

1. TỔNG QUAN GUI GPS

1.1 Giao diện chính để điều khiển xe

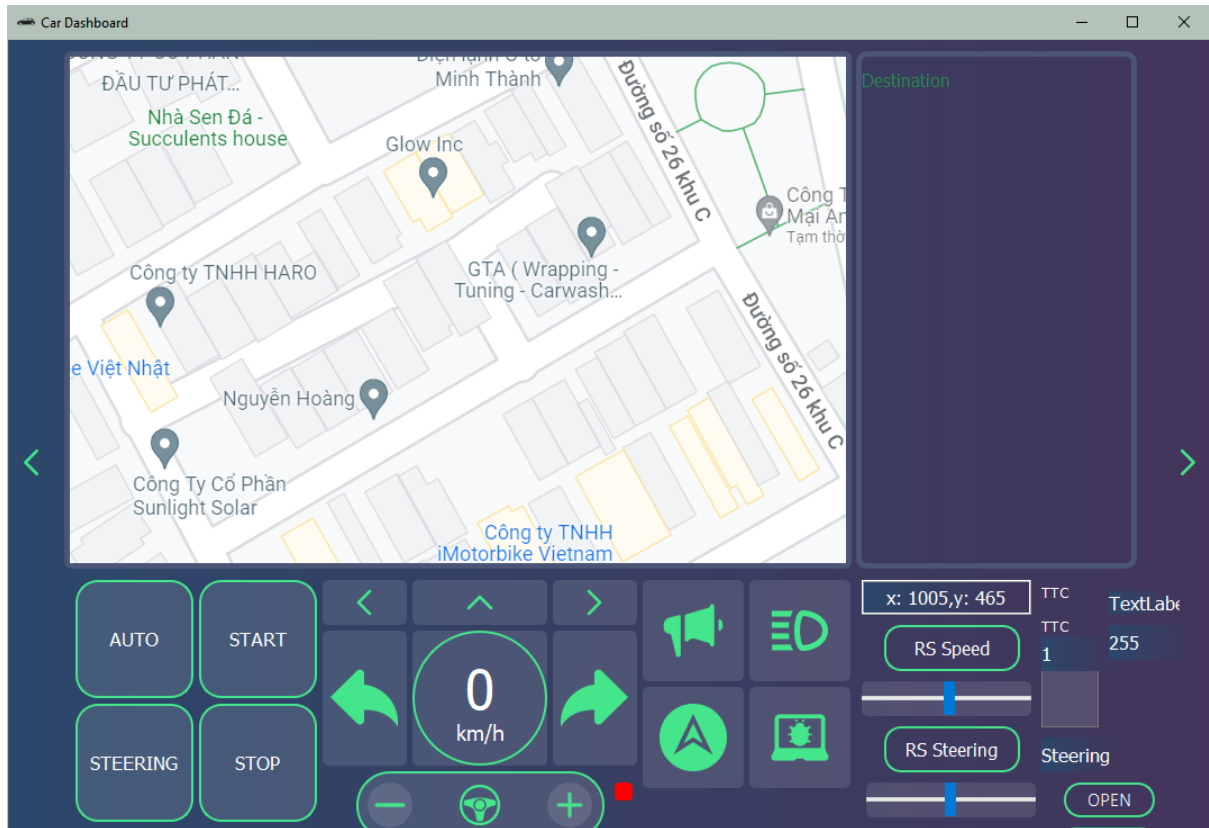
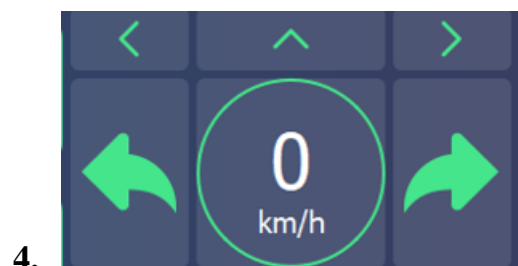


Figure 1: Giao diện chính điều khiển xe



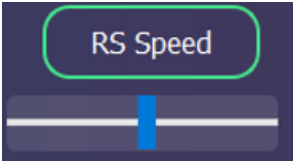
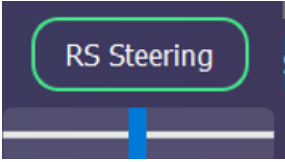
1. Nút nhấn Auto: Kích hoạt chế độ tự động cho xe
2. Steering: Kích hoạt chế độ tự lái cho xe
3. Start và stop: kích hoạt xe và dừng xe.



4. Các phím điều khiển xe rẽ trái hay phải



5. Còi báo

6.  Đèn
7.  Hiển thị đường đi của xe lên GUI sử dụng thuật toán A*
8.  điều khiển tốc độ xe
9.  điều khiển góc đánh lái

1.2 Kết nối TCP/IP với trung tâm điều khiển

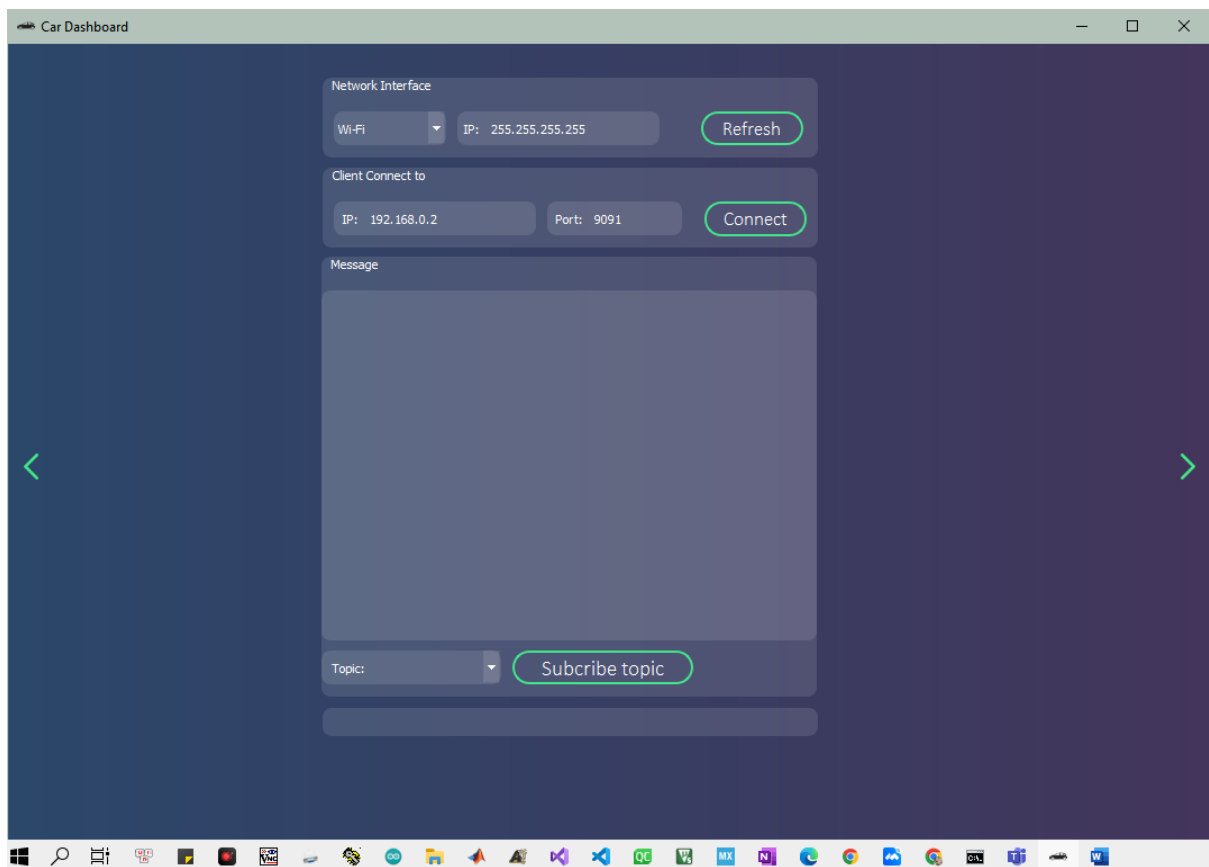
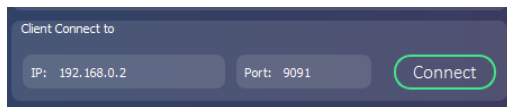


Figure 2: Thực hiện kết nối TCP/IP với trung tâm điều khiển



Chỉ số IP, Port ở đây là của máy tính nhúng, nên ta không thay đổi.

2. WEB SERVER

2.1 Tổng quan về WEB

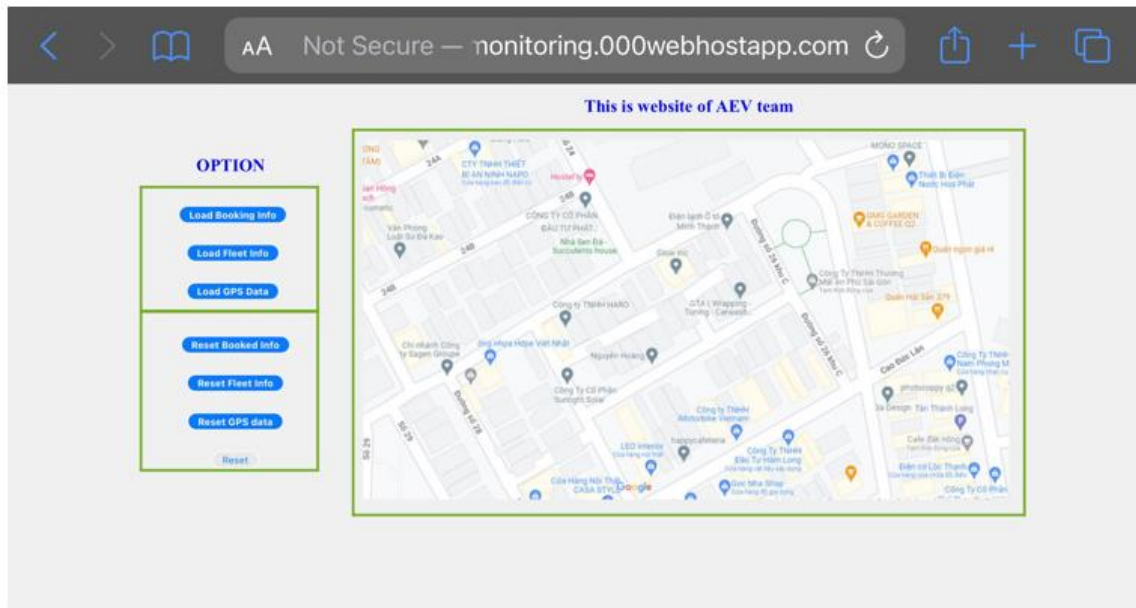
Về phần thiết kế giao diện, sẽ gồm hai giao diện web chính: giao diện cho người giám sát ở trung tâm giám sát và vận hành, và giao diện dành cho người đặt xe.

Trên giao diện giám sát sẽ có thể thực hiện các chức năng sau:

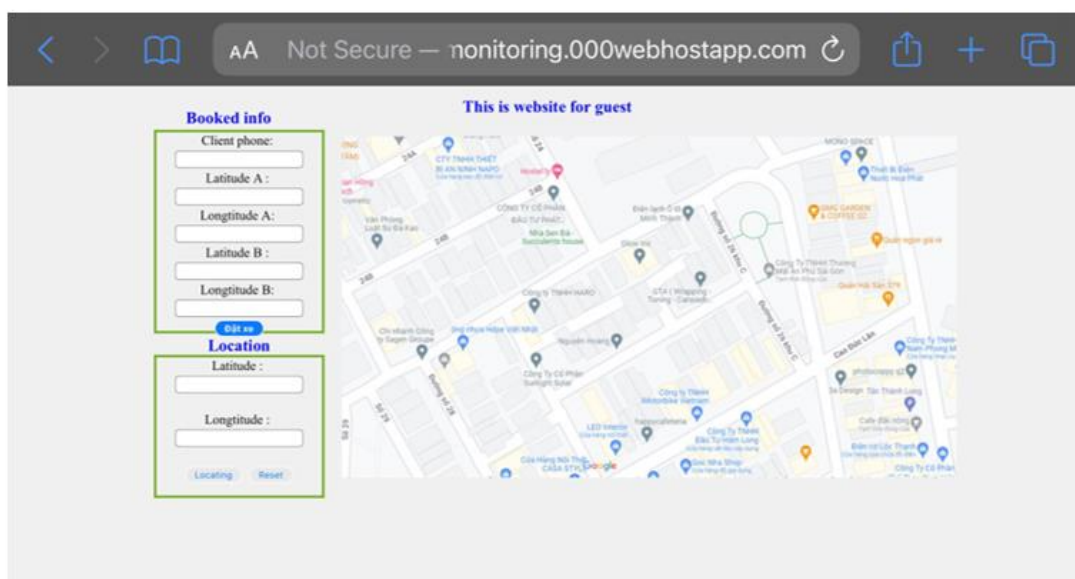
- Giám sát dữ liệu về hoạt động của xe (đội xe): vị trí của từng xe, trạng thái hoạt động, lộ trình đang đi, lượng pin còn lại của mỗi xe...
- Lưu trữ dữ liệu về danh sách khách hàng đặt xe, sau đó xử lý dữ liệu để chọn xe phù hợp nhất để thực hiện nhiệm vụ.
- Có khả năng gửi yêu cầu cụ thể cho từng xe: yêu cầu bật/tắt xe, yêu cầu sạc pin...

Trên giao diện đặt xe sẽ có các chức năng sau:

- Nhập thông tin đặt xe và thực hiện đặt xe.
- Chọn lộ trình mong muốn trên bản đồ và thực hiện đặt xe.
- Theo dõi vị trí hiện tại của bản thân.
- Theo dõi lộ trình đã đặt.
- Sử dụng các ngôn ngữ lập trình web HTML, CSS, Javascript để thiết kế giao diện front-end của trang web. Trên đó hiển thị đầy đủ các thông tin cần thiết cũng như những thao tác có thể thực hiện để tác động lên xe.
- Sử dụng PHP framework cho back-end để xử lý các luồng dữ liệu yêu cầu hay phản hồi từ client đến server và ngược lại



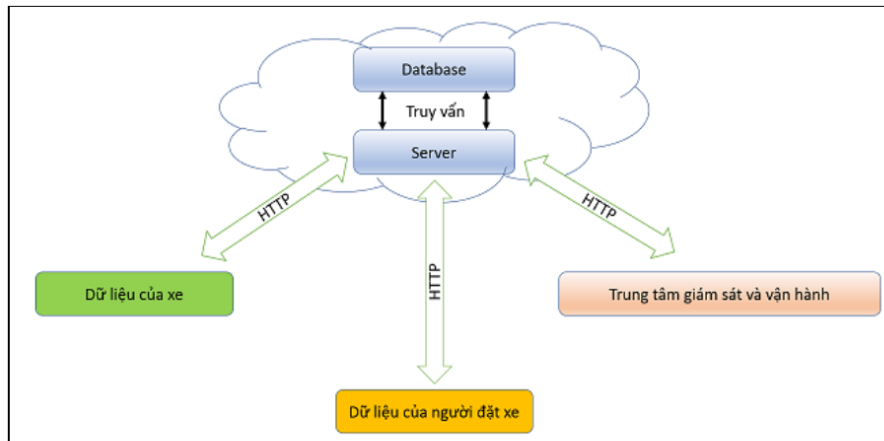
Giao diện giám sát tại trung tâm giám sát và vận hành



Giao diện đặt xe cho người dùng

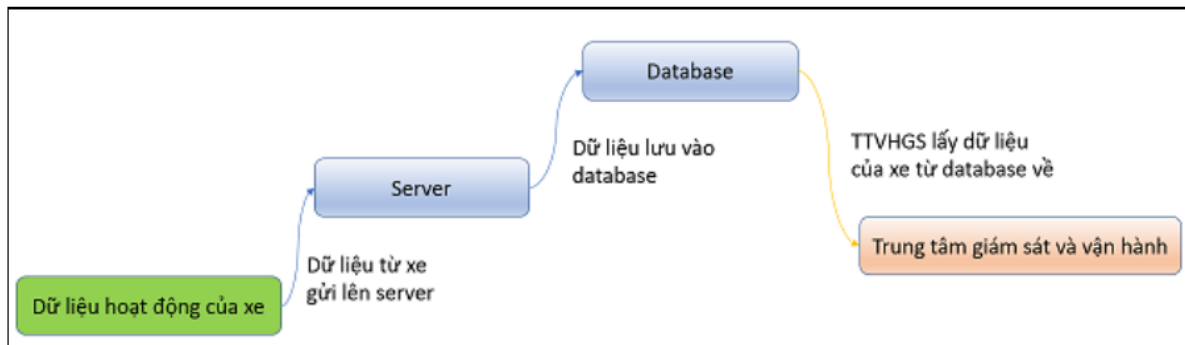
2.2 Cách thức hoạt động

Hệ thống giám sát và vận hành bao gồm một hệ thống kết nối dữ liệu qua mạng ở đây là mô hình truyền nhận dữ liệu giữa xe tự hành với trung tâm vận hành theo giao thức HTTP.



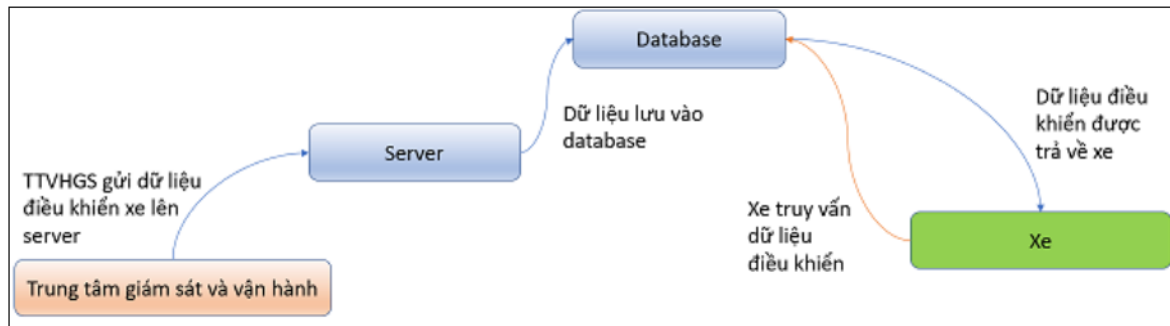
Hình 6-1 Mô hình hệ thống giám sát và vận hành hoạt động của xe (đội xe) tự hành

Dữ liệu của xe (vị trí, trạng thái, tốc độ, lượng pin) được gửi lên server, sau đó các thông tin được lưu trữ vào cơ sở dữ liệu. Với các thông tin này, trung tâm giám sát có thể yêu cầu dữ liệu từ server về để có thể theo dõi hoạt động của các xe từ dữ liệu đã được lưu trữ trên CSDL. Trung tâm giám sát và vận hành cũng có thể gửi các yêu cầu đến xe theo chiều ngược lại: yêu cầu được gửi lên server và lưu vào CSDL, sau đó xe sẽ yêu cầu đến server để truy xuất các dữ liệu này để thực hiện nhiệm vụ. Một luồng dữ liệu khác là khách hàng là người đặt xe với các thông tin về điểm đón, điểm đến của chuyến đi, thông tin này được gửi về server và lưu vào CSDL để các xe truy xuất đến. Các luồng dữ liệu được thể hiện trong các lưu đồ giải thuật dưới đây



Hình 6-2 Dữ liệu từ xe gửi lên server và trung tâm giám sát lấy dữ liệu về

Dữ liệu hoạt động của xe được gửi về server và lưu vào CSDL. Trung tâm giám sát và vận hành yêu cầu dữ liệu hoạt động của xe từ server, server trả về các thông tin hoạt động của xe đã được lưu trên CSDL



Hình 6-3 Dữ liệu điều khiển gửi đến xe

Trung tâm vận hành gửi yêu cầu điều khiển xe, yêu cầu đã được đưa lên server và lưu vào CSDL. Xe thực hiện truy vấn đến dữ liệu điều khiển, server trả về thông tin điều khiển đã được lưu trên CSDL của xe được gửi về server và lưu vào CSDL. Trung tâm giám sát và vận hành yêu cầu dữ liệu hoạt động của xe từ server, server trả về các thông tin hoạt động của xe đã được lưu trên CSDL

Người đặt xe nhấn thực hiện đặt xe, các thông tin đặt xe được gửi về server và lưu vào CSDL. TTGSVH truy vấn các thông tin đặt xe từ server, server trả về các thông tin đặt xe đã được lưu trên CSDL. TTGSVH xử lý và chọn xe thực hiện, sau đó gửi yêu cầu điều xe (đặt xe) lên server. Xe thực hiện truy vấn thông tin điều xe (đặt xe) từ server, server trả về thông tin điều xe (đặt xe) đã lưu trên CSDL, xe thực hiện yêu cầu.

2.2.1 Cấu trúc cơ sở dữ liệu

Bảng 6-1 Cấu trúc cơ sở dữ liệu tổng

| Bảng | Hành động | Hàng | Kiểu | Bảng mã đối chiếu | Kích thước |
|---------------|---------------------------------------|------|--------|--------------------|------------|
| booked_info | Duyệt Cấu trúc Tìm kiếm Chèn Rỗng Xóa | 6 | InnoDB | utf8_unicode_ci | 16,0 KiB |
| fleet_info | Duyệt Cấu trúc Tìm kiếm Chèn Rỗng Xóa | 2 | InnoDB | utf8_unicode_ci | 32,0 KiB |
| gps_data_list | Duyệt Cấu trúc Tìm kiếm Chèn Rỗng Xóa | 56 | InnoDB | utf8mb4_general_ci | 16,0 KiB |
| task_control | Duyệt Cấu trúc Tìm kiếm Chèn Rỗng Xóa | 2 | InnoDB | utf8_unicode_ci | 16,0 KiB |
| 4 bảng | Tổng | 66 | InnoDB | utf8_unicode_ci | 80,0 KiB |

Cơ sở dữ liệu bao gồm 4 bảng dữ liệu cơ sở: *booked_info*, *fleet_info*, *gps_data_info*, *task_control*. Mỗi bảng đều có dữ liệu về *timestamp* là thời gian cập nhật dữ liệu.

Bảng 6-2 Bảng *fleet_info* lưu các thông số hoạt động của xe

| car_ID | car_status | car_speed | car_position | car_task | car_power |
|--------|------------|-----------|---------------------|-------------|-----------|
| 1 | ON | 15 | 10.45124, 106.76541 | Test Updata | 80 |
| 2 | ON | 13 | 10.45221, 106.76536 | Delivery | 65 |

Bảng *fleet_info* lưu trữ thông tin về các trạng thái hoạt động của từng xe: kí hiệu của xe (*car_ID*), vị trí (*car_position*), tốc độ (*car_speed*), lượng pin còn lại (*car_power*), nhiệm vụ đang thực hiện (*car_task*).

Bảng 6-3 Bảng *gps_data_info* lưu dữ liệu vị trí của xe

| frame_ID | car_gps_ID | latitude | longtitude | velocity | timestamp |
|----------|------------|------------|-------------|----------|---------------------|
| 1 | 2 | 1045.57040 | 10639.64824 | 0 | 2022-05-19 18:25:33 |
| 2 | 2 | 1045.56949 | 10639.64343 | 0 | 2022-05-19 18:25:37 |

Bảng *gps_data_info* chịu trách nhiệm chính cho dữ liệu về vị trí của mỗi xe gồm kinh độ (*longtitude*) và vĩ độ (*latitude*) và đi kèm theo tốc độ của các xe (*velocity*) phân biệt với nhau bởi kí hiệu của xe (*car_gps_ID*).

Bảng 6-4 Bảng *booked_info* lưu thông tin đặt xe

| guest_ID | guest_num | lat_a | lon_a | lat_b | lon_b | timestamp |
|----------|------------|----------|-----------|----------|-----------|---------------------|
| 8 | 0384370746 | 10.79745 | 106.74354 | 10.79758 | 106.74502 | 2022-05-19 18:38:27 |
| 9 | 0384370746 | 10.79790 | 106.74331 | 10.79812 | 106.74478 | 2022-05-19 18:38:27 |

Bảng *booked_info* lưu trữ dữ liệu đặt xe của khách hàng, bao gồm thứ tự đặt (*guest_ID*), số điện thoại (*guest_num*), điểm đón gồm vĩ độ và kinh độ (*lat_a*, *lon_a*), điểm đến (*lat_b*, *lon_b*)

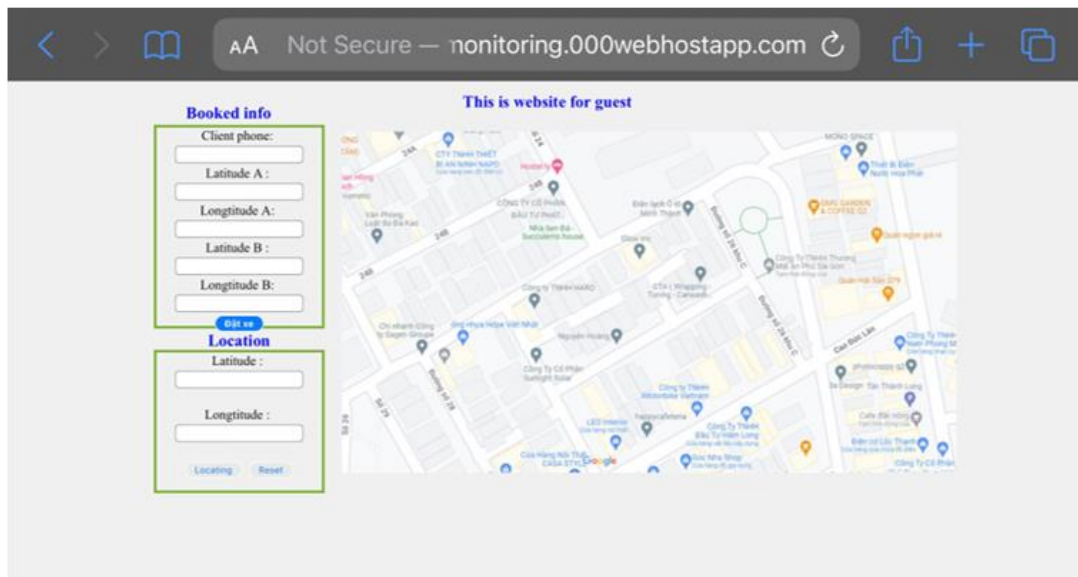
Bảng 6-5 Bảng *task_control* lưu thông tin điều xe

| car_do_ID | guest_num | lat_a_do | lon_a_do | lat_b_do | lon_b_do |
|-----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
| 2 | 038370746 | 10.26354 | 106.76521 | 10.26187 | 106.76318 |

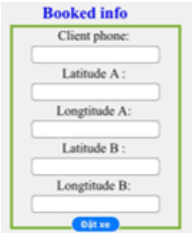
Bảng *task_control* lưu trữ dữ liệu về nhiệm vụ giao cho các xe sau khi trung tâm vận hành tính toán để lựa chọn xe tối ưu thực hiện yêu cầu của khách hàng. Bảng gồm các thông tin về kí hiệu xe sẽ thực hiện nhiệm vụ (*car_do_ID*), số điện thoại khách hàng (*guest_num*), và lộ trình gồm điểm đón (*lat_a_do*, *lon_a_do*), điểm đến (*lat_b_do*, *lon_b_do*).

Khi client gửi các yêu cầu truy vấn dữ liệu đến server, server sẽ kiểm tra các truy vấn này theo các \$key để tìm kiếm đến dữ liệu mong muốn đó trên CSDL.


2.3 Cách sử dụng



Giao diện đặt xe cho người dùng

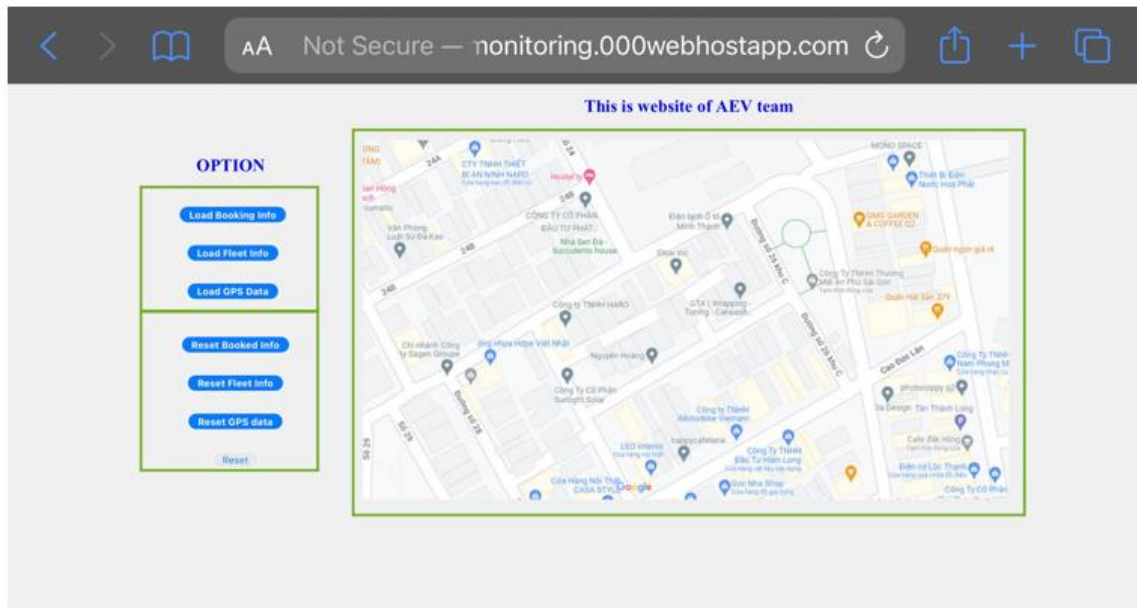
- Trên giao diện đặt xe của người dùng:  chọn 2 điểm A, B trên bản đồ, nhập SĐT, bấm nút tiến hành đặt xe.



-  : hiển thị tọa độ của xe
- Dữ liệu lúc này được post lên Server và lưu vào Database, lúc này Dữ liệu được gửi về xe để xe đi đến vị trí người đặt (tọa độ A), sau đó sẽ di chuyển đến điểm đến (tọa độ B) theo đường đi đã hiển thị lên GUI.

Lúc này, trên giao diện giám sát tại trung tâm giám sát và vận hành sẽ hiển thị vị trí di chuyển của xe.

(Xem video demo trên Git để hiểu rõ hơn)



Giao diện giám sát tại trung tâm giám sát và vận hành