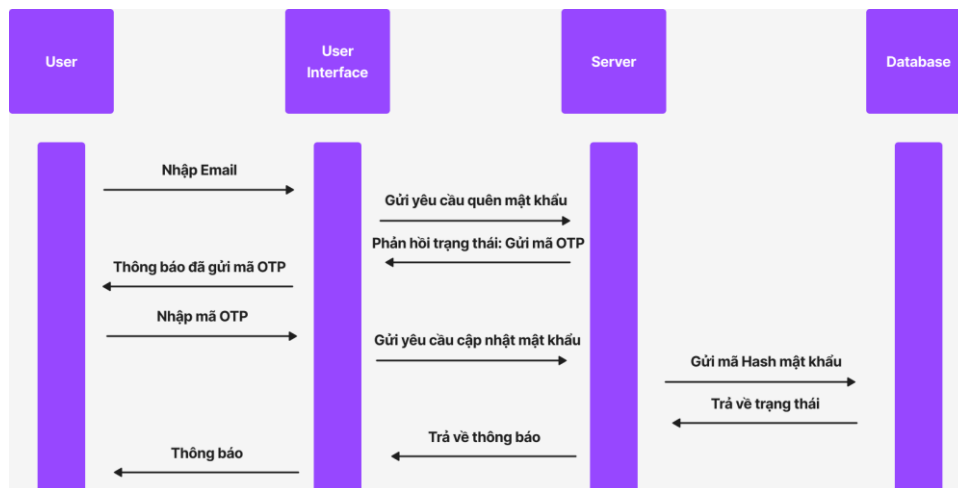
10. Sơ đồ luồng đăng nhập

Luồng đăng ký:



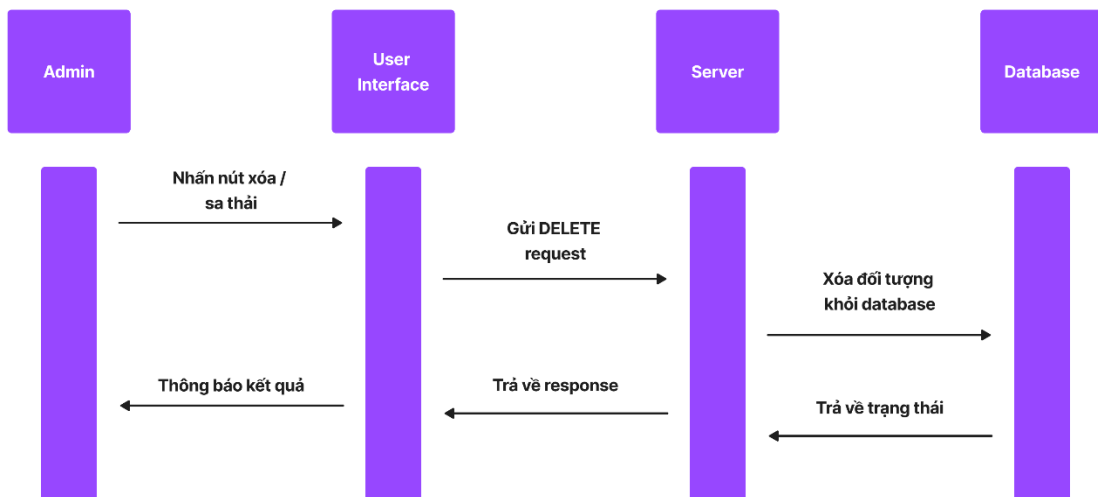
11. Sơ đồ luồng đăng ký

Luồng gửi yêu cầu quên mật khẩu:



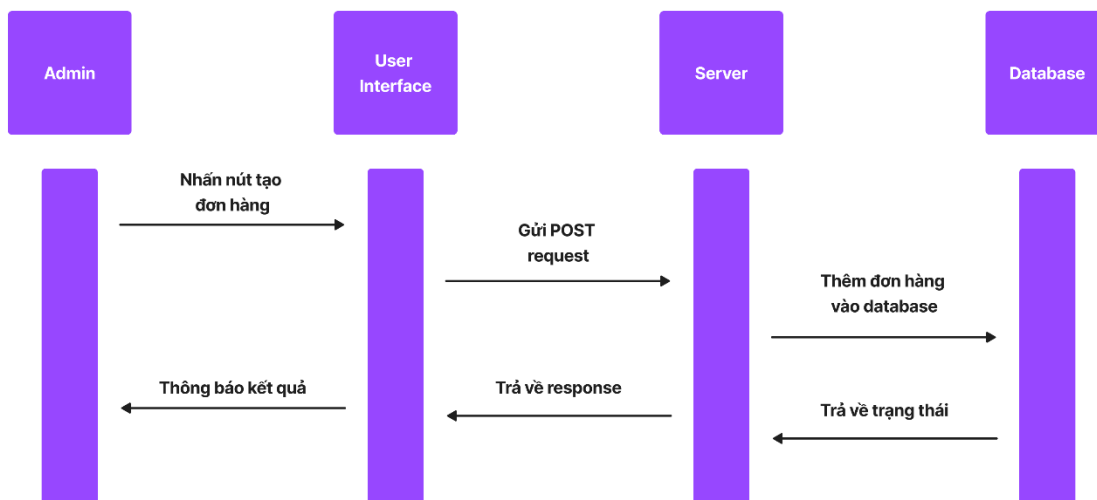
12. Sơ đồ luồng "Quên mật khẩu"

Luồng Quản lí cửa hàng xóa một đối tượng (Parcel, Customer, DeliveryMan):



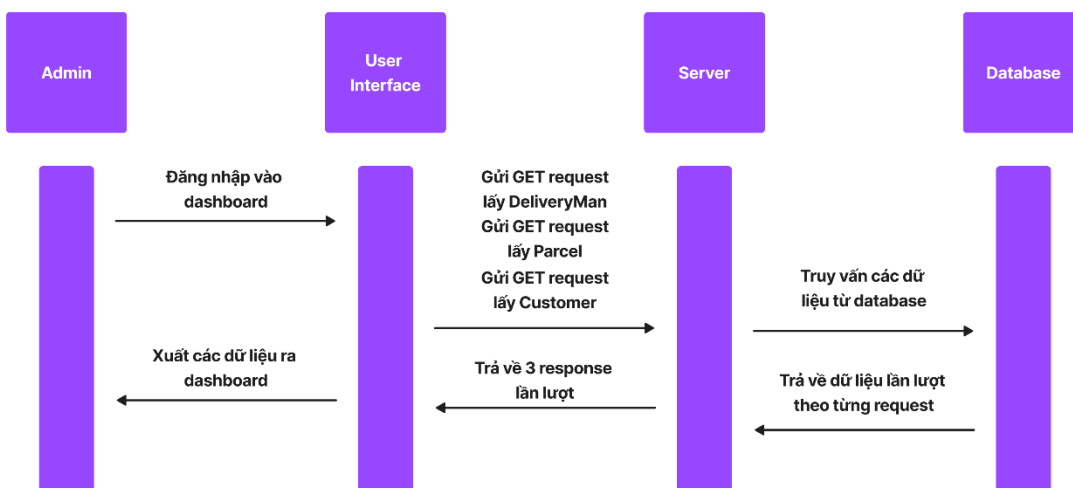
13. Sơ đồ luồng Admin xóa đối tượng

Luồng Quản lí cửa hàng tạo đơn hàng mới (Parcel):



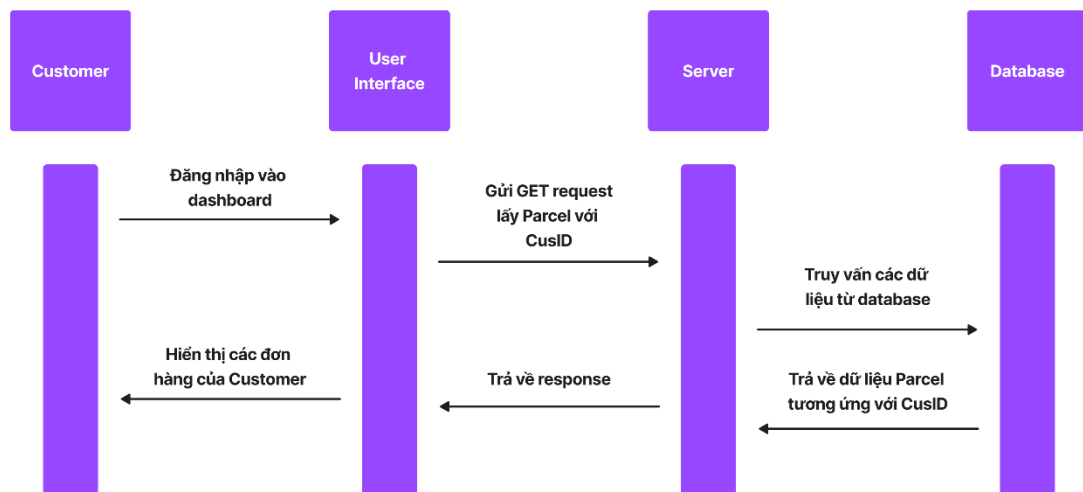
14. Sơ đồ luồng Admin tạo đơn hàng mới

Luồng Quản lí cửa hàng truy cập vào dashboard, lấy dữ liệu của các đối tượng:



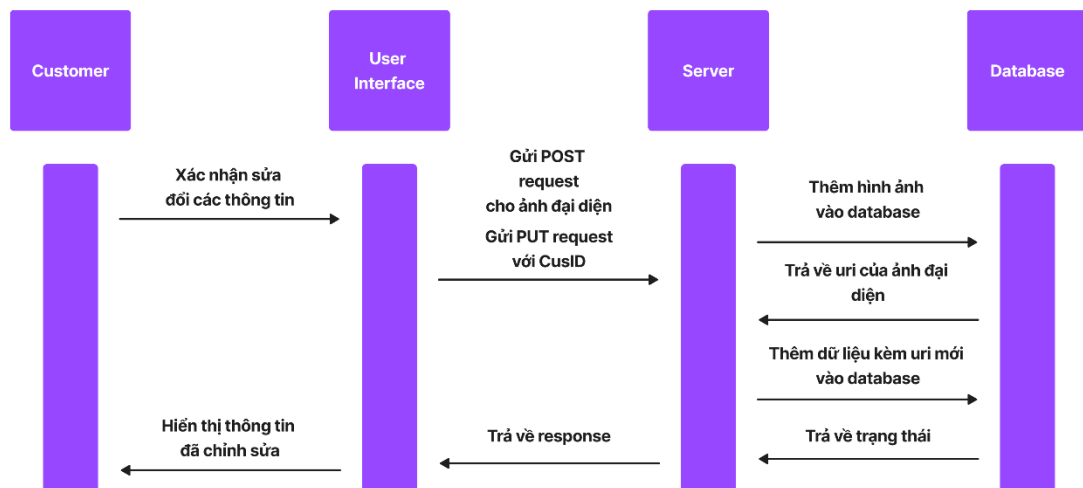
15. Sơ đồ luồng Admin lấy dữ liệu

Luồng Customer lấy đơn hàng của mình:



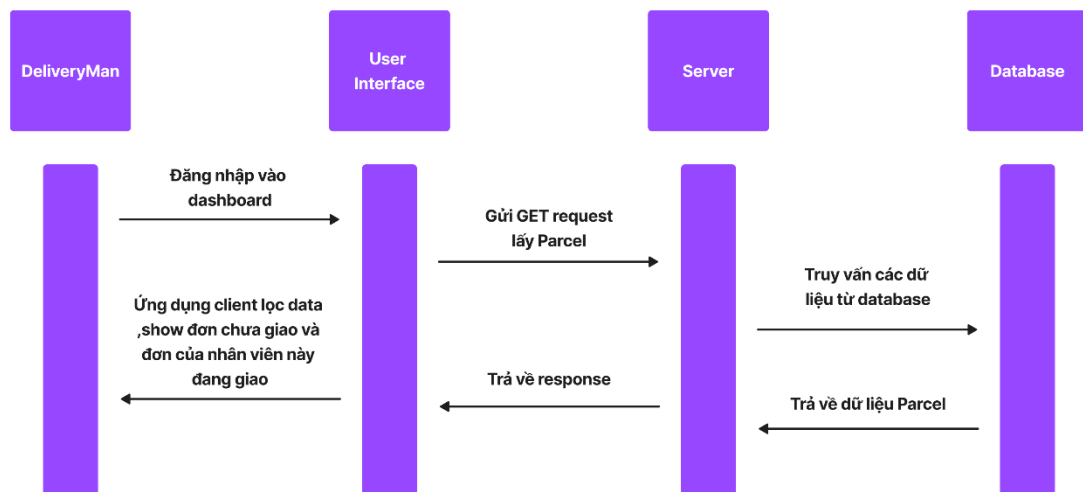
16. Sơ đồ luồng Customer lấy đơn hàng

Luồng Khách hàng chỉnh sửa thông tin cá nhân của mình:



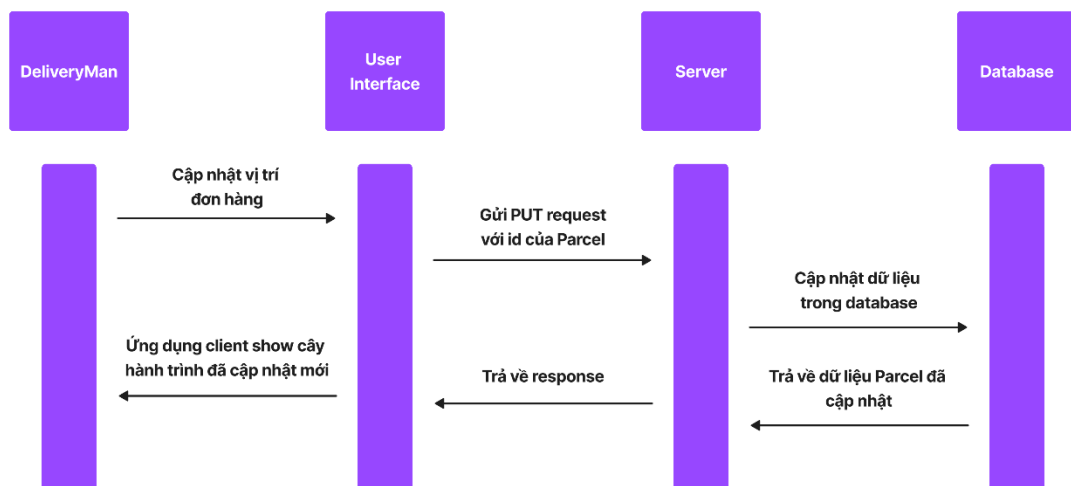
17. Sơ đồ luồng Customer chỉnh sửa thông tin

Luồng Nhân viên giao hàng lấy các đơn hàng:



18. Sơ đồ luồng DeliveryMan lấy đơn hàng

Luồng Nhân viên giao hàng cập nhật vị trí đơn hàng:



19. Sơ đồ luồng DeliveryMan cập nhật đơn hàng

V. Sơ đồ quan hệ cơ sở dữ liệu:



20. Sơ đồ quan hệ cơ sở dữ liệu

1. Bảng Customer dùng để quản lý các thông tin của khách hàng, bao gồm 09 thuộc tính:

- CusID: Là khóa chính, chứa mã khách hàng. Mỗi khách hàng chỉ có một mã khách hàng
- CusName: Chứa tên khách hàng
- CusAddress: Chứa địa chỉ nhận hàng
- CusPhone: Chứa số điện thoại của khách hàng
- CusBirth date: Chứa ngày sinh của khách hàng
- CusDateRegister: Chứa ngày khách hàng đăng ký thành viên trên ứng dụng Trackr!
- CusAccount: Chứa tên tài khoản của khách hàng dùng khi đăng nhập vào ứng dụng Trackr!

- CusPassword: Lưu mật khẩu khách hàng dùng khi đăng nhập vào ứng dụng Trackr!
- CusImage: Chứa hình ảnh được tải lên bởi khách hàng

→ Bảng Customer lưu tài khoản gồm tên đăng nhập và mật khẩu mà khách hàng đã đăng ký để đăng nhập vào dữ liệu khách hàng. Các thông tin người dùng như tên, địa chỉ, số điện thoại, hình ảnh dùng để xác minh khách hàng và phục vụ cho việc giao hàng đúng người đúng nơi và có 1 ID khách hàng để cho việc truy vấn Cơ sở dữ liệu .

2. Bảng Admin dùng để quản lý quyền truy cập quản trị viên của hệ thống, bao gồm 05 thuộc tính:

- AdID: Là khóa chính, chứa mã quản lý cửa hàng. Chỉ có một mã quản lý cửa hàng duy nhất
- AdName: Chứa tên của quản lý cửa hàng
- AdAccount: Chứa tên tài khoản dùng khi đăng nhập vào ứng dụng Trackr!
- AdPassword: Lưu mật khẩu dùng khi đăng nhập vào ứng dụng Trackr!
- AdImage: Chứa hình ảnh được tải lên bởi quản lý cửa hàng

→ Bảng admin lưu Tài khoản của admin và tên để cho biết là tài khoản này có quyền hạn cao nhất, được phép sửa đổi các loại còn lại.

3. Bảng DeliveryMan dùng để lưu thông tin nhân viên giao hàng, bao gồm 06 thuộc tính:

- ManID: Là khóa chính, chứa mã nhân viên giao hàng. Mỗi nhân viên giao hàng chỉ có một mã nhân viên
- ManName: Chứa tên nhân viên giao hàng
- ManPhone: Chứa số điện thoại của nhân viên giao hàng
- ManAccount: Chứa tên tài khoản của nhân viên giao hàng khi đăng nhập vào ứng dụng Trackr!
- ManPassword: Lưu mật khẩu của nhân viên giao hàng khi đăng nhập vào ứng dụng Trackr!
- ManImage: Chứa hình ảnh được tải lên bởi nhân viên giao hàng

→ Tương tự với bảng Customer, bảng DeliveryMan sẽ cung cấp 1 số thông tin như tài khoản để đăng nhập, thông tin cơ bản để liên lạc, hình ảnh và 1 ID để cho việc truy vấn cơ sở dữ liệu.

4. Bảng Parcel dùng để lưu thông tin đơn hàng, bao gồm 10 thuộc tính:

- ParID: Là khóa chính, chứa mã đơn hàng. Mỗi đơn hàng chỉ có một mã đơn hàng
- ParDescription: Chứa thông tin mô tả về đơn hàng
- ParStatus: Chứa thông tin về trạng thái đơn hàng
- ParDeliveryDate: Chứa thông tin về ngày giao hàng
- ParLocation: Chứa thông tin về vị trí đơn hàng, biến này được cập nhật liên tục theo thời gian thực
- Realtime: Chứa thông tin về thời gian thực
- Note: Chứa thông tin ghi chú về đơn hàng
- Price: Chứa thông tin về giá đơn hàng
- CusID: Là khóa ngoại, chứa thông tin về mã khách hàng, dùng để tham chiếu đến khách hàng
- ManID: Là khóa ngoại, chứa thông tin về mã nhân viên của nhân viên giao hàng, dùng để tham chiếu đến nhân viên giao hàng

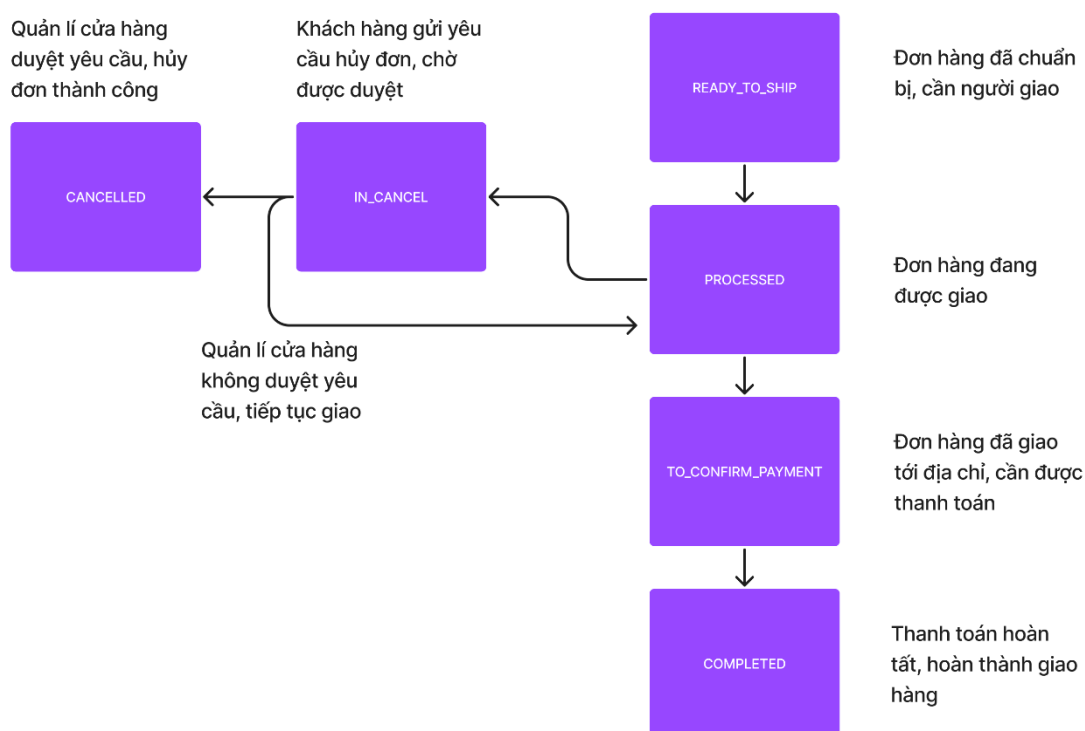
→ Chứa khóa ngoại của mã khách hàng và mã nhân viên giao hàng và mã đơn hàng để giúp cho việc truy vấn đơn hàng.

5. Bảng Review dùng để lưu thông tin phản hồi đơn hàng, gồm 4 thuộc tính:

- ReID: Là khóa chính, chứa mã Review
- ParID: Là Khóa ngoại, chứa Mã Đơn Hàng
- ReDescription: Chứa thông tin về review đơn hàng (đánh giá của khách hàng)
- Star: Đánh giá số sao của đơn hàng (5 sao là tốt nhất, 1 sao là tệ nhất)

→ Chứa khóa ngoại của mã đơn hàng giúp cho việc truy vấn Review dễ hơn và mỗi 1 Review chỉ nhận 1 đơn hàng duy nhất

VI. Sơ đồ trạng thái đơn hàng



21. Sơ đồ trạng thái đơn hàng

1. Cập nhật trạng thái đơn hàng thành "**READY_TO_SHIP**" sau khi đơn hàng đã được chuẩn bị bởi cửa hàng. Trong trường hợp sử dụng hiện tại của Trackr, đây sẽ là trạng thái mặc định khi tạo một đơn hàng mới.
2. Sau khi người bán sắp xếp việc vận chuyển, trạng thái đơn hàng sẽ chuyển sang "**PROCESSED**".
 - a. Nếu khách hàng gửi yêu cầu hủy đơn hàng, trạng thái đơn hàng sẽ chuyển sang "**IN_CANCEL**".
 - b. Sau khi nhận được yêu cầu, quản lý cửa hàng có thể duyệt yêu cầu và trạng thái đơn hàng sẽ chuyển sang "**CANCELLED**" và việc giao đơn hàng đó sẽ bị hủy. Ngược lại, nếu yêu cầu hủy đơn hàng không được duyệt, đơn hàng sẽ trở về lại trạng thái "**PROCESSED**" và tiếp tục được giao.
3. Sau khi giao hàng đến địa chỉ của khách hàng, trạng thái đơn hàng sẽ chuyển sang "**TO_CONFIRM_PAYMENT**".
4. Sau khi khách hàng hoàn tất việc thanh toán phí giao hàng, người giao hàng cập nhật lại thông tin và trạng thái đơn hàng sẽ chuyển sang "**COMPLETED**" – tức hoàn tất giao dịch đơn hàng.

Chương 3: Hiện thực hệ thống

I. Đặc tả API

Toàn bộ những API được nhóm phát triển để thực hiện truyền thông HTTP REST giữa phía Client và Server

1. Gửi ảnh:

Method	URL
Post	https://trackrwebserver.azurewebsites.net/api/Image

- Content-Type: multipart/form-data

Dữ Liệu Truyền Vào API

Tham số	Kiểu dữ liệu	Ý Nghĩa
FileImage	Stream	đăng tải dữ liệu ảnh

Dữ Liệu API trả về:

Tham số	Kiểu dữ liệu	Ý Nghĩa
URI	String	Trả về uri của ảnh, do ảnh đã được lưu trên cloud
Name	String	Tên của ảnh
Status	String	Trạng Thái (đăng thành công / thất bại)
Error	Bool	Báo lỗi

2. Đăng Nhập:

Method	URL
Post	https://trackrwebserver.azurewebsites.net/api/Login

- Content-Type: application/json

Dữ Liệu Truyền Vào API

Tham số	Kiểu dữ liệu	Ý Nghĩa
Account	String	Tên Tài Khoản
Password	String	Mật Khẩu đăng nhập

Dữ Liệu API trả về:

Tham số	Kiểu dữ liệu	Ý Nghĩa
ID	int	Mã Định Danh Người dùng
Name	String	Tên Người Dùng
role	String	Vai trò của người dùng(Customer, Admin,Delivery Man)

3. Quên Mật Khẩu:

Method	URL
Post	https://trackrwebserver.azurewebsites.net/api/ForgotPassword

- Content-Type: application/json

Dữ Liệu Truyền vào API:

Tham số	Kiểu dữ liệu	Ý Nghĩa
Account	String	Tên Tài Khoản quên mật khẩu(tên tài khoản là Gmail)

➔ Gửi mã otp về gmail để cho người dùng thay đổi mật khẩu

Dữ Liệu API trả về:

Tham số	Kiểu dữ liệu	Ý Nghĩa
ID	int	Mã Định Danh Người dùng
Code	String	Mã OTP đã được mã hóa
Role	String	Vai trò của người dùng(Customer, Admin,Delivery Man)
Name	String	Tên Người dùng

4. Lấy Thông tin cơ bản của Admin:

Method	URL
Get	https://trackrwebserver.azurewebsites.net/api/admin/{id}

- Content-Type: application/json

Dữ Liệu Truyền vào API: Không có. Thay vào đó, ta truyền id vào URL.

ID	int	Mã định danh của admin
----	-----	------------------------

Dữ Liệu API trả về:

Tham số	Kiểu dữ liệu	Ý Nghĩa
AdID	int	Mã định danh của admin
AdName	String	Tên của admin
AdImage	String	Uri Ảnh Đại Diện

5. Chỉnh sửa dữ liệu Admin:

Method	URL
Put	https://trackrwebserver.azurewebsites.net/api/admin

- Content-Type: application/json

Dữ Liệu Truyền vào API:

Tham số	Kiểu dữ liệu	Ý Nghĩa
AdID	int	Mã Định Danh Admin, dùng để truy vấn database
AdName	String	Tên Admin
AdImage	String	Dữ liệu Ảnh
Password	String	Mật Khẩu đăng nhập Admin

Dữ Liệu API trả về:

Tham số	Kiểu dữ liệu	Ý Nghĩa
AdName	String	Tên của admin được cập nhật
AdImage	String	Uri Ảnh Đại Diện được cập nhật

6. Danh sách dữ liệu toàn bộ khách hàng:

Method	URL
Get	https://trackrwebserver.azurewebsites.net/api/Customer

- Content-Type: application/json

Dữ Liệu Truyền vào API: Không có.

Dữ Liệu API trả về:

Tham số	Kiểu dữ liệu	Ý Nghĩa
CusID	int	Mã Định Danh Khách Hàng
CusName	String	Tên Khách Hàng
CusPhone	String	Số điện thoại Khách Hàng (để liên lạc khi cần hỗ trợ)
CusBirth	Date Time	Ngày sinh khách hàng
CusAddress	String	Địa Chỉ Khách hàng(địa chỉ này sẽ là nơi để giao hàng)

7. Thông tin cơ bản của 1 Khách hàng cụ thể:

Method	URL
Get	https://trackrwebserver.azurewebsites.net/api/Customer/{id}

- Content-Type: application/json

Dữ Liệu Truyền vào API: Không có. Thay vào đó, ta truyền id vào URL.

ID	int	Mã định danh của Khách Hàng
----	-----	-----------------------------

Dữ Liệu API trả về:

Tham số	Kiểu dữ liệu	Ý Nghĩa
CusID	int	Mã Định Danh Khách Hàng
CusImage	String	Uri Ảnh Đại diện
CusName	String	Tên Khách Hàng
CusPhone	String	Số điện thoại Khách Hàng (để liên lạc khi cần hỗ trợ)
CusBirth	Date Time	Ngày sinh khách hàng
CusAddress	String	Địa Chỉ Khách hàng(địa chỉ này sẽ là nơi để giao hàng)

8. Trả về dữ liệu đơn hàng tương ứng với ID Khách Hàng

Method	URL
Post	https://trackrwebserver.azurewebsites.net/api/Customer/Parcel

- Content-Type: application/json

Dữ Liệu Truyền vào API

Tham số	Kiểu dữ liệu	Ý Nghĩa
CusID	int	Mã định danh khách hàng. Dùng để truy vấn các đơn hàng của khách hàng có mã định danh này

Dữ Liệu API trả về:

Tham số	Kiểu dữ liệu	Ý Nghĩa
ParID	int	Mã Định Danh Đơn Hàng
ParImage	String	Uri ảnh Đại diện (dùng để load ảnh)
ParDescription	String	Tên đơn hàng
ParStatus	String	Trạng Thái đơn hàng
ParRouteLocation	String	Lộ trình đi của đơn Hàng
ParDeliveryDate	Date Time	Ngày Đặt hàng
ParLocation	String	Vị trí hiện tại của đơn hàng

Realtime	String	Thời gian thực của đơn hàng khi đang giao
Note	String	Ghi chú thêm trên đơn hàng
Price	int	Ship cod (tiền ship)

9. Tạo Mới 1 Khách Hàng:

Method	URL
Post	https://trackrwebserver.azurewebsites.net/api/Customer/

- Content-Type: application/json

Dữ Liệu Truyền Vào API:

Tham số	Kiểu dữ liệu	Ý Nghĩa
CusImage	String	Uri Ảnh Đại diện
CusName	String	Tên Khách Hàng
CusPhone	String	Số điện thoại Khách Hàng
CusBirth	Date Time	Ngày sinh khách hàng
CusAddress	String	Địa Chỉ Khách hàng
CusAccount	String	Tên Tài Khoản Khách Hàng
CusPassword	String	Mật Khẩu đăng nhập

Dữ Liệu API trả về:

Tham số	Kiểu dữ liệu	Ý Nghĩa
CusID	int	Mã Định Danh Khách Hàng
CusImage	String	Uri Ảnh Đại diện
CusName	String	Tên Khách Hàng
CusPhone	String	Số điện thoại Khách Hàng (để liên lạc khi cần hỗ trợ)
CusBirth	Date Time	Ngày sinh khách hàng
CusAddress	String	Địa Chỉ Khách hàng(địa chỉ này sẽ là nơi để giao hàng)

10. Chỉnh Sửa dữ liệu Khách Hàng:

Method	URL
Put	https://trackrwebserver.azurewebsites.net/api/Customer

- Content-Type: application/json

Dữ Liệu Truyền vào API:

Tham số	Kiểu dữ liệu	Ý Nghĩa
CusID	int	Mã Định Danh Admin, dùng để truy vấn database
CusImage	String	Uri Ảnh Đại diện
CusName	String	Tên Khách Hàng
CusPhone	String	Số điện thoại Khách Hàng
CusBirth	Date Time	Ngày sinh khách hàng
CusAddress	String	Địa Chỉ Khách hàng
CusPassword	String	Mật Khẩu đăng nhập

Dữ Liệu API trả về:

Tham số	Kiểu dữ liệu	Ý Nghĩa
CusImage	String	Uri Ảnh Đại diện đã cập nhật
CusName	String	Tên Khách Hàng đã cập nhật
CusPhone	String	Số điện thoại Khách Hàng đã cập nhật
CusBirth	Date Time	Ngày sinh khách hàng đã cập nhật
CusAddress	String	Địa Chỉ Khách hàng đã cập nhật

11. Cập Nhật vị trí đơn hàng của Khách Hàng

Method	URL
Post	https://trackrwebserver.azurewebsites.net/api/Customer/Location

- Content-Type: application/json

Dữ Liệu Truyền vào API:

Tham số	Kiểu dữ liệu	Ý Nghĩa
ParID	int	Mã định danh đơn hàng
Location	String	Địa điểm hiện tại của đơn hàng(đơn hàng được giao đang ở vị trí nào trên bản đồ)
RealTime	String	Thời Gian thực của đơn hàng

Dữ Liệu API trả về:

Tham số	Kiểu dữ liệu	Ý Nghĩa
Location	String	Địa điểm hiện tại của đơn hàng(đơn hàng được giao đang ở vị trí nào trên bản đồ) được cập nhật
RealTime	String	Thời Gian thực của đơn hàng được cập nhật

12. Xóa 1 tài khoản Khách Hàng:

Method	URL
Delete	https://trackrwebserver.azurewebsites.net/api/Customer

- Content-Type: application/json

Dữ Liệu Truyền vào API:

Tham số	Kiểu dữ liệu	Ý Nghĩa
CusID	int	Mã định danh khách hàng muốn xóa

Dữ Liệu API trả về:

Tham số	Kiểu dữ liệu	Ý Nghĩa
CusID	int	Mã định danh khách hàng đã xóa

13. Danh sách dữ liệu toàn bộ Người Giao Hàng:

Method	URL
Get	https://trackrwebserver.azurewebsites.net/api/DeliveryMan

- Content-Type: application/json

Dữ Liệu Truyền vào API: Không có.

Dữ Liệu API trả về:

Tham số	Kiểu dữ liệu	Ý Nghĩa
ManID	int	Mã Định Danh Người Giao Hàng
ManName	String	Tên Người Giao Hàng
ManPhone	String	Số điện thoại Người Giao Hàng (để liên lạc khi cần hỗ trợ)

14. Thông tin cơ bản của 1 Người Giao Hàng cụ thể:

Method	URL
Get	https://trackrwebserver.azurewebsites.net/api/DeliveryMan/{id}

- Content-Type: application/json

Dữ Liệu Truyền vào API: Không có. Thay vào đó, ta truyền id vào URL.

ID	int	Mã định danh của Người giao Hàng
----	-----	----------------------------------

Dữ Liệu API trả về:

Tham số	Kiểu dữ liệu	Ý Nghĩa
ManID	int	Mã Định Danh Người Giao Hàng
ManName	String	Tên Người Giao Hàng
ManPhone	String	Số điện thoại Người Giao Hàng (liên lạc khi cần hỗ trợ)

15. Trả về dữ liệu đơn hàng tương ứng với ID Người Giao Hàng

Method	URL
Post	https://trackrwebserver.azurewebsites.net/api/DeliveryMan/Parcel

- Content-Type: application/json

Dữ Liệu Truyền vào API

Tham số	Kiểu dữ liệu	Ý Nghĩa
ManID	int	Mã định danh Người Giao Hàng. Dùng để truy vấn các đơn hàng của Người Giao Hàng có mã định danh này

Dữ Liệu API trả về:

Tham số	Kiểu dữ liệu	Ý Nghĩa
ParID	int	Mã Định Danh Đơn Hàng
ParImage	String	Uri ảnh Đại diện (dùng để load ảnh)
ParDescription	String	Tên đơn hàng
ParStatus	String	Trạng Thái đơn hàng
ParRouteLocation	String	Lộ trình đi của đơn Hàng
ParDeliveryDate	DateTime	Ngày Đặt hàng
ParLocation	String	Vị trí hiện tại của đơn hàng
Realtime	String	Thời gian thực của đơn hàng khi đang giao
Note	String	Ghi chú thêm trên đơn hàng

Price	int	Ship cod (tiền ship)
-------	-----	----------------------

16. Chỉnh Sửa dữ liệu Người Giao Hàng:

Method	URL
Put	https://trackrwebserver.azurewebsites.net/api/DeliveryMan

- Content-Type: application/json

Dữ Liệu Truyền vào API:

Tham số	Kiểu dữ liệu	Ý Nghĩa
ManID	int	Mã Định Danh Người Giao Hàng
ManName	String	Tên Người Giao Hàng
ManPhone	String	Số điện thoại Người Giao Hàng (liên lạc khi cần hỗ trợ)
ManPassword	String	Mật Khẩu đăng nhập

Dữ Liệu API trả về:

Tham số	Kiểu dữ liệu	Ý Nghĩa
ManName	String	Tên Người Giao Hàng đã cập nhật
ManPhone	String	Số điện thoại Người Giao Hàng đã cập nhật

17. Cập Nhật vị trí đơn hàng của Người Giao Hàng

Method	URL
Post	https://trackrwebserver.azurewebsites.net/api/DeliveryMan/Location

- Content-Type: application/json

Dữ Liệu Truyền vào API:

Tham số	Kiểu dữ liệu	Ý Nghĩa
ParID	int	Mã định danh đơn hàng
Location	String	Địa điểm hiện tại của đơn hàng(đơn hàng được giao đang ở vị trí nào trên bản đồ)
RealTime	String	Thời Gian thực của đơn hàng

Dữ Liệu API trả về:

Tham số	Kiểu dữ liệu	Ý Nghĩa
Location	String	Địa điểm hiện tại của đơn hàng(đơn hàng được giao đang ở vị trí nào trên bản đồ) được cập nhật
RealTime	String	Thời Gian thực của đơn hàng được cập nhật

18. Danh sách dữ liệu toàn bộ Đơn Hàng:

Method	URL
Get	https://trackrwebserver.azurewebsites.net/api/Parcel

- Content-Type: application/json

Dữ Liệu Truyền vào API: Không có.

Dữ Liệu API trả về:

Tham số	Kiểu dữ liệu	Ý Nghĩa
ParID	int	Mã Định Danh Đơn Hàng
ParImage	String	Uri ảnh Đại diện (dùng để load ảnh)
ParDescription	String	Tên đơn hàng
ParStatus	String	Trạng Thái đơn hàng
ParRouteLocation	String	Lộ trình đi của đơn Hàng
ParDeliveryDate	DateTime	Ngày Đặt hàng
ParLocation	String	Vị trí hiện tại của đơn hàng
Realtime	String	Thời gian thực của đơn hàng khi đang giao
Note	String	Ghi chú thêm trên đơn hàng
Price	int	Ship cod (tiền ship)
ManID	int	Mã định danh người giao hàng
CusID	int	Mã định danh khách hàng

19. Thông tin cơ bản của 1 Đơn Hàng cụ thể:

Method	URL
Get	https://trackrwebserver.azurewebsites.net/api/Parcel/{id}

- Content-Type: application/json

Dữ Liệu Truyền vào API: Không có. Thay vào đó, ta truyền id vào URL.

ID	int	Mã định danh của Đơn Hàng
----	-----	---------------------------

Dữ Liệu API trả về:

Tham số	Kiểu dữ liệu	Ý Nghĩa
ParImage	String	Uri ảnh Đại diện (dùng để load ảnh)
ParDescription	String	Tên đơn hàng
ParStatus	String	Trạng Thái đơn hàng
ParRouteLocation	String	Lộ trình đi của đơn Hàng
ParDeliveryDate	DateTime	Ngày Đặt hàng
ParLocation	String	Vị trí hiện tại của đơn hàng
Realtime	String	Thời gian thực của đơn hàng khi đang giao
Note	String	Ghi chú thêm trên đơn hàng
Price	int	Ship cod (tiền ship)
ManID	int	Mã định danh người giao hàng
CusID	int	Mã định danh khách hàng

20. Tạo Mới 1 Đơn Hàng:

Method	URL
Post	https://trackrwebserver.azurewebsites.net/api/Parcel/

- Content-Type: application/json

Dữ Liệu Truyền Vào API:

Tham số	Kiểu dữ liệu	Ý Nghĩa
ParImage	String	Uri ảnh Đại diện (dùng để load ảnh)

ParDescription	String	Tên đơn hàng
ParStatus	String	Trạng Thái đơn hàng
ParRouteLocation	String	Lộ trình đi của đơn Hàng
ParDeliveryDate	DateTime	Ngày Đặt hàng
ParLocation	String	Vị trí hiện tại của đơn hàng
Realtime	String	Thời gian thực của đơn hàng khi đang giao
Note	String	Ghi chú thêm trên đơn hàng
Price	int	Ship cod (tiền ship)
ManID	int	Mã định danh người giao hàng
CusID	int	Mã định danh khách hàng

Dữ Liệu API trả về:

Tham số	Kiểu dữ liệu	Ý Nghĩa
ParID	int	Mã Định Danh Đơn Hàng
ParImage	String	Uri ảnh Đại diện (dùng để load ảnh)
ParDescription	String	Tên đơn hàng
ParStatus	String	Trạng Thái đơn hàng
ParRouteLocation	String	Lộ trình đi của đơn Hàng
ParDeliveryDate	DateTime	Ngày Đặt hàng
ParLocation	String	Vị trí hiện tại của đơn hàng
Realtime	String	Thời gian thực của đơn hàng khi đang giao
Note	String	Ghi chú thêm trên đơn hàng
Price	int	Ship cod (tiền ship)
ManID	int	Mã định danh người giao hàng
CusID	int	Mã định danh khách hàng

21. Chỉnh Sửa dữ liệu Đơn Hàng:

Method	URL
Put	https://trackrwebserver.azurewebsites.net/api/DeliveryMan

- Content-Type: application/json

Dữ Liệu Truyền vào API:

Tham số	Kiểu dữ liệu	Ý Nghĩa
ParID	int	Mã Định danh Đơn Hàng
ParImage	String	Uri ảnh Đại diện (dùng để load ảnh)
ParDescription	String	Tên đơn hàng
ParStatus	String	Trạng Thái đơn hàng
ParRouteLocation	String	Lộ trình đi của đơn Hàng
ParDeliveryDate	DateTime	Ngày Đặt hàng
ParLocation	String	Vị trí hiện tại của đơn hàng
Realtime	String	Thời gian thực của đơn hàng khi đang giao
Note	String	Ghi chú thêm trên đơn hàng
Price	int	Ship cod (tiền ship)
ManID	int	Mã định danh người giao hàng

CusID	int	Mã định danh khách hàng
-------	-----	-------------------------

Dữ Liệu API trả về: trả về tất cả dữ liệu mới (dữ liệu đã được cập nhật)

Tham số	Kiểu dữ liệu	Ý Nghĩa
ParID	int	Mã Định danh Đơn Hàng
ParImage	String	Uri ảnh Đại diện (dùng để load ảnh)
ParDescription	String	Tên đơn hàng
ParStatus	String	Trạng Thái đơn hàng
ParRouteLocation	String	Lộ trình đi của đơn Hàng
ParDeliveryDate	DateTime	Ngày Đặt hàng
ParLocation	String	Vị trí hiện tại của đơn hàng
Realtime	String	Thời gian thực của đơn hàng khi đang giao
Note	String	Ghi chú thêm trên đơn hàng
Price	int	Ship cod (tiền ship)
ManID	int	Mã định danh người giao hàng
CusID	int	Mã định danh khách hàng

22. Danh sách dữ liệu của toàn bộ Review:

Method	URL
Get	https://trackrwebserver.azurewebsites.net/api/Review

- Content-Type: application/json

Dữ Liệu Truyền vào API: Không có.

Dữ Liệu API trả về:

Tham số	Kiểu dữ liệu	Ý Nghĩa
ReID	int	Mã định danh của Review
ParID	int	Mã định danh đơn hàng
ReDescription	String	Đánh giá của khách hàng
Star	int	Đánh giá chất lượng sản phẩm theo thang điểm 1 -> 5 sao

23. Lấy Review cụ thể từ 1 đơn hàng:

Method	URL
Get	https://trackrwebserver.azurewebsites.net/api/Review/Parcel{id}

- Content-Type: application/json

Dữ Liệu Truyền vào API: Không có. Thay vào đó, ta truyền id Parcel vào URL

ID	int	Mã định danh của Đơn Hàng
----	-----	---------------------------

Dữ Liệu API trả về:

Tham số	Kiểu dữ liệu	Ý Nghĩa
ReID	int	Mã định danh của Review
ParID	int	Mã định danh đơn hàng
ReDescription	String	Đánh giá của khách hàng
Star	int	Đánh giá chất lượng sản phẩm theo thang điểm 1 -> 5 sao

24. Tạo mới Review:

Method	URL
Post	https://trackrwebserver.azurewebsites.net/api/Review

- Content-Type: application/json

Dữ Liệu Truyền vào

Tham số	Kiểu dữ liệu	Ý Nghĩa
ParID	int	Mã định danh đơn hàng
ReDescription	String	Đánh giá của khách hàng
Star	int	Đánh giá chất lượng sản phẩm theo thang điểm 1 -> 5 sao

Dữ Liệu API trả về:

Tham số	Kiểu dữ liệu	Ý Nghĩa
ReID	int	Mã định danh của Review
ParID	int	Mã định danh đơn hàng
ReDescription	String	Đánh giá của khách hàng
Star	int	Đánh giá chất lượng sản phẩm theo thang điểm 1 -> 5 sao

II. Tính năng của ứng dụng

Mọi tính năng liệt kê bên dưới khi gửi các HTTP REST Request đều sử dụng các API do nhóm tự phát triển đã được đặc tả đầy đủ ở mục I.

Link chứa thư mục video demo các tính năng của ứng dụng:
https://drive.google.com/drive/folders/1eGZfWtmD3dQUsrJLLmahsaI9kr9oejJA?usp=drive_link

1. Tính năng xác thực người dùng.

- **Đăng nhập:** Người dùng thực hiện đăng nhập bằng cách nhập tên email và mật khẩu. Sau đó, nhấn nút Đăng nhập, ứng dụng client sẽ gửi một POST request tới server có chứa nội dung là email và mật khẩu đã được mã hóa. Server đối chiếu nội dung với dữ liệu trong database, nếu trùng khớp sẽ trả về response tương ứng.

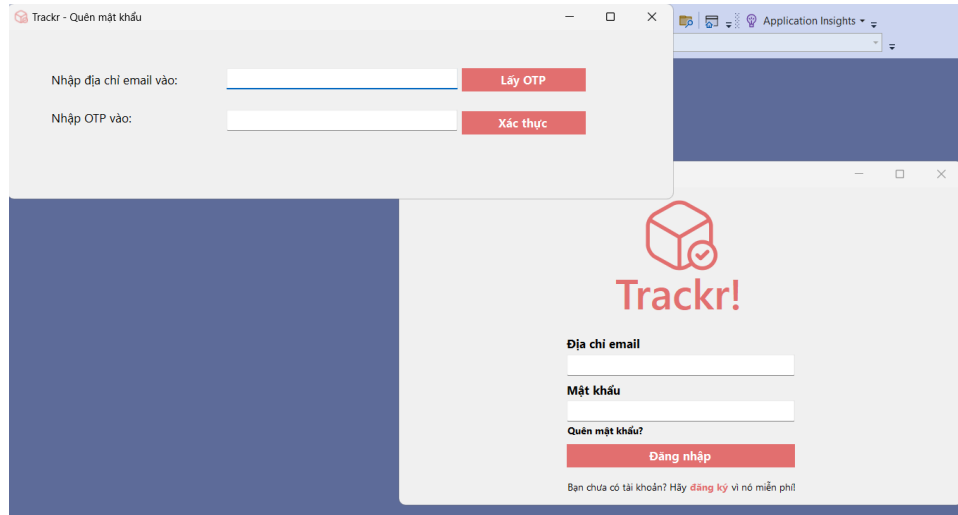
22. Tính năng đăng nhập người dùng

- **Đăng ký:** Người dùng được yêu cầu điền đầy đủ mọi thông tin trước hết. Sau khi điền đầy đủ và định dạng email đã nhập là hợp lệ thì ứng dụng client gửi một POST request tới server có nội dung chứa đầy đủ các thông tin mà người dùng đã nhập. Server sẽ phản hồi cho ứng dụng client với nội dung bao gồm id mới được tạo và các thông tin đã nhập trước đó.

23. Tính năng đăng ký người dùng

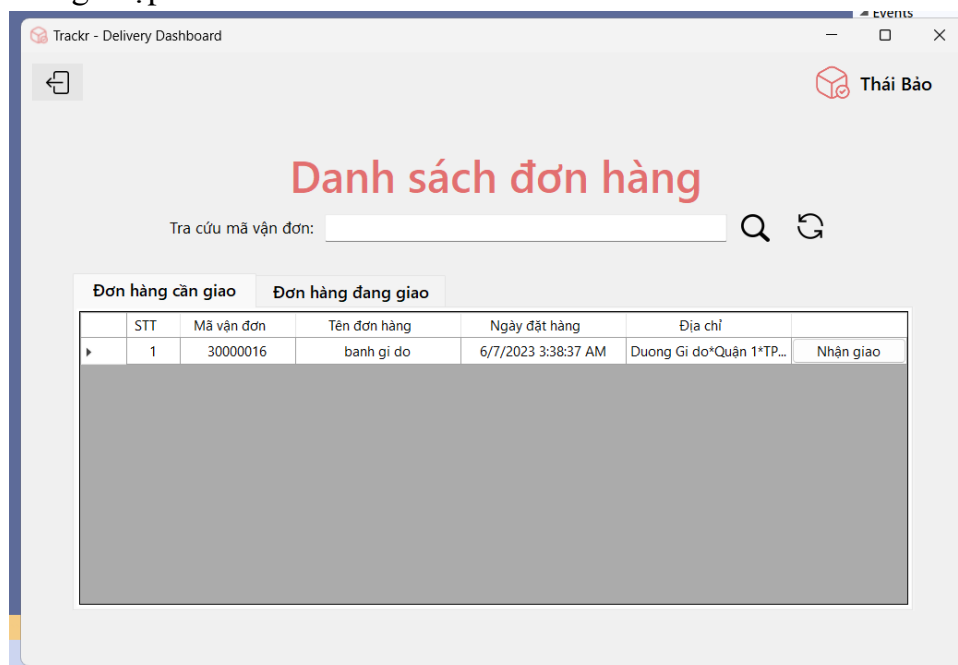
- **Quên mật khẩu:** Người dùng tiến hành nhập email của mình vào và bấm nút nhận mã OTP. Lúc này, server sẽ nhận được request và tiến hành gửi đi mã OTP ở dạng plain text với giao thức SMTP về mail server smtp.gmail.com để chuyển tiếp mail đến địa

chỉ email người dùng đã nhập lúc đầu. Ngoài ra, server tiếp tục gửi thêm một mã OTP đã được mã hóa đến phía ứng dụng client. Khi người dùng nhập mã OTP mình nhận qua mail vào, nó sẽ được mã hóa với cơ chế tương tự và tiến hành so sánh 2 chuỗi. Nếu giống nhau, ta cho phép người dùng đổi lại mật khẩu mới và cập nhật mật khẩu đó lên server thông qua một PUT request.



24. Tính năng khôi phục mật khẩu

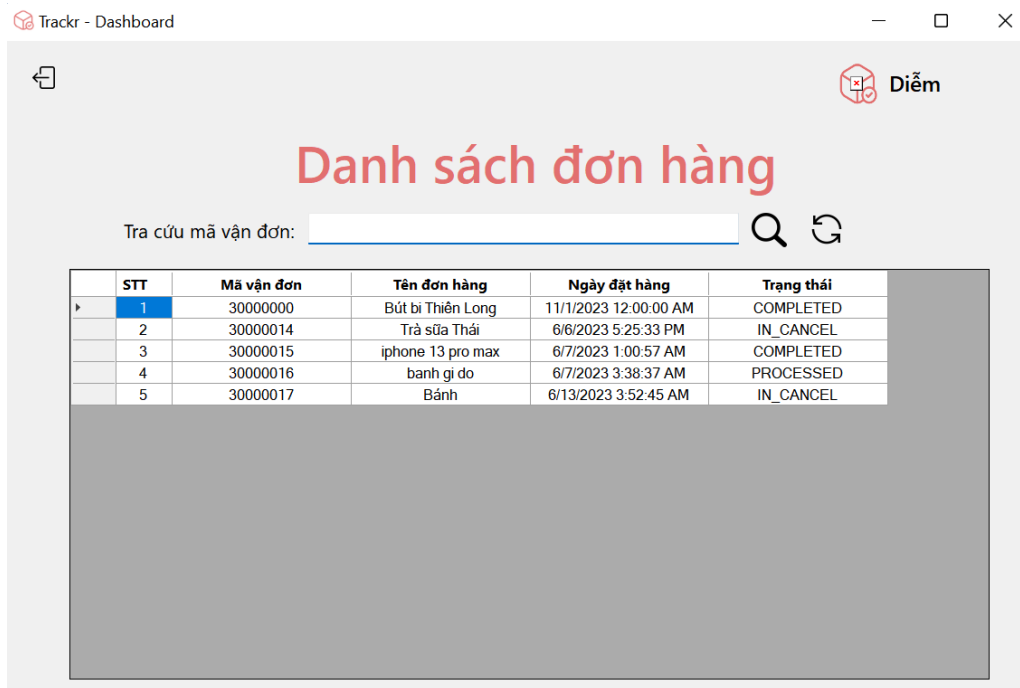
- **Đăng xuất:** Người dùng sau khi dùng tài khoản đăng nhập, sẽ vào giao diện (dashboard) của loại user tương ứng. Người dùng sau khi thao tác xong, có thể nhấn button để đăng xuất ra tài khoản đó, lúc này sẽ chuyển về màn hình login để đăng nhập và có thể đăng nhập tài khoản khác



25. Tính năng đăng xuất

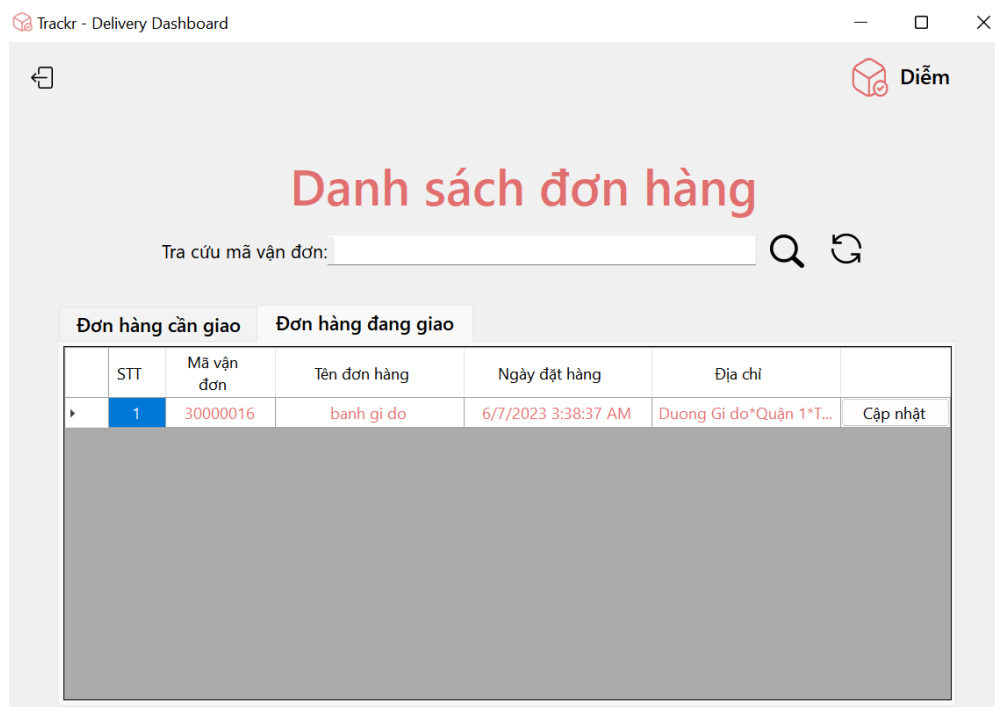
2. Tính năng truy vấn dữ liệu

- **Khách hàng:** Truy vấn được dữ liệu các đơn hàng của mình đặt mua thông qua GET request có chứa tham số truy vấn là mã khách hàng.



26: Tính năng truy vấn dữ liệu của Khách hàng

- **Người giao hàng:** Truy vấn được mọi dữ liệu của các đơn hàng chưa được ai nhận giao nhưng không thể bấm xem chi tiết cho đến khi nhận giao. Bên cạnh đó, người giao hàng GET được những đơn hàng mà bản thân đang giao thông qua GET có chứa tham số truy vấn là mã nhân viên.



27: Tính năng truy vấn dữ liệu của Nhân viên giao hàng

- **Quản lí cửa hàng:** Truy vấn được mọi dữ liệu của mọi đối tượng cũng như là được phép xem thông tin chi tiết của các đối tượng đó. Do nhóm không sử dụng phép kết các bảng nên tiêu hao tổng cộng 3 GET request cho phiên đăng nhập của quản lí cửa hàng.

Trackr - Admin Dashboard

Trackr

Quản lí cửa hàng

Tra cứu theo mã: 🔍 ↺

Đơn hàng Nhân viên giao hàng Khách hàng

	STT	Mã vận đơn	Tên đơn hàng	Ngày đặt hàng	Trạng thái	Phản công giao
▶	1	30000000	Bút bi Thiên Long	11/1/2023 1:...	COMPLETED	Diễm
	2	30000014	Trà sữa Thái	6/6/2023 5:...	IN CANCEL	Diễm
	3	30000015	iphone 13 pro max	6/7/2023 1:...	COMPLETED	Thái Bảo
	4	30000016	bánh gì đó	6/7/2023 3:...	PROCESSED	Diễm
	5	30000017	Bánh	6/13/2023 3:...	IN CANCEL...	Thái Bảo

Tạo đơn hàng mới Thống kê đánh giá dịch vụ

28. Tính năng truy vấn dữ liệu đơn hàng của Quản lí cửa hàng

Trackr - Admin Dashboard

Trackr

Quản lí cửa hàng

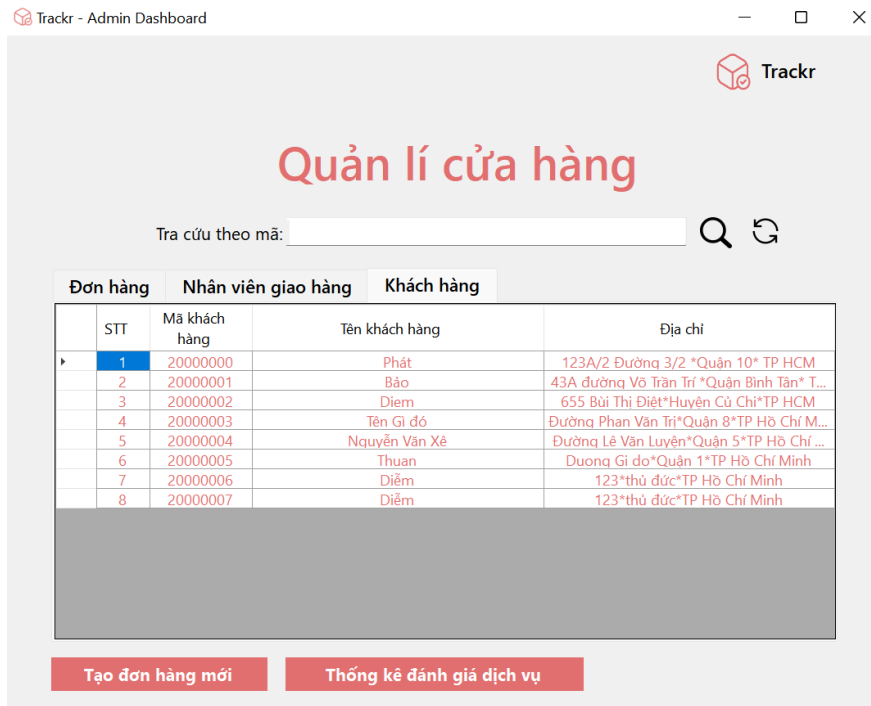
Tra cứu theo mã: 🔍 ↺

Đơn hàng Nhân viên giao hàng Khách hàng

	STT	Mã nhân viên	Tên nhân viên	SĐT
▶	1	12000000	Thái Bảo	906789123
	2	12000001	Diễm	978455512

Tạo đơn hàng mới Thống kê đánh giá dịch vụ

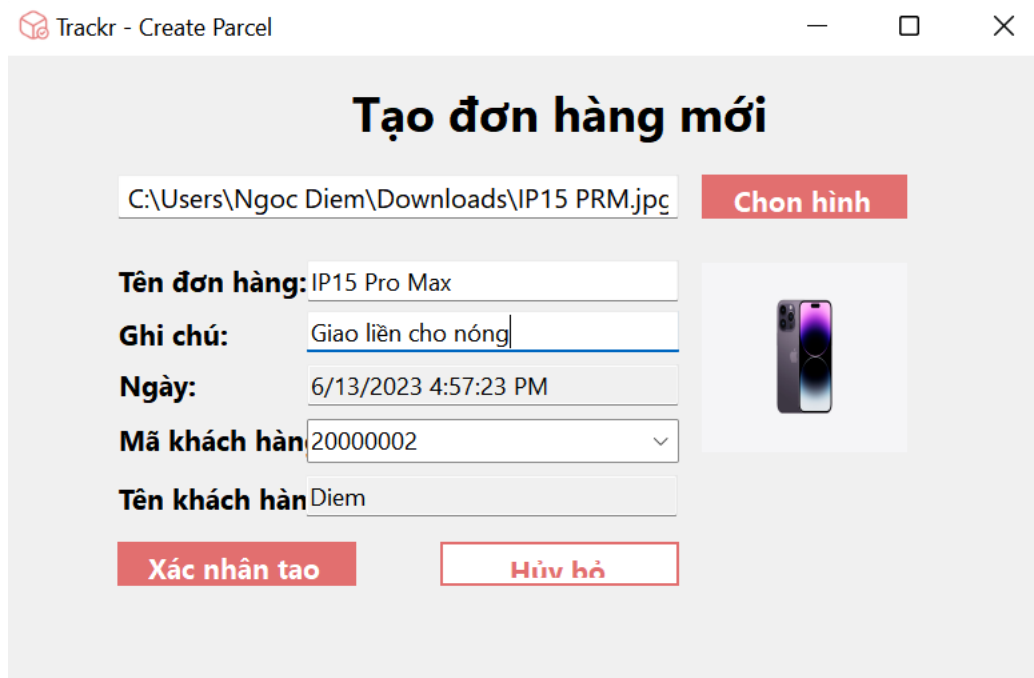
29. Tính năng truy vấn dữ liệu nhân viên giao hàng của Quản lí cửa hàng



30. Tính năng truy vấn dữ liệu khách hàng của Quản lý cửa hàng

3. Tính năng tạo mới dữ liệu đơn hàng

- Đây là tính năng độc quyền của quản lý cửa hàng, cho phép họ đăng tải hình ảnh đơn hàng mới lên và thêm các thông tin cần thiết. Tính năng này sử dụng POST request, mà qua đó, hình ảnh được lưu trữ trên Azure Blob Storage.



31. Tính năng tạo mới dữ liệu đơn hàng

4. Tính năng cập nhật thông tin vận chuyển đơn hàng

- Đây là tính năng độc quyền của người giao hàng, cho phép họ nhận một đơn chưa được giao và cập nhật trạng thái nó thành “PROCESSED” (xác nhận giao đơn hàng). Sau đó, liên tục cập nhật vị trí đến khi tới được địa chỉ của khách hàng và cập nhật đơn hàng thành trạng thái “TO_CONFIRM_PAYMENT”. Cả 2 tác động trên đều thực hiện thông qua PUT request.

Đơn hàng cần giao	Đơn hàng đang giao				
STT	Mã vận đơn	Tên đơn hàng	Ngày đặt hàng	Địa chỉ	
1	30000016	bánh giò do	6/7/2023 3:38:37 AM	Duong Gi do*Quận 1*TP...	Nhận giao

32. Giao diện xác nhận giao đơn hàng

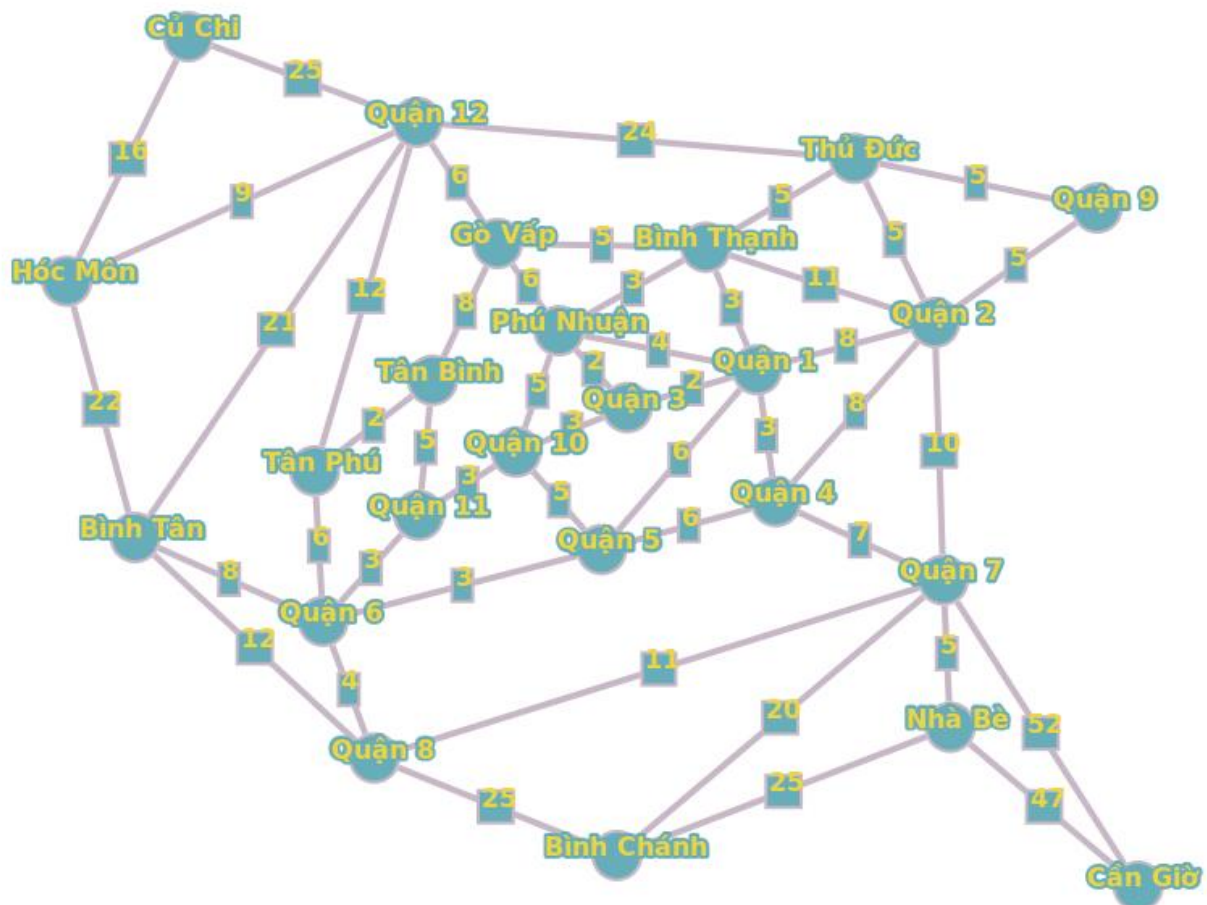
5. Tính năng cập nhật thông tin khách hàng

- Đây là tính năng độc quyền của khách hàng, cho phép họ chỉnh sửa các thông tin cá nhân của mình, bao gồm cả đăng tải ảnh đại diện mới. Thực hiện thông qua PUT request.

33. Giao diện cập nhật thông tin khách hàng

6. Tính năng hiển thị cây hành trình đơn hàng

- Khi nhân viên giao hàng bắt đầu nhận giao một đơn, server sẽ tiến hành tính toán lộ trình cho nhân viên đó dựa trên địa chỉ của đơn hàng. Chi tiết hướng tiếp cận như sau: Đầu tiên, chọn các mốc ở trung tâm các quận huyện trên TPHCM rồi vẽ ra sơ đồ quan hệ (graph). Sau đó ta đo khoảng cách từ 1 mốc đến các mốc lân cận (áp dụng cho tất cả các mốc). làm như vậy ta đã được 1 sơ đồ hoàn chỉnh với khoảng cách các mốc được tính dựa trên Google Map. Tất cả các mốc đều được chọn dựa trên vị trí có thật và khoảng cách các mốc đó được đo bằng Google Map. Sau khi đã có sơ đồ, ta tiến hành tạo ma trận bằng giải thuật **Dijkstra** để tính toán đường đi ngắn nhất giữa các node. Khi nhận được địa điểm giao hàng, Thuật toán sẽ tính toán vị trí gần nhất mà địa điểm giao hàng với các mốc đã được đặt sẵn. Sau đó sẽ tìm đường đi ngắn nhất dựa trên mốc đầu (kho giao hàng) và mốc cuối (mốc gần nhất so với địa chỉ khách hàng)
- Sơ đồ node nhóm phác thảo được dựa trên bản đồ hành chính của TP. Hồ Chí Minh năm 2023:



34. Sơ đồ node mô phỏng theo TP. HCM

- Cuối cùng, ta tính được khoảng cách giữa 2 node bất kì để dựa vào đó tính phí giao hàng (1km = 5000 VNĐ) và ta tìm được lộ trình chi tiết đến node đó. Bên phía ứng dụng client khi nhận được lộ trình sẽ lần lượt tách ra và bỏ vào một TreeView để hiển thị lên màn hình.

Chi tiết đơn hàng

Mã vận đơn: 30000000
Tên đơn hàng: Bút bi Thiên Long
Ngày đặt hàng: 01-11-2023
Trạng thái đơn hàng: COMPLETED
Dự kiến giao trước: 04-11-2023

Phí giao hàng: 25000
Mã khách hàng: 20000000
Tên khách hàng: Phát
SĐT: 0903090309
Địa chỉ: 123A/2 Đường 3/2, Quận 10, TP HCM
Ghi chú: Dùng để viết

Đã đánh giá

Hủy đơn hàng

Hành trình đơn hàng

Tổng khoảng cách ước tính: 5 km

- 6/7/2023 12:32:57 AM
- 6/7/2023 12:33:17 AM
- 6/13/2023 4:13:42 PM

35. Cây Tiến Trình của đơn hàng đang giao

7. Tính năng thu phí giao hàng

- Khi đã giao hàng đến địa chỉ của khách hàng, người giao hàng có thể thu phí bằng cách cho khách hàng thanh toán thông qua ZaloPay. Người giao hàng show mã QR tĩnh được tạo của mình và khách hàng tiến hành thanh toán. Người giao hàng nghiệm thu và đơn hàng sẽ có trạng thái là “COMPLETED”. Ngoài ra, khách hàng sẽ nhận được mail thông báo đơn hàng đã giao thành công sau giao dịch của mình.

Thanh toán thông qua ZaloPay

Mở ứng dụng ZaloPay trên điện thoại của bạn và quét mã QR bên cạnh:

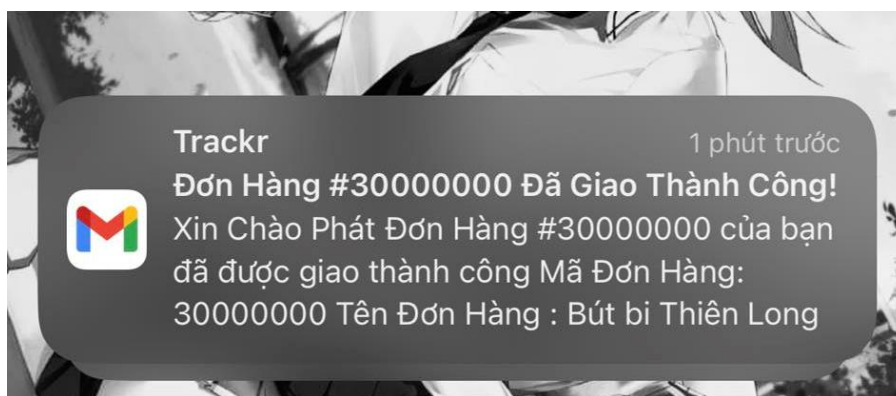
Mã đơn hàng: 30000000
Số tiền cần thanh toán: 25000

Xác nhận đã thanh toán

Thanh toán đơn hàng

Thanh toán qua ZaloPay

36. Giao diện thanh toán giao hàng qua ZaloPay



37. Mail thông báo đơn hàng giao thành công

8. Tính năng hủy đơn hàng

- Trong quá trình chờ giao hàng, nếu khách hàng không muốn nhận đơn hàng đó nữa có thể nhấn lựa chọn hủy đơn hàng. Mỗi khi hủy đơn hàng, khách hàng sẽ phải ghi cụ thể ra lý do vì sao muốn hủy đơn và gửi yêu cầu lên máy chủ, lúc này đơn hàng sẽ có trạng thái “IN_CANCEL”.

38. Giao diện yêu cầu hủy đơn hàng

- Quản lí cửa hàng sẽ có trách nhiệm đọc qua yêu cầu hủy đơn của khách hàng sau khi nhận được và chuyển trạng thái thành “CANCELLED” nếu yêu cầu hủy đơn hàng được duyệt, ngược lại sẽ trở về trạng thái “PROCESSED”.

hàng **Xóa đơn hàng** **Duyệt yêu cầu hủy đơn**

Mã vận đơn: 30000017 **Mã khách hàng:** 20000003

Tên đơn hàng: Bánh **Tên khách hàng:** Tên Gì đó

Trackr - Duyệt yêu cầu hủy đơn hàng

Yêu cầu hủy đơn hàng

Lý do hủy đơn hàng

Không muốn mua bánh này nữa

Duyệt yêu cầu **Không duyệt**

39. Giao diện duyệt yêu cầu hủy đơn hàng

9. Tính năng đánh giá dịch vụ giao hàng

- Sau khi thanh toán hoàn tất cho đơn hàng của mình, khách hàng có thể lựa chọn đánh giá dịch vụ giao hàng của đơn hàng đó. Khi đánh giá, khách hàng sẽ chấm điểm từ 1 tới 5 sao tương ứng với chất lượng dịch vụ. Ngoài ra, khách hàng có thể để lại nhận xét của mình. Khi gửi đánh giá đồng nghĩa với việc khách hàng tạo một POST Request để tạo mới một đối tượng “Review” được lưu trữ trên server.

Trackr - Đánh giá dịch vụ giao hàng

Biểu mẫu đánh giá

Mã vận đơn: 30000000

Tên đơn hàng: Bút bi Thiên Long

Đánh giá dịch vụ:

Số sao tương ứng với chất lượng dịch vụ.
1 = Rất Tệ, 5 = Rất Tốt.

★★★★★

Nhận xét:

Giao hàng tương đối nhanh

Gửi đánh giá **Hủy bỏ**

40. Giao diện biểu mẫu đánh giá

- Quản lý cửa hàng có thể xem được các “Review” cho những đơn hàng đã giao thành công để nắm được tình hình chất lượng dịch vụ của mình. Bên cạnh đó, quản lý cửa

hàng có thể bấm vào nút “Thống kê chất lượng dịch vụ” ở ngoài dashboard của mình để xem được tổng thể các đánh giá và các thông số liên quan.

Mã vận đơn: 30000000 Mã khách hàng: 09

Tên đơn hàng: Bút bi Thiên Long Tên khách hàng: 2 f

Trackr - Đánh giá dịch vụ

Đánh giá cho đơn hàng #30000000

Đánh giá dịch vụ

★★★★☆

Nhận xét của khách hàng

Giao hàng tương đối nhanh

41. Giao diện xem đánh giá của một đơn hàng

Trackr - Thống kê đánh giá dịch vụ

Thống kê đánh giá dịch vụ

Đánh giá trung bình: 3.5/5★

Tổng lượt đánh giá: 2 lượt

Tổng quan các đánh giá

	STT	Mã vận đơn	Tên đơn hàng	Đánh giá	Nhận xét
▶	1	30000015	iphone 13 pro max	3 ★	Giao hàng nhanh nhưng đóng gói chưa kĩ
	2	30000000	Bút bi Thiên Long	4 ★	Giao hàng tương đối nhanh

42. Giao diện thống kê đánh giá dịch vụ

Chương 4: Tổng kết

I. Kết luận, hướng phát triển

Nhóm đã xây dựng thành công một ứng dụng theo kiến trúc client – server có xác thực, phân quyền, kết nối được Internet và có cơ sở dữ liệu riêng.

- Link repository chứa source code của ứng dụng phía client (trackr-client-app):

<https://github.com/thu4n/trackr-client-app>

- Link repository chứa source code của ứng dụng phía server (trackr-webserver): <https://github.com/howtodie123/Trackr-WebServer>

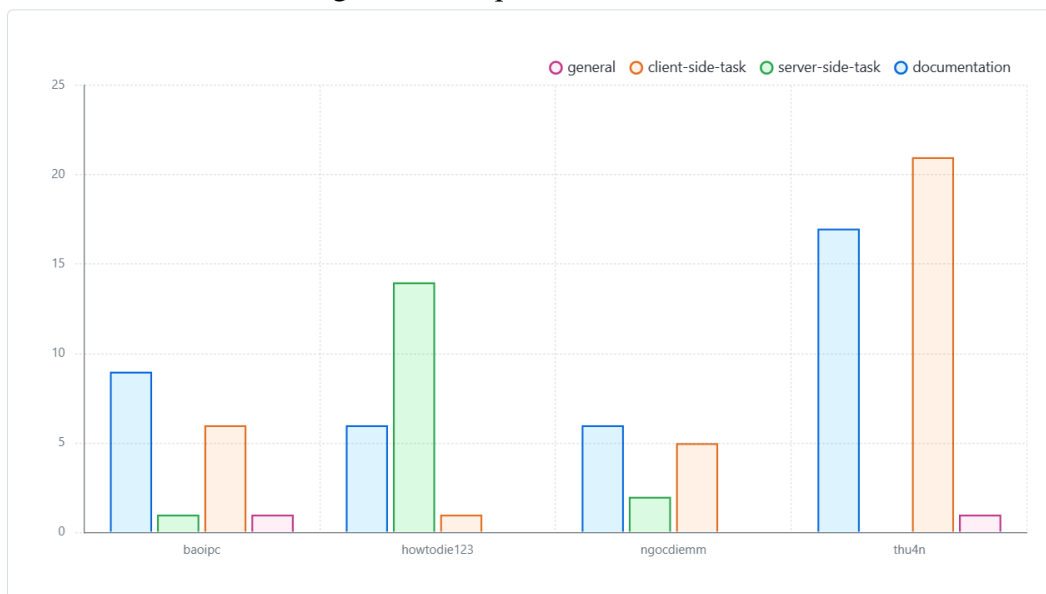
Về mặt tính năng, ứng dụng cho phép người dùng lưu trữ dữ liệu trên cơ sở dữ liệu và cho phép đa truy cập vào ứng dụng ở phía client. Bên cạnh đó, với ý tưởng là theo dõi hành trình đơn hàng, nhóm đã mô phỏng được một hệ thống cửa hàng nhỏ bao gồm người quản lý cửa hàng, các nhân viên giao hàng và các khách hàng. Qua đó, xây dựng được cách thức tính toán lộ trình đường đi của một đơn hàng trong phạm vi địa bàn TP. Hồ Chí Minh để giúp 3 loại người dùng theo dõi, cập nhật vị trí của đơn hàng một cách gần gũi nhất với thực tế.

Đồ án đã tận dụng tốt các giao thức ở tầng Application mà tiêu biểu nhất là HTTP với các lời gọi API. Đặc biệt hơn nữa, ứng dụng này hoạt động hoàn toàn trên Internet với các API do chính nhóm phát triển. Tuy nhiên, vẫn một số hạn chế mà nhóm dự định phát triển thêm trong tương lai như sau:

- Tối ưu hóa lại code ở cả 2 phía client và server để cải thiện hiệu năng của ứng dụng.
- Tích hợp API Callback của ZaloPay vào trong ứng dụng để tự động xác nhận thanh toán thông qua công giao dịch của ZaloPay.
- Ứng dụng lập trình socket vào trong ứng dụng để cho phép khách hàng có thể liên lạc trực tiếp với người giao hàng, mục tiêu là sử dụng Websocket.
- Tìm hiểu và xây dựng các luồng CI/CD để việc xây dựng và triển khai ứng dụng diễn ra nhanh chóng, hiệu quả hơn.

II. Phân công công việc

Bên dưới là tổng quan các công việc thực hiện bởi các thành viên trong nhóm, phân loại nhóm công việc theo các cột từ trái sang phải: General – Công việc chung của client lẫn server; client-side-task – Công việc ở phía client, server-side-task – Công việc ở phía server; documentation – Công việc liên quan đến chuẩn bị báo cáo đồ án.



43. Biểu đồ tổng quan các công việc

Chú thích: baoipc – Phạm Thái Bảo, howtodie123 – Nguyễn Lê Tiến Phát,
ngocdiemm – Lê Thị Ngọc Diễm, thu4n – Tống Võ Anh Thuận.
Chi tiết cách thực hiện theo dõi công việc có thể xem tại GitHub Projects của nhóm tại
đây: <https://github.com/users/thu4n/projects/5>

Bảng phân công công việc chi tiết

STT	MSSV	Tên	Nội dung công việc phụ trách	Tự đánh giá (theo thang điểm 10)
1	21522652	Tống Võ Anh Thuận	<ul style="list-style-type: none"> - Thiết kế giao diện người dùng - Thiết kế user flow, kiến trúc hệ thống, network stack, sequence diagram - Code load dữ liệu vào table cho user - Code POST dữ liệu lên database để đăng ký tài khoản mới - Code phân quyền người dùng dựa trên role trả về - Code chức năng upload hình ảnh ở client và lưu trữ nó ở server - Code tính năng "Quên mật khẩu" cho người dùng reset lại - Code chức năng tìm kiếm dùng chung cho 3 loại user - Code mã hóa cho đăng nhập - Chia tác vụ về Lập trình socket - Tìm hiểu cách triển khai network stack trên Internet - Triển khai tính năng xác thực người dùng - Dựng lại các class Data dựa theo bên Server - Thêm refresh button cho các loại user - Dựng graph các quận TP HCM - Làm slide báo cáo - Quay video demo app - Thiết kế network stack, use case - Kiểm tra API phía Client 	10/10

			<ul style="list-style-type: none"> - Code tính năng "Quên mật khẩu" cho người dùng reset lại - Code phân quyền người dùng dựa trên role trả về - Vẽ sequence Diagram - Soạn báo cáo giữa kỳ, cuối kỳ - Code chức năng thanh toán với mã QR tĩnh của ZaloPay - Code chức năng review đơn hàng - Code chức năng hủy đơn hàng - Code chức năng đăng xuất 	
2	21520186	Lê Thị Ngọc Diễm	<ul style="list-style-type: none"> - Soạn báo cáo giữa kỳ, cuối kỳ - Thiết kế dữ liệu địa điểm cụ thể trên bản đồ trong khu vực Thành Phố Hồ Chí Minh - Thiết kế network stack, use case - Tìm ảnh minh họa hàng hóa - Code random các đơn hàng và assign cho một user mới - Code API trả về dữ liệu đơn hàng tương ứng với ID người giao hàng - Code API cho cây tiến trình - Code hủy đơn hàng - Đặc tả cơ sở dữ liệu - Kiểm tra API phía Client - Chỉnh sửa UI 	7/10
3	21522446	Nguyễn Lê Tiến Phát	<ul style="list-style-type: none"> - Thiết kế cơ sở dữ liệu - Soạn nháp báo cáo giữa kỳ - Xây dựng Azure SQL Database - Demo hosting API trên Azure - Code cho phép nhân viên cập nhật thông tin của Parcel - Code random các đơn hàng và assign cho một user mới - Code check username có trùng hay không khi tạo user mới - Viết API chỉ lấy Parcel của một Customer nhất định về - Viết API Cho Cây Tiến Trình - Viết API cho phép thêm (xóa) dữ 	9/10

			liệu trong database - Viết API trả về dữ liệu đơn hàng tương ứng với ID của Khách hàng, người giao hàng - Viết API Review đơn hàng - Vẽ class diagram - Vẽ lại biểu đồ quan hệ database - Chuẩn hóa toàn bộ data - Dời domain từ test sang official - Code chức năng tính phí giao hàng - Code chứng năng gửi mail thông báo giao hàng thành công - Viết API cho Review	
4	21520156	Phạm Thái Bảo	- Tìm hiểu cách triển khai network stack trên Internet - Soạn bộ quy ước chung về code và tên biến - Demo hosting API trên Azure - Tìm hiểu chuyên sâu về git và github - Code mã hóa cho đăng nhập - Code chức năng upload hình ảnh ở client và lưu trữ nó ở server - Code hủy đơn hàng - Triển khai tính năng xác thực người dùng - Code tính năng đăng xuất - Thêm các icon cho cây tiến trình - Cập nhật file Readme - Vẽ class diagram - Vẽ sequence Diagram - Làm slide báo cáo	7/10

Tài liệu tham khảo

[1] API ZaloPay: <https://docs.zalopay.vn/v1/general/overview.html#callback>

[2] Tài liệu OSI:

https://www.inetdaemon.com/tutorials/basic_concepts/network_models/osi_model/real_world_example.shtml#:~:text=A%20web%20browser%20such%20as,in%20an%20open%20web%20page.

[3] Triển khai ASP. NET trên Azure:

<https://learn.microsoft.com/en-us/azure/app-service/quickstart-dotnetcore?tabs=net70&pivots=development-environment-vs>

[4] Shopee Documentaion:

<https://open.shopee.com/developer-guide/229>

[5] HTTP Message Structure:

<http://www.w3big.com/http/http-messages.html#gsc.tab=0>

<https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTTP/Messages>

[6] ASP. NET Core with SQL Database

<https://learn.microsoft.com/vi-vn/aspnet/core/tutorials/first-mvc-app/working-with-sql?view=aspnetcore-6.0&tabs=visual-studio>

[7] Sửa các lỗi gặp phải trong quá trình thực hiện đồ án

<https://stackoverflow.com/>