

**ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA**  
**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

Tel. (+84.0236) 3736949, Fax. (+84.0236) 3842771  
Website: <http://dut.udn.vn/khoacntt> , E-mail: cntt@dut.udn.vn



**BÁO CÁO GIỮA KÌ MÔN HỌC**  
**MÔ HÌNH HÓA HÌNH HỌC**

**ĐỀ TÀI :**  
**XÂY DỰNG WEBGIS HIỂN THỊ BẢN ĐỒ TPĐN**  
**VÀ LỚP DANH SÁCH VỊ TRÍ TẬP KẾT RÁC**  
**THẢI DO SV TỰ XÂY DỰNG**

**SINH VIÊN THỰC HIỆN**

<b>Nguyễn Văn Mạnh</b>	<b>LỚP: 20T1</b>	<b>MSSV: 102200024</b>
<b>Nguyễn Văn Hoàng Phúc</b>	<b>LỚP: 20T1</b>	<b>MSSV: 102200028</b>

**GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN : PGS.TS. Nguyễn Tấn Khôi**

**Đà Nẵng, 02/04/2024**

# MỤC LỤC

<b>CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LÝ THUYẾT .....</b>	<b>3</b>
CƠ SỞ LÝ THUYẾT .....	3
PHÁT BIỂU BÀI TOÁN.....	4
KẾT CHƯƠNG .....	4
<b>CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH THIẾT KẾ HỆ THỐNG.....</b>	<b>5</b>
PHÂN TÍCH DỮ LIỆU .....	5
XÂY DỰNG HỆ THỐNG.....	6
PHÂN TÍCH CHỨC NĂNG .....	6
2.1.1. Phân tích đối tượng.....	6
2.1.2. Chức năng đăng nhập, đăng kí .....	7
2.1.3. Chức năng quản lý tài khoản .....	7
2.1.4. Chức năng hiển thị bản đồ .....	8
2.1.5. Chức năng thêm trực và địa điểm .....	8
2.1.6. Chức năng tìm kiếm địa điểm.....	8
2.1.7. Công nghệ sử dụng .....	8
THIẾT KẾ CƠ SỞ DỮ LIỆU .....	9
TỔ CHỨC CHƯƠNG TRÌNH .....	10
2.1.8. Tổ chức thư mục.....	10
2.1.9. Các tập tin liên quan đến bản đồ QGIS .....	10
2.1.10. Các tập tin liên quan đến database và diagram .....	11
KẾT CHƯƠNG .....	11
<b>CHƯƠNG 3: TRIỂN KHAI VÀ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ .....</b>	<b>12</b>
MÔ HÌNH TRIỂN KHAI .....	12
3.1.1. Mô hình triển khai .....	12
3.1.2. Các công cụ sử dụng.....	12
3.1.3. Cấu hình hệ thống.....	12
KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM.....	13
3.1.4. Vẽ bản đồ vị trí các điểm tập kết rác bằng QGIS .....	13
3.1.5. Public các layer của bản đồ từ QGIS lên WebGIS .....	13
3.1.6. Chức năng đăng kí tài khoản .....	15
3.1.7. Chức năng đăng nhập tài khoản.....	15
3.1.8. Thêm trực tọa độ - Chức năng quản lí bản đồ .....	16
3.1.9. Thêm địa điểm - Chức năng quản lí bản đồ.....	16
3.1.10. Thêm các lớp cho địa điểm - Chức năng quản lí bản đồ .....	16
3.1.11. Tìm kiếm địa điểm và xem bản đồ - Chức năng quản lí bản đồ.....	17
NHẬN XÉT ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ .....	17
KẾT CHƯƠNG .....	18

<b>CHƯƠNG 4: KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN.....</b>	<b>19</b>
4.1. KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC .....	19
4.2. KIẾN NGHỊ VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN .....	19

## DANH SÁCH HÌNH ẢNH

Hình 1. Diagram của cơ sở dữ liệu hệ thống.....	9
Hình 2. Tổ chức mã nguồn frontend và backend .....	10
Hình 3. Các tập tin liên quan đến bản đồ QGIS.....	10
Hình 4. Các tập tin liên quan đến database và diagram .....	11
Hình 5. Vẽ bản đồ vị trí các điểm tập kết rác bằng QGIS.....	13
Hình 6. Trình quản lí các layer đã được public lên WebGIS .....	13
Hình 7. Layer Vị trí tập kết rác được public .....	14
Hình 8. Dữ liệu của layer vị trí tập kết rác dưới dạng JSON .....	14
Hình 9. Chức năng đăng kí tài khoản.....	15
Hình 10. Chức năng đăng nhập tài khoản .....	15
Hình 11. Thêm trục chiếu cho bản đồ .....	16
Hình 12. Thêm địa điểm cho bản đồ .....	16
Hình 13. Chức năng thêm các lớp cho địa điểm .....	16
Hình 14. Chức năng tìm kiếm địa điểm và xem bản đồ .....	17
Hình 15. Dữ liệu về các điểm tập kết rác thải được hiển thị trên QGIS .....	18
Hình 16. Dữ liệu về các điểm tập kết rác thải được hiển thị trên Postgres .....	18

## DANH SÁCH TỪ VIẾT TẮT

Từ viết tắt	Diễn giải
QGIS	Quantum GIS (Phần mềm tự do về hệ thống thông tin địa lý)
WebGIS	WebGIS, viết tắt của "Web Geographic Information System" (Hệ thống Thông tin Địa lý trên Web), là một ứng dụng hoặc hệ thống dựa trên web cho phép người dùng truy cập và tương tác với dữ liệu.
API	WebGIS, viết tắt của "Web Geographic Information System" (Hệ thống Thông tin Địa lý trên Web), là một ứng dụng hoặc hệ thống dựa trên web cho phép người dùng truy cập và tương tác với dữ liệu.

# MỞ ĐẦU

## 1. Tổng quan về đề tài

Trong một thời đại mà công nghệ thông tin đang phát triển mạnh mẽ và việc sử dụng thông tin địa lý ngày càng trở nên quan trọng, việc xây dựng một hệ thống WebGIS để hiển thị bản đồ thành phố Đà Nẵng và danh sách vị trí tập kết rác thải tự xây dựng là một bước tiến quan trọng trong việc quản lý và sử dụng thông tin địa lý. Điều này đặc biệt cần thiết đối với một vấn đề nghiêm trọng như vấn đề môi trường và sức khỏe cộng đồng. Thành phố Đà Nẵng, với tình trạng ô nhiễm môi trường đang trở nên ngày càng nghiêm trọng do vấn đề quản lý rác thải, đòi hỏi một hệ thống quản lý thông tin địa lý chặt chẽ và hiệu quả để giám sát, đánh giá và điều chỉnh các biện pháp xử lý rác thải. Qua việc tập trung vào việc xây dựng một WebGIS, chúng ta không chỉ tạo ra một công cụ mạnh mẽ để quản lý thông tin địa lý mà còn thúc đẩy sự tham gia của cộng đồng và sinh viên trong việc giải quyết vấn đề môi trường cục bộ. Chính vì thế nhóm chúng em quyết định chọn và thực hiện đề tài : **Xây dựng WebGIS hiển thị bản đồ TPĐN và lớp danh sách vị trí tập kết rác thải .**

## 2. Mục đích và ý nghĩa của đề tài

### 2.1. Mục đích

Mục đích của dự án là phát triển một hệ thống WebGIS đơn giản và trực quan, nhằm mục đích cung cấp cho người dùng khả năng truy cập và tương tác với bản đồ của thành phố Đà Nẵng và danh sách vị trí tập kết rác thải. Dự án hướng đến việc cung cấp một công cụ hữu ích cho quản lý và sử dụng thông tin địa lý, nhằm hỗ trợ quyết định và thúc đẩy sự phát triển bền vững của thành phố.

### 2.2. Ý nghĩa

Xây dựng hệ thống WebGIS này không chỉ giúp cho việc quản lý và sử dụng thông tin địa lý của thành phố Đà Nẵng trở nên dễ dàng và hiệu quả hơn, mà còn tạo ra một kênh giao tiếp mở rộng giữa cộng đồng và các tổ chức liên quan đến việc quản lý môi trường và phát triển đô thị. Điều này giúp tăng cường sự tham gia của cộng đồng và nâng cao nhận thức về bảo vệ môi trường và phát triển bền vững.

### **3. Phương pháp thực hiện**

#### **3.1. Bố cục của đề án**

Đề án bao gồm các nội dung sau:

Mở đầu

Chương 1: Cơ sở lý thuyết

Chương 2: Phân tích thiết kế hệ thống

Chương 3: Triển khai và đánh giá kết quả

Kết luận và hướng phát triển.

# CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

## CƠ SỞ LÝ THUYẾT

### 1.1.1. Địa lý học và Hệ thống Thông tin Địa lý (GIS)

Địa lý học là lĩnh vực nghiên cứu về mối quan hệ giữa con người và môi trường, bao gồm cả không gian và thời gian. Hệ thống Thông tin Địa lý (GIS) là một công cụ quan trọng trong địa lý học, cho phép thu thập, lưu trữ, xử lý, phân tích và hiển thị dữ liệu địa lý.

Trong GIS, dữ liệu địa lý được biểu diễn dưới các dạng cơ bản như điểm (ví dụ: vị trí của một cây), đường (ví dụ: con đường), và vùng (ví dụ: khu vực công viên). Dữ liệu địa lý được biểu diễn và xử lý thông qua các hệ thống tọa độ và phương pháp mã hóa.

Các thành phần chính của một hệ thống GIS bao gồm:

- Dữ liệu: thông tin địa lý được thu thập từ các nguồn khác nhau như bản đồ, hình ảnh vệ tinh, dữ liệu điểm địa lý.
- Phần mềm: các ứng dụng và công cụ để xử lý và phân tích dữ liệu địa lý, ví dụ như QGIS, ArcGIS.
- Quy trình: các bước và phương pháp để xử lý dữ liệu và thực hiện phân tích.
- Con người: những người sử dụng và quản lý hệ thống GIS.

### 1.1.2. Công nghệ WebGIS

WebGIS là một dạng của hệ thống GIS cho phép truy cập thông tin địa lý thông qua internet. Công nghệ này cho phép người dùng truy cập và tương tác với dữ liệu địa lý từ mọi nơi có kết nối internet.

Có hai loại chính của WebGIS:

- Client-side: dữ liệu được xử lý trên trình duyệt của người dùng, ví dụ như OpenLayers hoặc Leaflet.
- Server-side: dữ liệu được xử lý trên máy chủ trước khi được gửi đến trình duyệt của người dùng, ví dụ như ArcGIS Server hoặc MapServer.

Mỗi loại có ưu và nhược điểm riêng, như sự linh hoạt và tùy chỉnh cao của client-side, và khả năng xử lý dữ liệu lớn của server-side.

### 1.1.3. QGIS và các công cụ phát triển WebGIS

QGIS là một phần mềm mã nguồn mở và miễn phí cho phép quản lý, xử lý và hiển thị dữ liệu địa lý. Nó cung cấp các plugin và công cụ hỗ trợ để phát triển ứng dụng WebGIS.

Các plugin và công cụ hỗ trợ trong QGIS bao gồm:



- Công cụ tạo bản đồ: cho phép tạo và tùy chỉnh bản đồ với các lớp dữ liệu khác nhau.
- Truy vấn dữ liệu: cho phép trích xuất và phân tích dữ liệu từ các lớp địa lý.
- Xuất dữ liệu: cho phép xuất dữ liệu ra các định dạng khác nhau như shapefile hoặc GeoJSON.

## **PHÁT BIỂU BÀI TOÁN**

**Mục tiêu:** Xây dựng hệ thống WebGIS để hiển thị bản đồ Đà Nẵng và lớp danh sách vị trí tập kết rác thải

### **Phạm vi nghiên cứu:**

- Thu thập dữ liệu về bản đồ Đà Nẵng và vị trí tập kết rác thải trong thành phố.
- Xử lý dữ liệu để tạo các lớp vị trí tập kết rác thải và hiển thị chúng trên bản đồ.
- Triển khai hệ thống WebGIS cho phép người dùng truy cập và tương tác với thông tin vị trí tập kết rác thải

### **Các vấn đề đặt ra:**

- Quản lý dữ liệu: Cách thu thập, lưu trữ và cập nhật dữ liệu địa lý và vị trí tập kết rác thải.
- Tương tác với người dùng: Thiết kế giao diện người dùng thân thiện và dễ sử dụng, cung cấp tính năng tìm kiếm và thao tác trên bản đồ.
- Triển khai hệ thống: Lựa chọn nền tảng phù hợp và quy trình triển khai ứng dụng WebGIS.

## **KẾT CHƯƠng**

Chương này đã cung cấp một cái nhìn tổng quan về lý thuyết và công nghệ liên quan đến đề tài, bao gồm địa lý học, GIS, WebGIS và QGIS.

Hướng phát triển: Để mở rộng đề tài, có thể nghiên cứu về tính năng mở rộng của hệ thống WebGIS như tích hợp dữ liệu thời tiết, đánh giá mức độ trong lành và mức độ sạch trong môi trường của khu vực, hoặc tích hợp tính năng phản hồi từ cộng

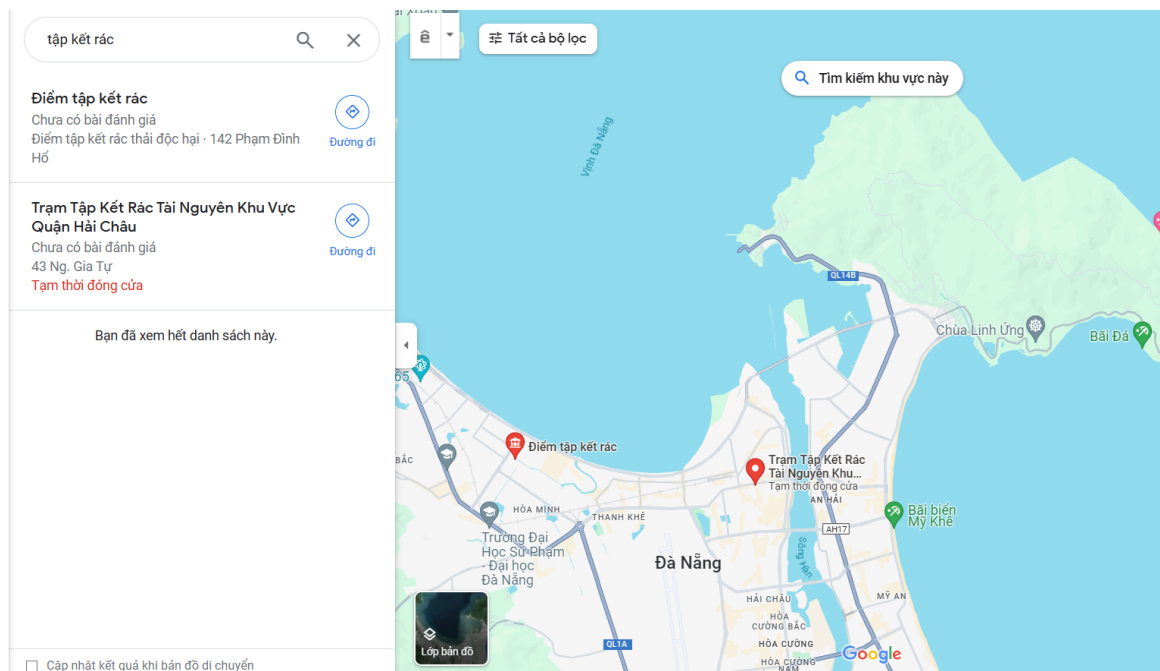
## CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH THIẾT KẾ HỆ THỐNG

### PHÂN TÍCH DỮ LIỆU

Trong phần này, chúng ta sẽ mô tả quá trình thu thập và xử lý dữ liệu để xây dựng hệ thống WebGIS về các lớp vị trí tập kết rác thải trong thành phố Đà Nẵng.

Thu thập dữ liệu: Quá trình thu thập dữ liệu được thực hiện gồm 3 bước chính:

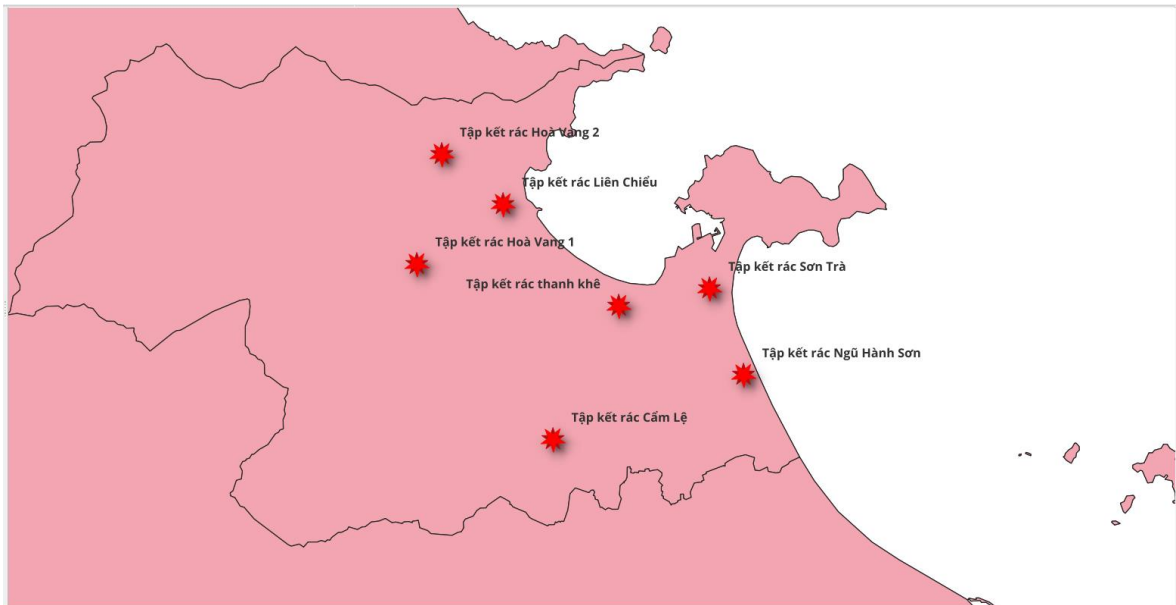
Bước 1: Truy cập vào Google Map (GG Map) để tìm kiếm các địa điểm tập kết rác có khả năng có trong thành phố Đà Nẵng.



Bước 2: Xác thực lại các địa điểm đó thông qua các kênh thông tin chính thức về môi trường, rác thải của thành phố Đà Nẵng.



Bước 3: Tổng hợp các thông tin đã xác thực được lại và trích chọn các thuộc tính cần thiết như tên, vị trí, diện tích... để xây dựng cơ sở dữ liệu cho phần mềm QGIS.



Xử Lý Dữ Liệu: Tiến hành xử lý dữ liệu thu thập được bằng cách loại bỏ dữ liệu không chính xác, làm sạch dữ liệu và chuyển đổi định dạng dữ liệu nếu cần thiết.

## XÂY DỰNG HỆ THỐNG

Sau khi đã phân tích và chuẩn bị dữ liệu, chúng ta sẽ tiến hành xây dựng hệ thống WebGIS dựa trên QGIS và các công cụ liên quan.

Tạo Bản Đồ: Sử dụng QGIS để tạo và tùy chỉnh bản đồ của thành phố Đà Nẵng, bao gồm các lớp dữ liệu như khu vực, con đường, công viên, nhà máy xử lý rác thải và vị trí tập kết rác thải .

Phát Triển Ứng Dụng WebGIS: Sử dụng plugin và công cụ hỗ trợ trong QGIS để phát triển ứng dụng WebGIS cho phép người dùng truy cập và tương tác với thông tin vị trí tập kết rác thải .

Triển Khai Hệ Thống: Triển khai hệ thống WebGIS trên một máy chủ hoặc nền tảng đám mây để đảm bảo sẵn sàng và tiện lợi cho người dùng.

## PHÂN TÍCH CHỨC NĂNG

### 2.1.1. Phân tích đối tượng

Đối tượng sử dụng của hệ thống bao gồm cả cộng đồng và các nhà quản lý môi trường, bao gồm :

**Cộng đồng:** Người dân, các nhóm môi trường và các cá nhân quan tâm đến việc bảo vệ môi trường và quản lý về vấn đề xử lý rác thải trong thành phố Đà Nẵng. Người dùng nói chung có thể tạo tài khoản và vào tìm kiếm và xem các địa điểm tập kết rác thải .

**Nhà quản lý môi trường:** Các cơ quan và tổ chức chính phủ địa phương có trách nhiệm bảo vệ môi trường và xử lý rác thải , bao gồm các quản lý công viên, đô thị và môi trường. Nhà quản lý sử dụng tài khoản quản trị viên với Role là ADMIN vào để thêm và cấu hình bản đồ , thêm các địa điểm , các lớp bản đồ .

### **2.1.2. Chức năng đăng nhập, đăng kí**

- Chức năng đăng nhập

Trang đăng nhập có các trường nhập thông tin: Email/Tên đăng nhập, Mật khẩu.

Người dùng nhập đầy đủ thông tin và nhấn nút "Đăng nhập".

Hệ thống kiểm tra thông tin người dùng có trong CSDL không. Nếu có sẽ cho phép đăng nhập, nếu sai sẽ thông báo lỗi.

Khi đăng nhập thành công, người dùng sẽ được chuyển đến trang chủ ứng dụng và danh sách các chức năng sẽ thay đổi dựa trên quyền người dùng.

### **2.1.3. Chức năng quản lý tài khoản**

- Chức năng quản lý tài khoản của mình.
  - Cung cấp cho người dùng giao diện quản lý tài khoản của bản thân.
  - Giao diện này cho phép người dùng quản lý và cập nhật thông tin tài khoản cá nhân trên mạng xã hội.
  - Cụ thể: Người dùng có thể xem các thông tin cơ bản như tên đăng nhập, email liên hệ đã đăng ký.
  - Có thể cập nhật các trường thông tin bằng cách nhập dữ liệu mới vào các ô nhập liệu.
  - Đổi mật khẩu tài khoản khi cần thiết để đảm bảo an toàn bằng cách nhập mật khẩu hiện tại và mật khẩu mới.
  - Có thể thay đổi hình đại diện, xem lại lịch sử hoạt động.
  - Có nút "xác nhận" để hoàn tất việc cập nhật thông tin.
- ⇒ Đây là giao diện cho phép người dùng dễ dàng quản lý và cập nhật các thông tin cá nhân trên nền tảng.
- Chức năng quản lý tài khoản của quản trị viên
  - Đối với quản trị viên, có quyền quản lý tất cả các tài khoản bao gồm tài khoản quản trị viên và tài khoản người dùng.

- Giao diện này cho phép quản trị viên đăng nhập để quản lý tài khoản của mình.
  - Cụ thể: Có trường nhập tên đăng nhập và mật khẩu để quản trị viên đăng nhập vào hệ thống.
  - Sau khi đăng nhập, quản trị viên có thể xem thông tin tài khoản bao gồm tên đăng nhập, email.
  - Có thể cập nhật các thông tin như đổi mật khẩu, thay đổi thông tin liên hệ.
  - Quản trị viên còn được quản lý danh sách người dùng, phân quyền và thực hiện các chức năng quản trị khác.
  - Giao diện đơn giản và dễ sử dụng, các thành phần được bố trí rõ ràng.
- ⇒ Đây là giao diện dành cho quản trị viên để đăng nhập và quản lý, cập nhật thông tin tài khoản cũng như thực hiện các tác vụ quản trị trên hệ thống.

#### **2.1.4. Chức năng hiển thị bản đồ**

Hiển Thị Bản Đồ: Cho phép người dùng xem bản đồ của thành phố Đà Nẵng với các lớp dữ liệu như đường, khu vực, nhà máy xử lý rác thải và danh sách vị trí các điểm tập kết rác thải. Ta có thể xem thông tin chi tiết của từng điểm tập kết rác. Bao gồm tên và định danh và địa chỉ của nó.

#### **2.1.5. Chức năng thêm trực và địa điểm**

- Quản trị viên thêm các trực tạo độ cho bản đồ
- Quản trị viên thêm các địa điểm
- Quản trị viên thêm các lớp bản đồ tương ứng cho các địa điểm đó

#### **2.1.6. Chức năng tìm kiếm địa điểm**

Tìm Kiếm Địa Điểm Tập Kết Rác : Cho phép người dùng tìm kiếm và xem thông tin chi tiết về các cây xanh trong thành phố, bao gồm vị trí, loại cây và thông tin liên quan.

#### **2.1.7. Công nghệ sử dụng**

Hệ thống gồm các phần

- Frontend : Sử dụng framework Vuejs để thiết kế giao diện tương tác với người dùng

- Backend : Sử dụng thư viện Nodejs để xây dựng API Server cho client gọi đến
- Database : Sử dụng Postgres để lưu trữ dữ liệu , Postgres với cấu hình mạnh mẽ và nhiều công cụ mở rộng , dễ dàng tương thích với QGIS khi tiến hành vẽ bản đồ và lưu trữ các dữ liệu liên quan đến hệ thống như : Thông tin tài khoản người dùng
- Vẽ bản đồ : Sử dụng công cụ QGIS để tiến hành vẽ bản đồ về vị trí tập kết rác thải .
- Quản lí bản đồ trên Web : Sử dụng công cụ WebGis để quản lí các bản đồ được public từ QGIS , đồng thời để tạo ra các API cho Hệ thống gọi đến và lấy dữ liệu của bản đồ dưới dạng JSON .

## THIẾT KẾ CƠ SỞ DỮ LIỆU

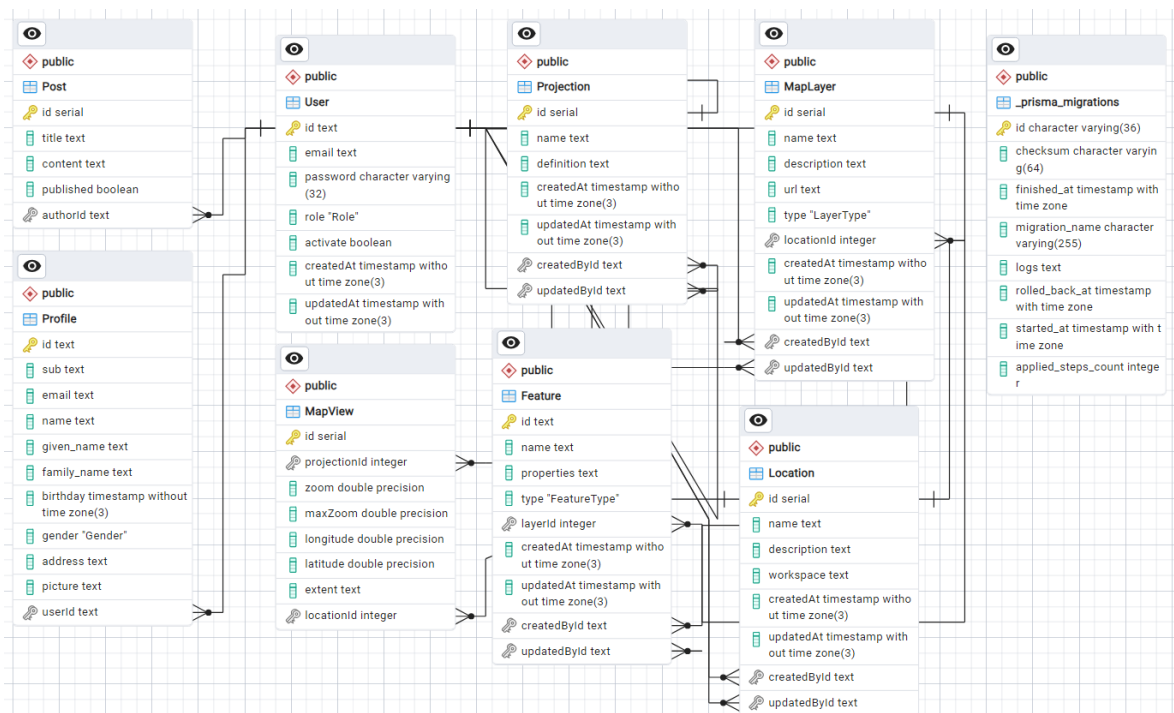
Trong phần này, chúng ta sẽ mô tả cấu trúc của cơ sở dữ liệu được sử dụng trong hệ thống WebGIS. Các yếu tố cơ bản bao gồm:

**Bảng Dữ Liệu:** Mô tả các bảng dữ liệu được sử dụng để lưu trữ thông tin về địa lý, đường, khu vực, nhà máy rác xử lí rác thải và vị trí tập kết rác thải .

**Quan Hệ:** Mô tả mối quan hệ giữa các bảng dữ liệu, bao gồm các khóa ngoại để kết nối dữ liệu từ các bảng khác nhau.

Bảng dữ liệu bao gồm cây xanh gồm các trường như id, tên, thời gian, diện tích

Sử dụng cơ sở dữ liệu PostgreSQL



Hình 1. Diagram của cơ sở dữ liệu hệ thống

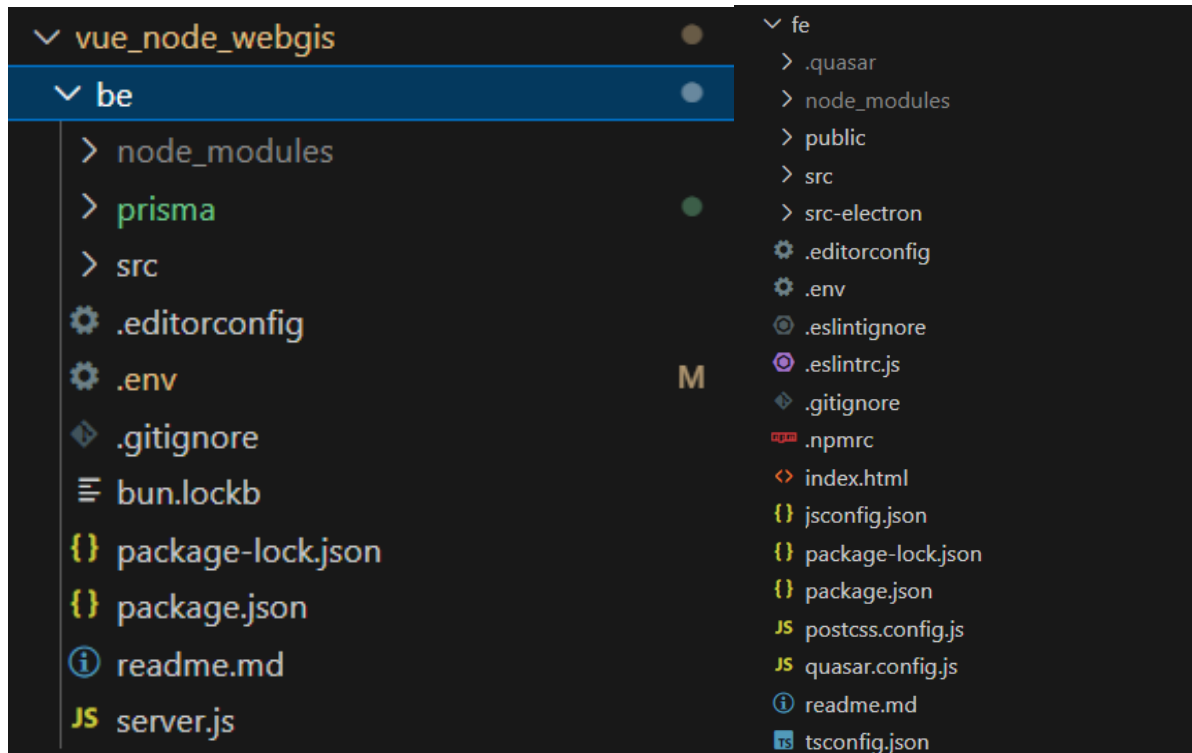
## TỔ CHỨC CHƯƠNG TRÌNH

### 2.1.8. Tổ chức thư mục

Cấu trúc thư mục của dự án được tổ chức một cách cẩn thận để dễ dàng quản lý và phát triển. Các thư mục chính có thể bao gồm:







Source Code: Thư mục chứa mã nguồn của ứng dụng, được phân chia thành các thư mục con như client-side và server-side.

Data: Thư mục chứa dữ liệu địa lý được sử dụng trong hệ thống.





Hình 2. Tổ chức mã nguồn frontend và backend

### 2.1.9. Các tập tin liên quan đến bản đồ QGIS

 DaNangMapGK.qgz	4/3/2024 5:22 PM	QGIS Project	21 KB
 TrashPointNew.cpg	4/3/2024 12:22 AM	CPG File	1 KB
 TrashPointNew.dbf	4/3/2024 12:22 AM	DBF File	3 KB
 TrashPointNew.prj	4/3/2024 12:22 AM	PRJ File	1 KB
 TrashPointNew.shp	4/3/2024 12:22 AM	SHP File	1 KB
 TrashPointNew.shx	4/3/2024 12:22 AM	SHX File	1 KB

Hình 3. Các tập tin liên quan đến bản đồ QGIS

#### 2.1.10. Các tập tin liên quan đến database và diagram

 Diagram_GK.pgerd	4/3/2024 9:28 PM	PGERD File
 webgisgk.sql	4/3/2024 9:41 PM	SQL Source File

**Hình 4. Các tập tin liên quan đến database và diagram**

#### KẾT CHƯƠNG

Chương này đã trình bày chi tiết về phân tích chức năng, thiết kế cơ sở dữ liệu và tổ chức chương trình của hệ thống WebGIS về quản lý các địa điểm tập kết rác thải trong thành phố Đà Nẵng. Các nội dung đã được trình bày nhằm mục đích giúp hiểu rõ hơn về cách triển khai dự án và quản lý mã nguồn.



## CHƯƠNG 3: TRIỂN KHAI VÀ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ

### MÔ HÌNH TRIỂN KHAI

#### 3.1.1. Mô hình triển khai

Mô hình triển khai đề cập đến cách mà hệ thống sẽ được triển khai và phân phối. Có thể sử dụng một mô hình đơn giản như mô hình Client-Server hoặc một mô hình phức tạp hơn như mô hình Microservices. Mô hình này cũng sẽ xác định các thành phần chính của hệ thống và cách chúng tương tác với nhau.

#### 3.1.2. Các công cụ sử dụng

Ngôn ngữ lập trình: Để phát triển phần mềm, có thể sử dụng các ngôn ngữ như JavaScript (với frameworks như Vue), và Framework Nodejs

Cơ sở dữ liệu: Cần sử dụng một hệ quản trị cơ sở dữ liệu để lưu trữ thông tin bản đồ và dữ liệu về các lớp vị trí tập kết rác thải. Ở đây nhóm lựa chọn cơ sở dữ liệu PostgreSQL.

GIS Libraries: Cần sử dụng các thư viện GIS như QGIS, WebGis, OpenLayers để hiển thị bản đồ và tương tác với dữ liệu.

#### 3.1.3. Cấu hình hệ thống

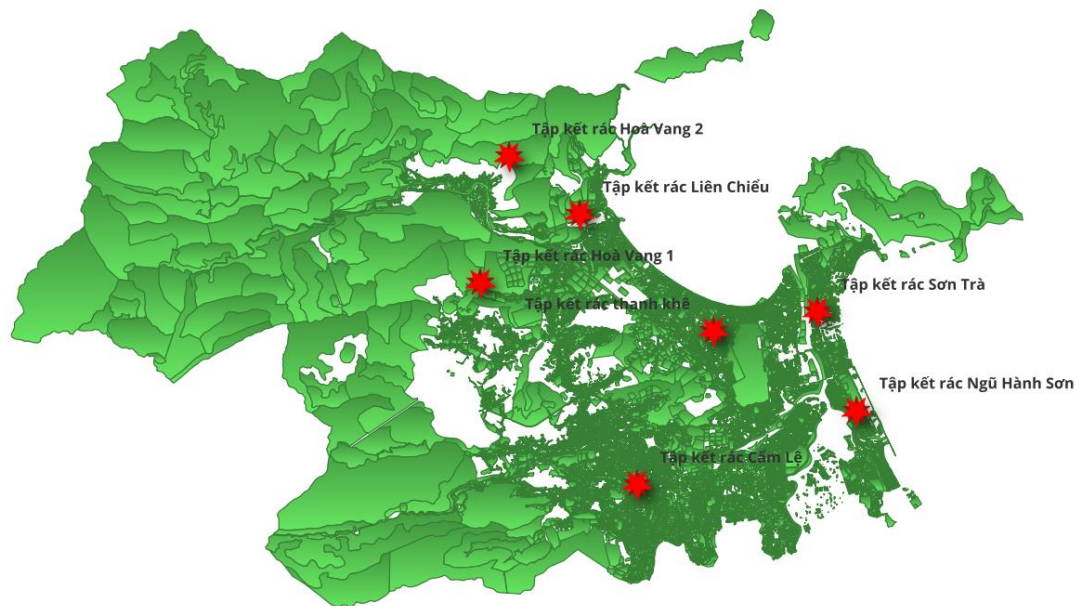
Phần cứng: Xác định các yêu cầu phần cứng cho máy chủ nếu triển khai mô hình Client-Server hoặc các yêu cầu phần cứng cho các máy khách nếu triển khai mô hình Client-Client.

Phần mềm: Liệt kê các phần mềm cần thiết để triển khai hệ thống, bao gồm hệ điều hành, framework, thư viện, và các ứng dụng hỗ trợ.

Mạng: Xác định yêu cầu mạng như băng thông và cách mạng được cấu hình để hỗ trợ giao tiếp giữa các thành phần của hệ thống.

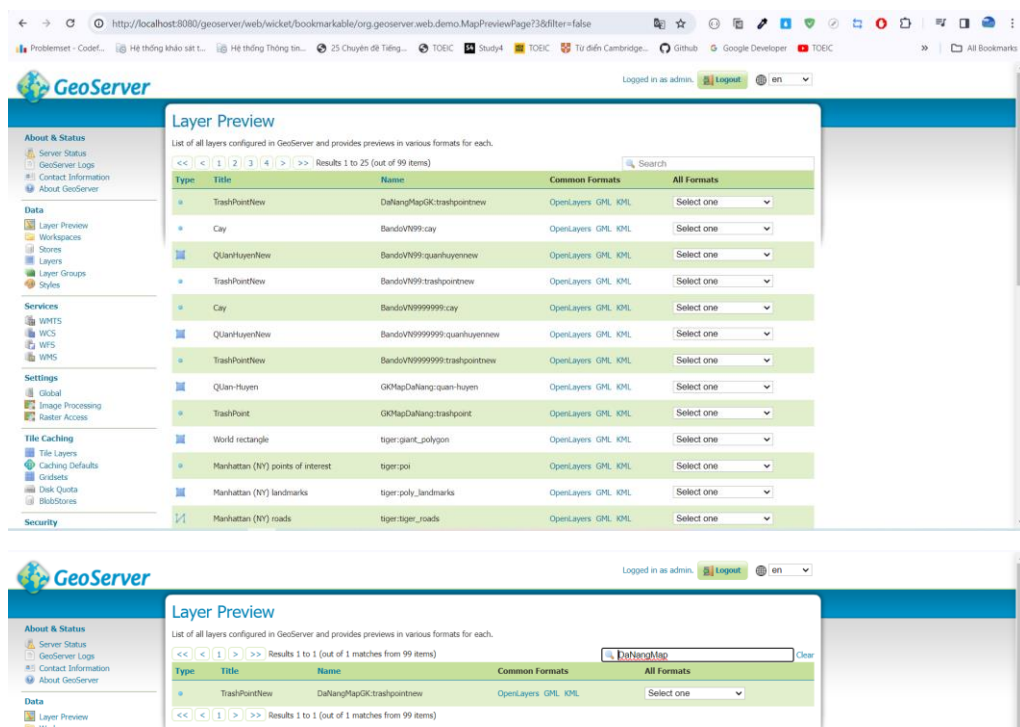
## KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM

### 3.1.4. Vẽ bản đồ vị trí các điểm tập kết rác bằng QGIS

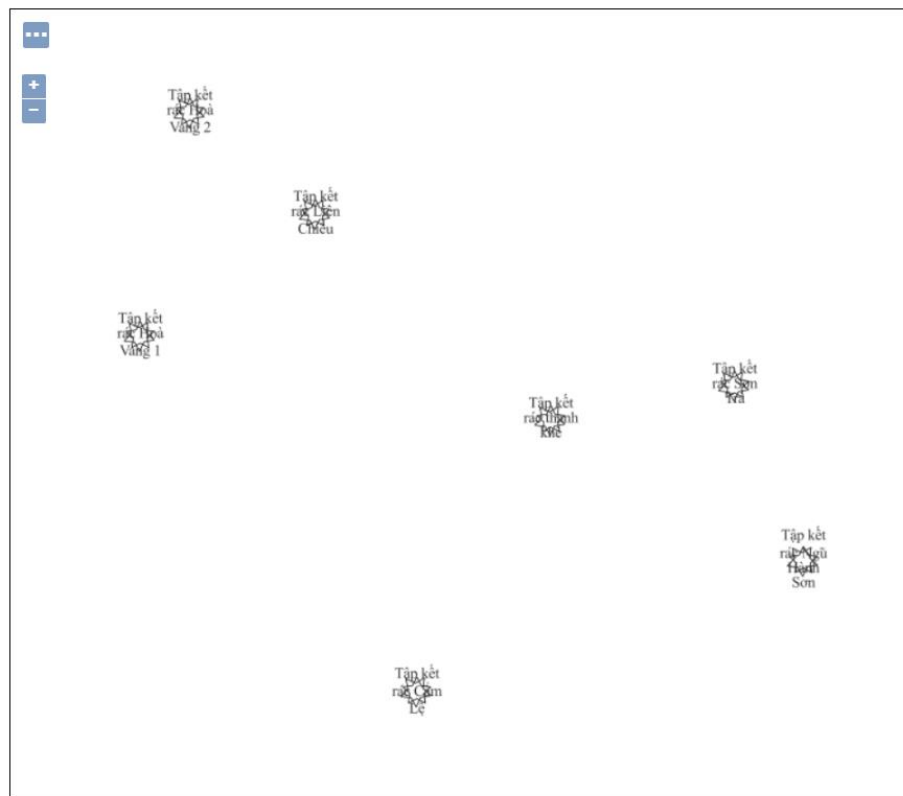


Hình 5. Vẽ bản đồ vị trí các điểm tập kết rác bằng QGIS

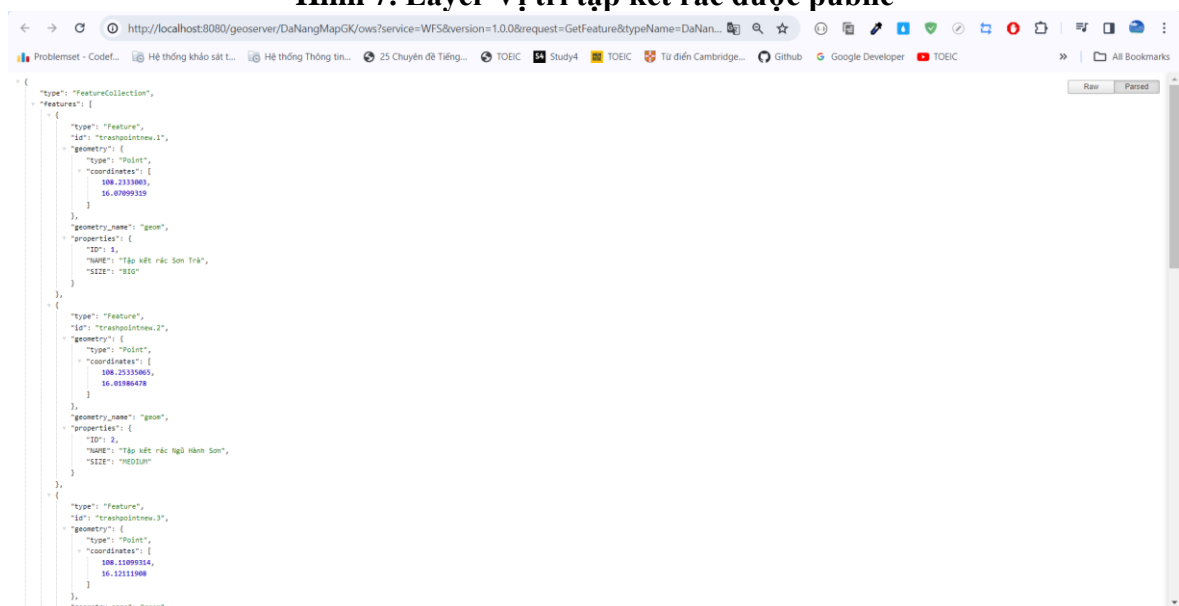
### 3.1.5. Public các layer của bản đồ từ QGIS lên WebGIS



Hình 6. Trình quản lý các layer đã được public lên WebGIS

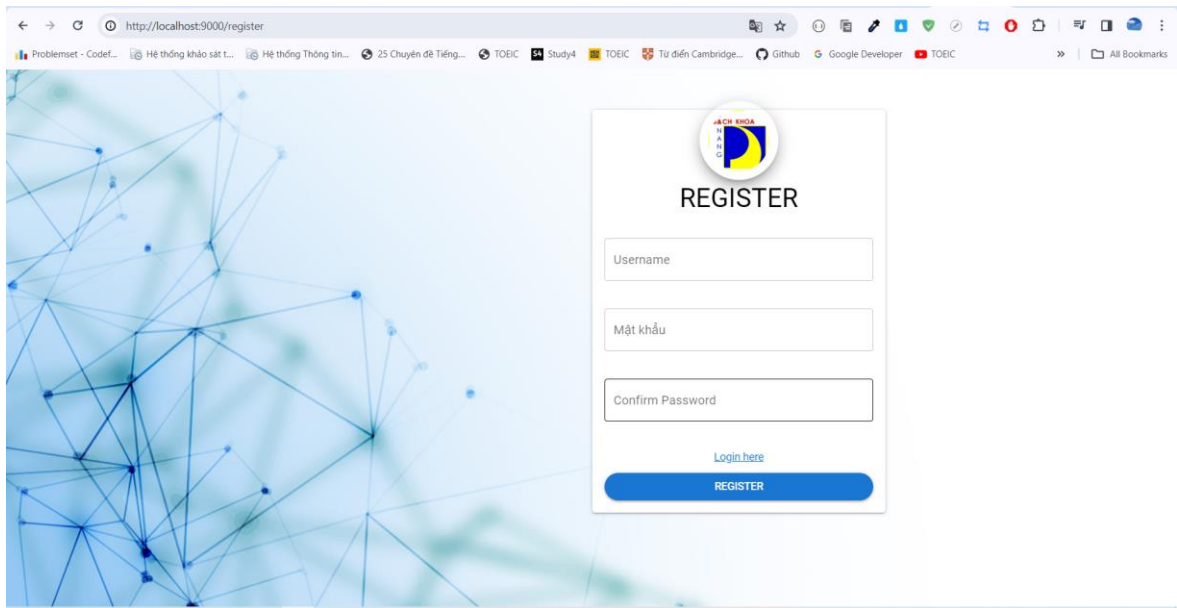


**Hình 7. Layer Vị trí tập kết rác được public**



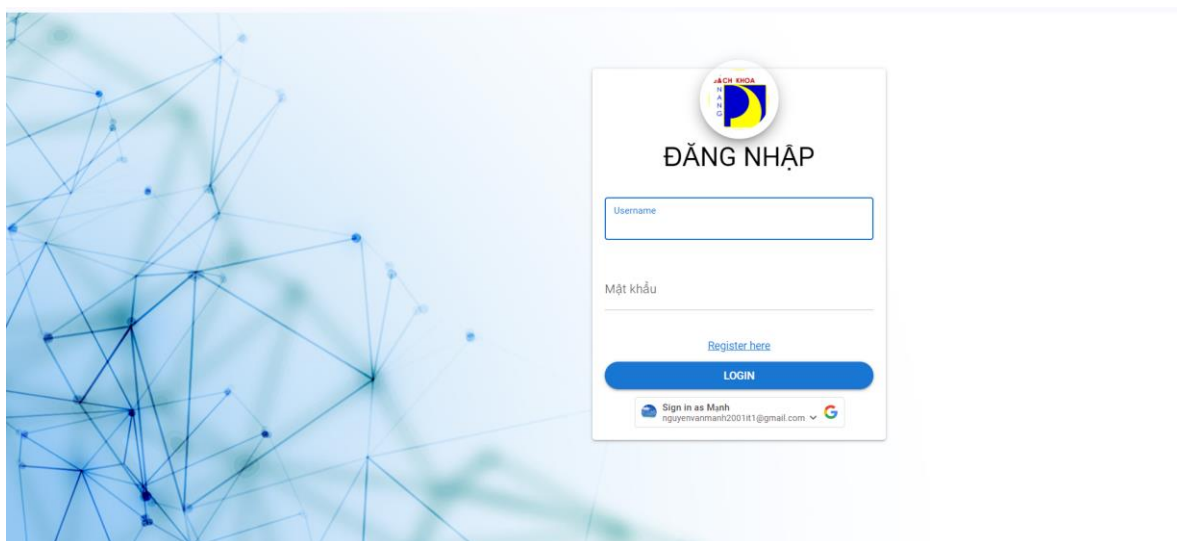
**Hình 8. Dữ liệu của layer vị trí tập kết rác dưới dạng JSON**

### 3.1.6. Chức năng đăng kí tài khoản

A screenshot of a web browser showing a registration form. The browser's address bar displays 'http://localhost:9000/register'. The page has a light blue background with a network diagram pattern. On the right, there is a white box containing a circular logo with a blue and yellow design and the text 'HÀCH KHOA'. Below the logo, the word 'REGISTER' is displayed. The form includes three input fields: 'Username', 'Mật khẩu' (Password), and 'Confirm Password'. There is a blue button labeled 'REGISTER' and a link that says 'Login here'.

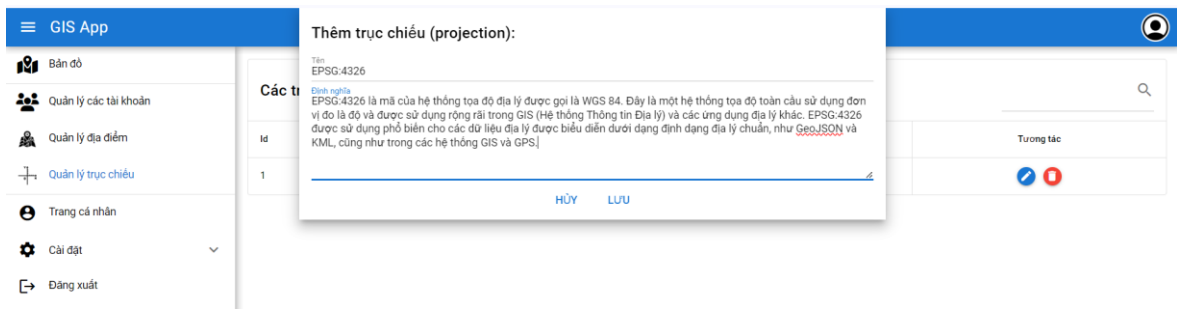
Hình 9. Chức năng đăng kí tài khoản

### 3.1.7. Chức năng đăng nhập tài khoản

A screenshot of a web browser showing a login page. The browser's address bar displays 'http://localhost:9000/register'. The page has a light blue background with a network diagram pattern. On the right, there is a white box containing a circular logo with a blue and yellow design and the text 'HÀCH KHOA'. Below the logo, the text 'ĐĂNG NHẬP' (Login) is displayed. The form includes two input fields: 'Username' and 'Mật khẩu' (Password). There is a blue button labeled 'LOGIN' and a link that says 'Register here'. At the bottom, there is a 'Sign in as' dropdown menu showing 'Mạnh' and 'nguyenvanmanh200111@gmail.com'.

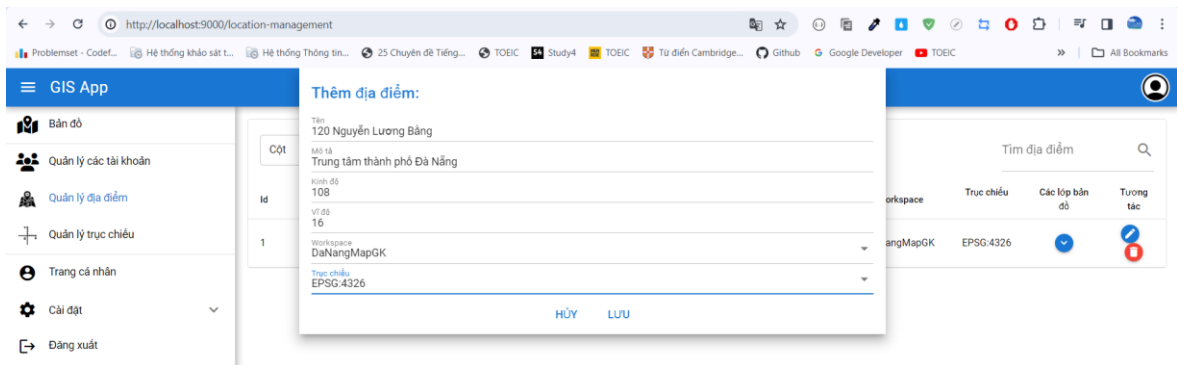
Hình 10. Chức năng đăng nhập tài khoản

### 3.1.8. Thêm trục tọa độ - Chức năng quản lý bản đồ



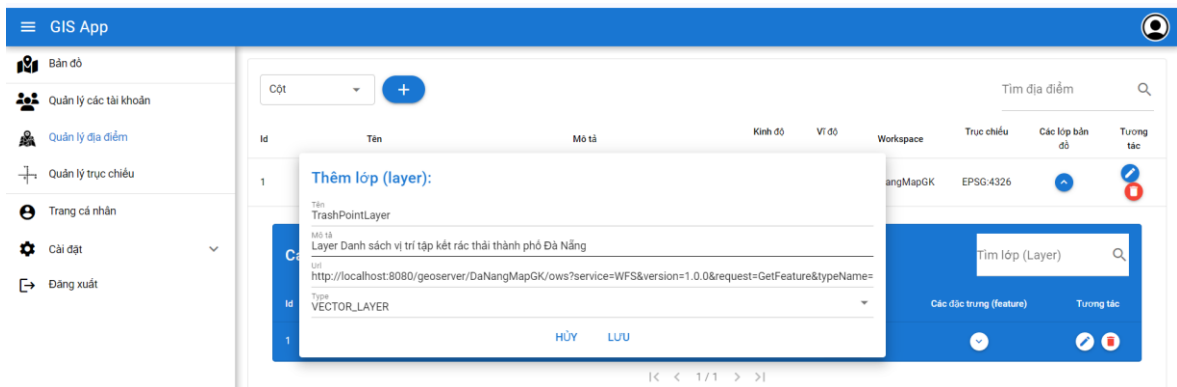
Hình 11. Thêm trục chiếu cho bản đồ

### 3.1.9. Thêm địa điểm - Chức năng quản lý bản đồ



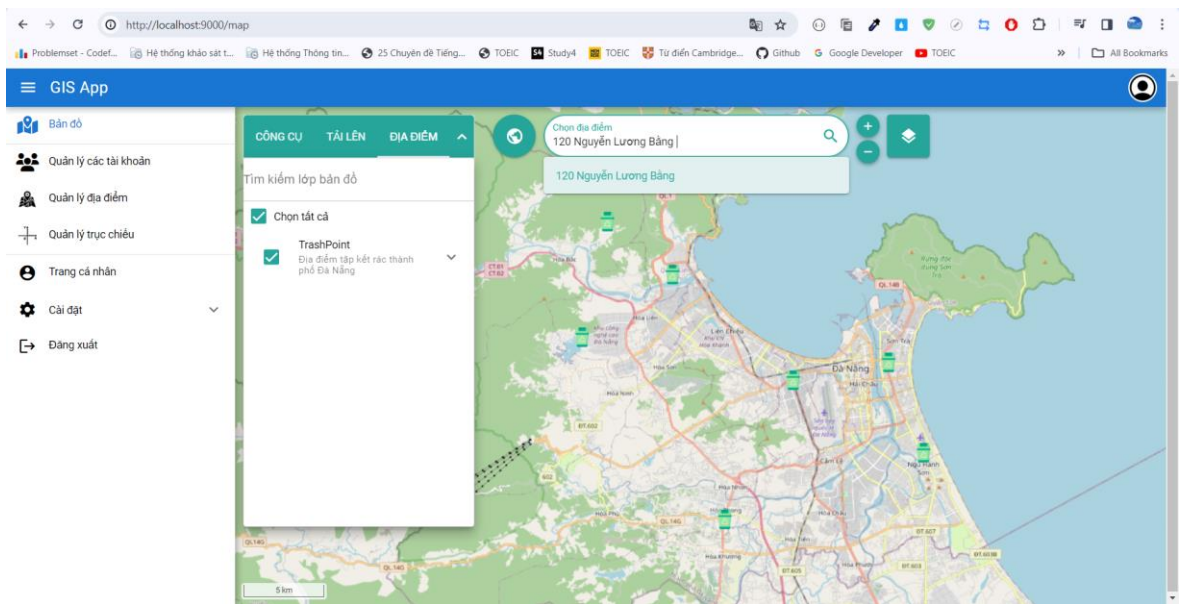
Hình 12. Thêm địa điểm cho bản đồ

### 3.1.10. Thêm các lớp cho địa điểm - Chức năng quản lý bản đồ



Hình 13. Chức năng thêm các lớp cho địa điểm

### 3.1.11. Tìm kiếm địa điểm và xem bản đồ - Chức năng quản lý bản đồ



Hình 14. Chức năng tìm kiếm địa điểm và xem bản đồ

### NHẬN XÉT ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ

Qua kết quả thực nghiệm, tác giả có những nhận xét như sau:

1. Vấn đề về không tương thích trực chiếu

Trong quá trình xây dựng bản đồ và hiển thị các lớp của bản đồ lên hệ thống thì việc không tương thích trực chiếu sẽ dẫn đến không hiển thị được

⇒ Hướng khắc phục là tạo ra chức năng tự chuyển đổi hệ trục cho các lớp của bản đồ .

2. Vấn đề về xây dựng chức năng quản lý các thuộc tính như : điểm , đường , vùng ,... trên lớp trong hệ thống

Vấn đề gặp phải do dữ liệu từ lớp được lưu vào database , sau đó lại phải thông qua WebGIS để chuyển dữ liệu về dưới dạng JSON .

⇒ Hướng giải quyết là truy xuất dữ liệu vào ra chỉ thông qua Server và Database Postgres mà không cần thông qua WebGIS như trước nữa .

	id	geom	name	size
1	1	POINT	Tập kết rác Sơn Trà	BIG
2	2	POINT	Tập kết rác Ngũ Hành Sơn	MEDIUM
3	3	POINT	Tập kết rác Liên Chiểu	BIG
4	4	POINT	Tập kết rác Hoà Vang 1	MEDIUM
5	5	POINT	Tập kết rác Hoà Vang 2	SMALL
6	6	POINT	Tập kết rác Cẩm Lệ	MEDIUM
7	7	POINT	Tập kết rác thanh Khê	BIG
8	8	POINT	dsvsdds	BIG

**Hình 15. Dữ liệu về các điểm tập kết rác thải được hiển thị trên QGIS**

	id [PK] bigint	geom geometry	name character varying (254)	size character varying (10)
1	1	0101000020E6100000B8B36164EE0E5B406EC4129C2C123040	Tập kết rác Sơn Trà	BIG
2	2	0101000020E61000006D2BAE536105B409D32C9D815053040	Tập kết rác Ngũ Hành Sơn	MEDIUM
3	3	0101000020E61000001A73F4821A075B408171E7A8011F3040	Tập kết rác Liên Chiểu	BIG
4	4	0101000020E6100000A60EE2D2D4035B402EB93146E5153040	Tập kết rác Hoà Vang 1	MEDIUM
5	5	0101000020E6100000D6CB69FDC2045B4061CDDFD693263040	Tập kết rác Hoà Vang 2	SMALL
6	6	0101000020E6100000128A720EFF085B40DE7CDE70AAF62F40	Tập kết rác Cẩm Lệ	MEDIUM
7	7	0101000020E61000004D4026A47F0B5B4004D581999B0F3040	Tập kết rác thanh Khê	BIG
8	8	0101000020E6100000D391104C9D165B4037CC6275AF1E3040	dsvsdds	BIG

**Hình 16. Dữ liệu về các điểm tập kết rác thải được hiển thị trên Postgres**

## KẾT CHƯƠng

Chương này trình bày những kết luận và hướng phát triển tiếp theo dựa trên những kết quả thực nghiệm và nhận xét đánh giá. Các điểm nổi bật và hạn chế của hệ thống sẽ được tổng kết và đề xuất các giải pháp cải thiện. Đồng thời, chương cũng có thể đề cập đến sự quan trọng của dự án, ứng dụng thực tiễn và tiềm năng phát triển trong tương lai.

## **CHƯƠNG 4: KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN**

### **4.1. KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC**

Trong quá trình tìm hiểu, nghiên cứu cơ sở lý thuyết và triển khai ứng dụng công nghệ, đồ án đã đạt được những kết quả sau:

Về mặt lý thuyết, đồ án đã đạt được sự hiểu biết sâu sắc về các khái niệm trong lĩnh vực địa lý học, GIS và WebGIS. Đồ án đã phân tích và trình bày một cách rõ ràng về cách thức hoạt động của các công nghệ này.

Về mặt thực tiễn ứng dụng, đồ án đã triển khai thành công một hệ thống WebGIS để hiển thị thông tin về quản lý các địa điểm tập kết rác thải trong thành phố Đà Nẵng. Hệ thống này cho phép người dùng truy cập và tương tác với dữ liệu địa lý một cách thuận tiện.

**Kết quả đóng góp của đồ án được thể hiện như sau:**

1. Phát triển một thuật toán nhanh hơn nhiều cho vấn đề xác định vị trí các địa điểm tập kết rác thải trên bản đồ, giúp tăng hiệu suất và tăng trải nghiệm người dùng.
2. Xây dựng được một giao diện người dùng thân thiện và dễ sử dụng, giúp người dùng tìm kiếm và truy cập thông tin về các địa điểm tập kết rác thải một cách nhanh chóng.
3. Xác định được các vấn đề về quản lý dữ liệu và hiệu suất của hệ thống, từ đó đề xuất các giải pháp để cải thiện và phát triển hệ thống trong tương lai.

**Tuy nhiên, vẫn còn tồn tại các vấn đề như sau:**

1. Vấn đề về hiệu suất xử lý dữ liệu khi số lượng người dùng tăng cao.
2. Cần cải thiện tính bảo mật và ổn định của hệ thống.
3. Đề xuất các tính năng mở rộng và cải thiện trải nghiệm người dùng để nâng cao giá trị của hệ thống.

### **4.2. KIẾN NGHỊ VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN**

Một số hướng nghiên cứu và phát triển của đề tài như sau:

- Bổ sung và hoàn thiện các chức năng của hệ thống, bao gồm tích hợp các tính năng tìm kiếm nâng cao và phản hồi từ cộng đồng.



- Đánh giá hiệu năng trên các môi trường khác nhau để đảm bảo hệ thống hoạt động mượt mà và ổn định.
- Kiểm thử các chức năng của chương trình để phát hiện và khắc phục các lỗi và vấn đề.
- Bổ sung các giải pháp bảo mật và an toàn cho hệ thống để bảo vệ dữ liệu và thông tin của người dùng.
- Các hướng phát triển này sẽ giúp nâng cao khả năng hoạt động và giá trị của hệ thống WebGIS, từ đó đáp ứng tốt hơn nhu cầu của người dùng và cộng đồng.

# TÀI LIỆU THAM KHẢO

## Tiếng Việt

- [1] Trần Đình Kiên (2015), "Quản lý dữ liệu địa lý bằng hệ thống thông tin địa lý", Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
- [2] Nguyễn Thị Phương Anh (2018), "Ứng dụng hệ thống thông tin địa lý (GIS) trong quản lý và bảo vệ môi trường", Nhà xuất bản Xây dựng.

## Tiếng Anh

- [1] Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2015). "Geographic Information Systems and Science". John Wiley & Sons.
- [2] Green, D., & Kapp, M. (2008). "GIS for sustainable development". ESRI Press.

## Internet

- [1] Trang web của QGIS: <https://www.qgis.org/>
- [2] Trang web của OpenLayers: <https://openlayers.org/>
- [3] Trang web của Vuejs framework : <https://vuejs.org/>
- [4] Trang web của Nodejs : <https://nodejs.org/en>
- [5] Trang web của WebGIS : <https://www.webgis.com/>
- [6] Trang web của Postgres : <https://www.postgresql.org/>

## PHỤ LỤC

Phần này bao gồm những nội dung cần thiết nhằm minh họa hoặc hỗ trợ cho nội dung luận văn như số liệu, mẫu biểu, tranh ảnh... Phụ lục không được dày hơn phần chính của luận văn. Phụ lục được đánh số trang tiếp với đồ án.

### 1. Nội dung mã nguồn backend

[https://github.com/NguyenVanManh-AI/vue\\_node\\_webgis/tree/main/be](https://github.com/NguyenVanManh-AI/vue_node_webgis/tree/main/be)

### 2. Nội dung mã nguồn frontend

[https://github.com/NguyenVanManh-AI/vue\\_node\\_webgis/tree/main/fe](https://github.com/NguyenVanManh-AI/vue_node_webgis/tree/main/fe)