

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐIỆN LỰC  
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



**BÁO CÁO CHUYÊN ĐỀ HỌC PHẦN  
HỆ THỐNG THÔNG TIN KHÔNG GIAN**

**ĐỀ TÀI: XÂY DỰNG PLUGIN ĐỌC VÀ HIỂN THỊ  
METADATA CỦA CÁC LỚP DỮ LIỆU VECTOR**

Sinh viên thực hiện	: HOÀNG MẠNH HÙNG NGUYỄN VĂN HÙNG NGUYỄN HỮU TĨNH QUỐC
Giảng viên hướng dẫn	: Gs-Ts TRẦN HÙNG Gs-Ts ĐỖ ĐỨC HẠNH
Ngành	: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
Chuyên ngành	: CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM
Lớp	: D16CNPM1
Khóa	: 2021-2026

Hà Nội, tháng 11 năm 2024

**PHIẾU CHẤM ĐIỂM**

Sinh viên thực hiện:

STT	Họ và tên	Nội dung thực hiện	Điểm	Chữ ký
1	HOÀNG MẠNH HÙNG	Hoàn thiện plugin Chỉnh sửa code Chỉnh sửa báo cáo		
2	NGUYỄN VĂN HÙNG	Hoàn Thiện báo cáo Tìm kiếm thông tin Chỉnh sửa code		
3	NGUYỄN HỮU TĨNH QUỐC	Chỉnh sửa code Chỉnh sửa báo cáo Tìm kiếm thông tin		

Giáo viên chấm điểm:

Họ và tên	Chữ ký	Ghi chú
Giáo viên 1:		
Giáo viên 2:		

# Mục Lục

LỜI MỞ ĐẦU .....	1
CHƯƠNG 1: TÌM HIỂU VỀ HỆ THỐNG THÔNG TIN KHÔNG GIAN .....	2
1.1. Tổng quan về hệ thống thông tin không gian .....	2
1.2. Hoạt động thu thập dữ liệu của hệ thống thông tin địa lý (GIS) .....	3
1.2.1. Khái niệm cơ bản GIS .....	3
1.2.2. Chức năng của GIS .....	5
1.2.3. Định dạng dữ liệu .....	7
1.3. Các mối quan hệ trong hệ thống thông tin địa lý GIS .....	9
1.4. Tính ứng dụng trong lĩnh vực thông tin địa lý GIS .....	10
CHƯƠNG 2: XÂY DỰNG PLUGIN ĐỌC VÀ HIỂN THỊ METADATA CỦA CÁC LỚP DỮ LIỆU .....	12
2.1. Tạo plugin .....	12
2.2. Chạy plugin .....	16
KẾT LUẬN .....	17

## Danh mục hình ảnh

<i>Hình 1.1: Tầm quan trọng của hệ thống thông tin địa lý GIS</i> .....	3
<i>Hình 1.2: Các thành phần chính của GIS</i> .....	4
<i>Hình 1.3: Ví dụ về GIS</i> .....	5
<i>Hình 1.4: Các thành phần chính của GIS</i> .....	7
<i>Hình 1.5: Hoạt động thu thập dữ liệu của hệ thống thông tin địa lý GIS</i> .....	8
<i>Hình 1.6: Các mối quan hệ không gian trong hệ thống thông tin địa lý GIS</i> .....	9
<i>Hình 1.7: GIS được ứng dụng trong lĩnh vực bán lẻ giúp doanh nghiệp xác định vị trí điểm bán, nghiên cứu thị trường, ...</i> .....	11
<i>Hình 1.8: Chính phủ ứng dụng GIS trong việc lập kế hoạch ứng phó với thiên tai, động đất, bão lũ, ...</i> .....	11
<i>Hình 2.1. Form điền thông tin tạo Plugin</i> .....	12
<i>Hình 2.2. Trình quản lý Plugin</i> .....	13
<i>Hình 2.3. File designer</i> .....	14
<i>Hình 2.4. Designer plugin</i> .....	14
<i>Hình 2.5. Code thực thi Plugin</i> .....	16
<i>Hình 2.6. Giao diện chạy Plugin</i> .....	16

## LỜI MỞ ĐẦU

QGIS, một hệ thống thông tin địa lý mã nguồn mở, đã trở thành công cụ không thể thiếu trong việc quản lý và phân tích dữ liệu địa lý. Tuy nhiên, việc tìm kiếm và hiểu thông tin metadata của các lớp dữ liệu vector trong một dự án QGIS lớn thường gặp nhiều khó khăn. Metadata, vốn là tập hợp các thông tin mô tả về dữ liệu, đóng vai trò quan trọng trong việc đảm bảo chất lượng và hiệu quả sử dụng dữ liệu.

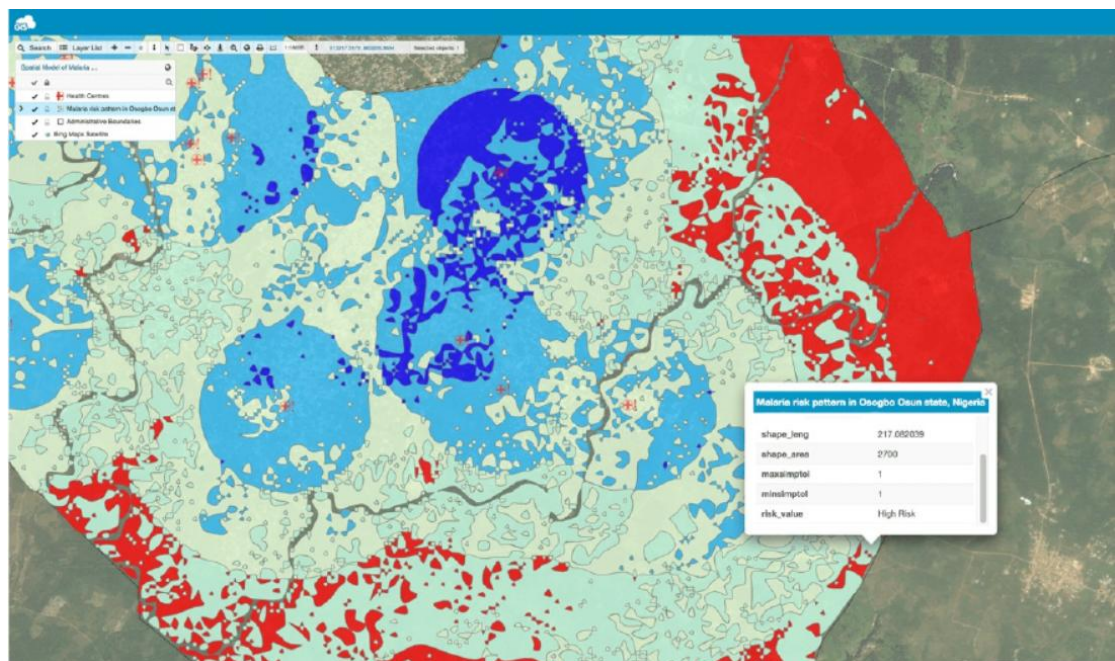
Nghiên cứu này của bọn em nhằm mục tiêu xây dựng một plugin QGIS để tự động hóa quá trình đọc và hiển thị metadata của các lớp dữ liệu vector. Plugin này sẽ giúp người dùng dễ dàng truy cập, hiểu và sử dụng thông tin metadata, từ đó nâng cao hiệu quả làm việc và đảm bảo chất lượng các phân tích dựa trên dữ liệu địa lý.

# CHƯƠNG 1: TÌM HIỂU VỀ HỆ THỐNG THÔNG TIN KHÔNG GIAN

## 1.1. Tổng quan về hệ thống thông tin không gian

### ❖ Khái niệm:

- Hệ thống thông tin địa lý GIS là một hệ thống máy tính được sử dụng nhằm thu thập, lưu trữ, kiểm tra và hiển thị dữ liệu liên quan đến các vị trí trên bề mặt Trái đất. GIS có thể hiển thị nhiều loại dữ liệu khác nhau trên một bản đồ. Chẳng hạn các dữ liệu và hình ảnh đường phố, tòa nhà, thảm thực vật,... Bằng cách liên hệ các dữ liệu dường như không có liên quan đến nhau, GIS có thể giúp cá nhân và tổ chức hiểu rõ hơn về các mô hình không gian. Điều này cho phép người sử dụng dễ dàng nhìn thấy, phân tích và hiểu rõ hơn mối quan hệ giữa các dữ liệu đó.
- Công nghệ GIS là một phần quan trọng của cơ sở hạ tầng dữ liệu không gian, được Nhà trắng định nghĩa là “công nghệ, chính sách, tiêu chuẩn, nguồn nhân lực và các hoạt động liên quan cần thiết để thu thập, xử lý, phân phối, sử dụng, duy trì và bảo quản dữ liệu không gian”



### *Hình 1.1: Tầm quan trọng của hệ thống thông tin địa lý GIS*

- Hiện nay, hệ thống thông tin địa lý có thể sử dụng bất kỳ thông tin nào bao gồm vị trí. Vị trí được thể hiện theo nhiều cách khác nhau, chẳng hạn như kinh độ và vĩ độ, địa chỉ hoặc mã ZIP. Nhiều loại thông tin khác nhau có thể được so sánh và đối chiếu bằng việc sử dụng GIS. Hệ thống có thể bao gồm các dữ liệu về con người, chẳng hạn như dân số, thu nhập hoặc trình độ học vấn,... Những thông tin này có thể được bao gồm cả những thông tin về cảnh quan như vị trí của các con suối, các loại thảm thực vật, các loại đất khác nhau. Ngoài ra GIS còn bao gồm thông tin về địa điểm các nhà máy, trang trại, trường học, công trình thoát nước, đường xá, đường cáp điện, ...

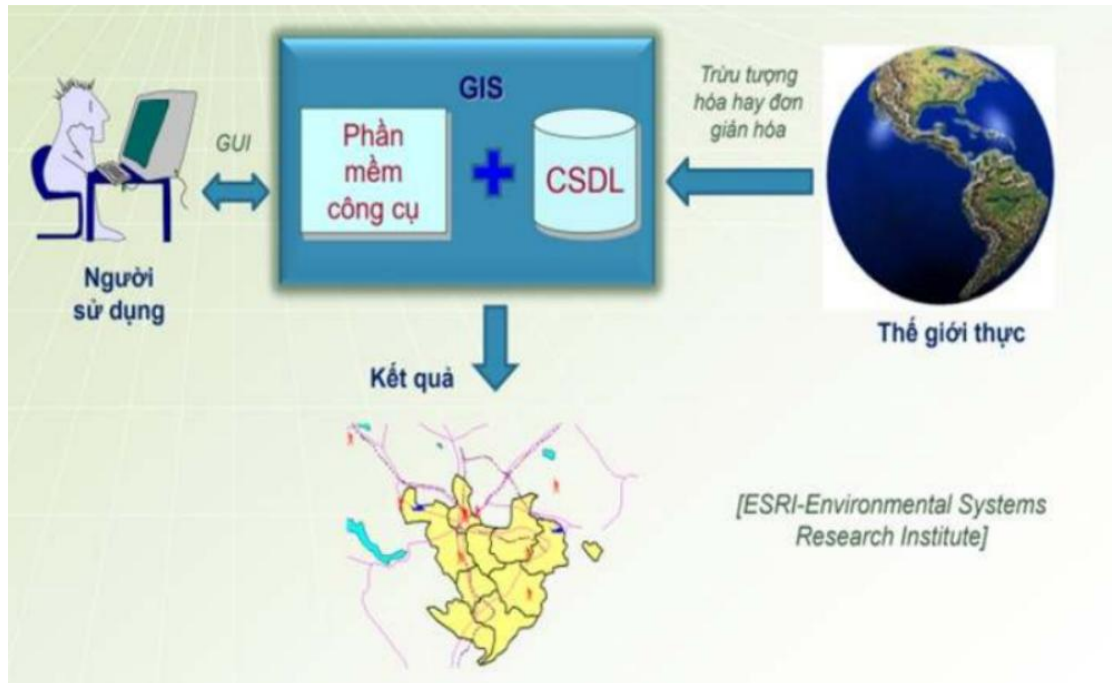
## **1.2. Hoạt động thu thập dữ liệu của hệ thống thông tin địa lý (GIS)**

### **1.2.1. Khái niệm cơ bản GIS**

- GIS (Geographic Information System):
  - Là một hệ thống thông tin có thể mã hóa, lưu trữ, chuyển đổi, phân tích và hiển thị thông tin không gian địa lý.
  - Là một hệ thống nhập, lưu trữ, thao tác và xuất thông tin địa lý.
  - Là một hệ thống phần mềm máy tính, phần cứng và dữ liệu, và nhân sự để giúp thao tác, phân tích và trình bày thông tin.
- GIS là hệ thống thông tin trên cơ sở máy tính với bốn khả năng chủ yếu:
  - Thu thập và tiền xử lý dữ liệu tham chiếu địa lý, bao gồm dữ liệu từ bản đồ giấy, dữ liệu vệ tinh, điều tra hay từ các nguồn khác.
  - Quản lý dữ liệu, bao gồm lưu trữ và bảo trì trong CSDL.
  - Biến đổi, phân tích, mô hình hóa dữ liệu không gian và dữ liệu thuộc tính liên quan bằng các công cụ phần mềm.

- Trình diễn dữ liệu dưới dạng báo cáo, bản đồ chuyên đề, biểu diễn đồ,...

- Các thành phần của GIS:



*Hình 1.2: Các thành phần chính của GIS*

- Đối tượng nghiên cứu của GIS là hiện tượng địa lý (phenomena) hay tiến trình địa lý, là các thực thể trong thế giới thực với khả năng
  - Đặt tên hay mô tả được.
  - Tham chiếu địa lý.
  - Được gán cho thời gian hoặc khoảng thời gian mà nó tồn tại.
  - Ví dụ: Nhiệt độ không khí, đất sử dụng,...
  - Một số hiện tượng địa lý xảy ra mọi nơi trong khi một số khác chỉ xảy ra tại một số vị trí nhất định của vùng nghiên cứu.
- Tổng quan kiến trúc hệ thống thông tin địa lý (GIS):





*Hình 1.3: Ví dụ về GIS*

### 1.2.2. Chức năng của GIS

GIS có 5 nhóm chức năng cơ bản:

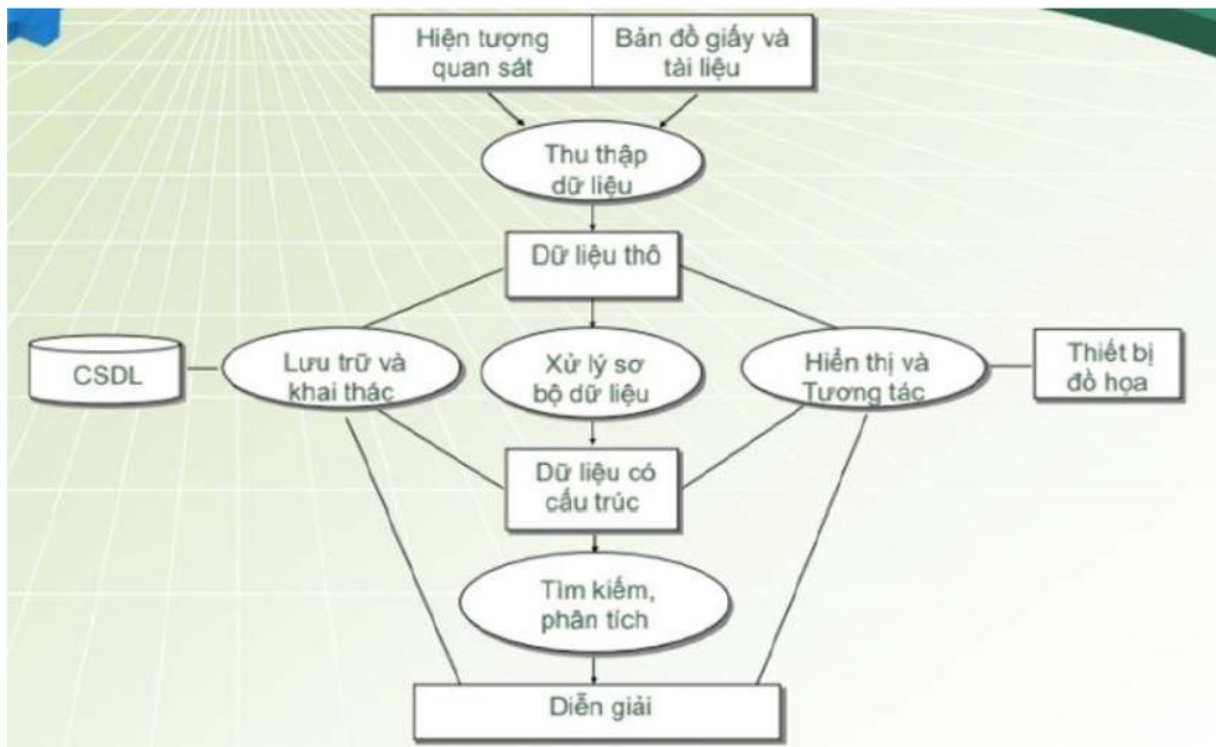
○ Thu thập dữ liệu:

- Nhập dữ liệu từ bản đồ giấy, từ ảnh vệ tinh hay nhập trực tiếp các tọa độ đối tượng.
- Chuyển đổi khuôn mẫu từ nguồn dữ liệu khác.
- Soạn thảo trong GIS nhằm sửa lỗi hay bổ sung đặc trưng.
- Đặt tên cho các đặc trưng để hệ thống có thể nhận danh.

○ Xử lý sơ dữ liệu:

- Tạo lập cấu trúc topo cho dữ liệu.
- Phân lớp ảnh viễn thám.
- Raster hóa nếu cần.
- Vector hóa nếu cần.
- Nội suy lưới tế bào.
- Tam giác hóa.
- Tái phân lớp.

- Biến đổi chiếu bản đồ.Lưu trữ và truy vấn dữ liệu:
  - Liên kết dữ liệu thuộc tính với các đối tượng không gian
  - Liên kết với CSDL ngoài
  - Cập nhật các đặc trưng trong CSDL
  - Nhập và xuất dữ liệu với GIS hay DBMS khác
  - Tổ hợp các tờ bản đồ để tạo lập CSDL lớn hơn, khớp các cạnh của các tờ bản đồ láng giềng
  - Tìm kiếm và phân tích không gian
- Query:
- Chọn các đặc trưng theo các thuộc tính: “Hãy tìm các tỉnh có tỷ lệ đỗ tốt nghiệp phổ thông > 90%”.
  - Chọn các đặc trưng theo quan hệ địa lý: “Hãy tìm các trường học đạt chuẩn Quốc gia trong Tỉnh A”.
  - Truy vấn tổ hợp thuộc tính/địa lý: “Hãy tìm tất cả các xã trong vòng 10km từ bệnh viện tỉnh mà có số trẻ con tử vong cao”.
  - Buffering: tìm mọi khu dân cư trong vòng 10km từ bệnh viện.
  - Point-in-polygon: tìm ra các làng trong đó có thảm thực vật.
  - Polygon overlay: tổ hợp các bản ghi hành chính với dữ liệu y tế của huyện.
  - Geocoding/address matching: khớp danh sách địa chỉ với bản đồ đường phố.
  - Network: tìm con đường ngắn nhất từ làng tới bệnh viện.
- Hiện thị đồ họa và tương tác:
- Thăm dò (Exploratory)
  - Hiện thị mẫu và nhận biết các dị thường.
  - So sánh thông tin trong không gian bản đồ và không gian dữ liệu.
  - Xây dựng bản đồ (Cartography).
  - Xuất dữ liệu bản đồ cho các hệ thống khác



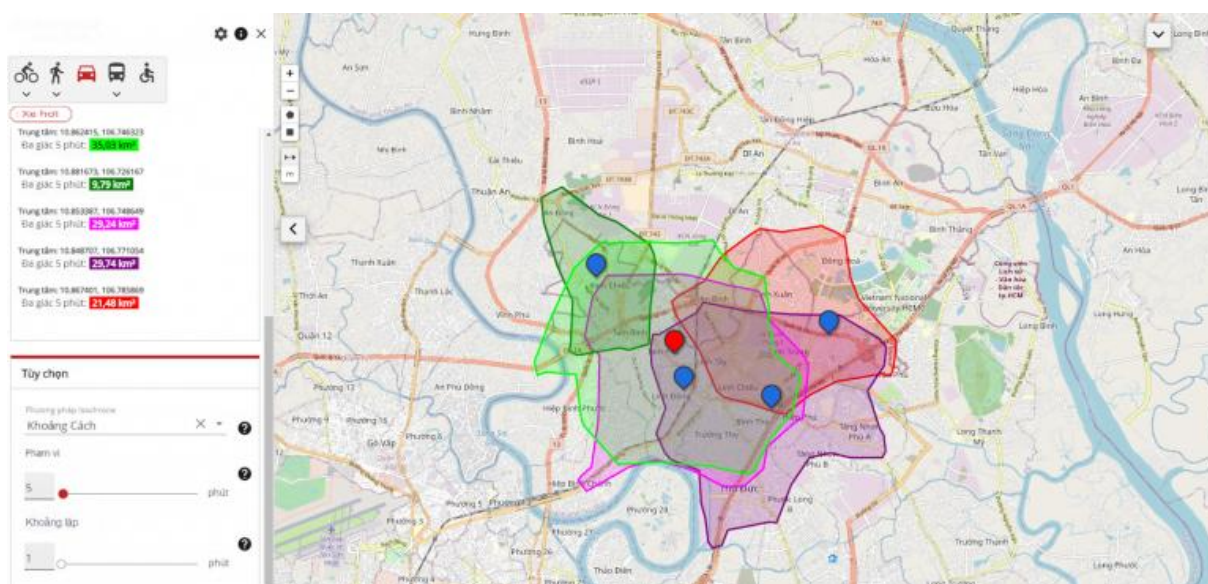
*Hình 1.4: Các thành phần chính của GIS*

### 1.2.3. Định dạng dữ liệu

- Các dữ liệu của ứng dụng GIS bao gồm cả hệ thống phần cứng và phần mềm. Các ứng dụng này có thể bao gồm dữ liệu bản đồ, dữ liệu ảnh, dữ liệu kỹ thuật số hoặc các dữ liệu trong bảng tính.
- Những dữ liệu thể hiện ở dạng bản đồ có thể bao gồm các thông tin về vị trí sông ngòi, đường xá, đồi núi. Dữ liệu bản đồ cũng bao gồm các dữ liệu khảo sát và thông tin bản đồ được nhập trực tiếp vào GIS.
- Trong hệ thống thông tin địa lý GIS, giải đoán hình ảnh là một phần chính trong đó gồm có phân tích ảnh chụp từ trên không và đánh giá các đặc điểm xuất hiện.
- Dữ liệu kỹ thuật số cũng được nhập trực tiếp vào GIS. Một ví dụ về loại thông tin này là dữ liệu máy tính được thu thập bởi các vệ tinh cho thấy việc sử dụng đất – vị trí các trang trại, đồn điền, thị trấn, rừng,... Bên cạnh đó, thông tin được cung cấp từ một công cụ khác là viễn thám cũng được tích hợp trong GIS. Thông tin từ viễn thám bao gồm hình ảnh và các

dữ liệu khác được thu thập từ vệ tinh, kinh khí cầu và máy bay không người lái.

- Cuối cùng, GIS cũng có thể được bao gồm dữ liệu ở dạng bảng hoặc bảng tính. Ví dụ như dữ liệu về nhân khẩu học, dân số. Nhân khẩu học là dữ liệu bao gồm độ tuổi, thu nhập, thói quen mua hàng, sở thích truy cập Internet.



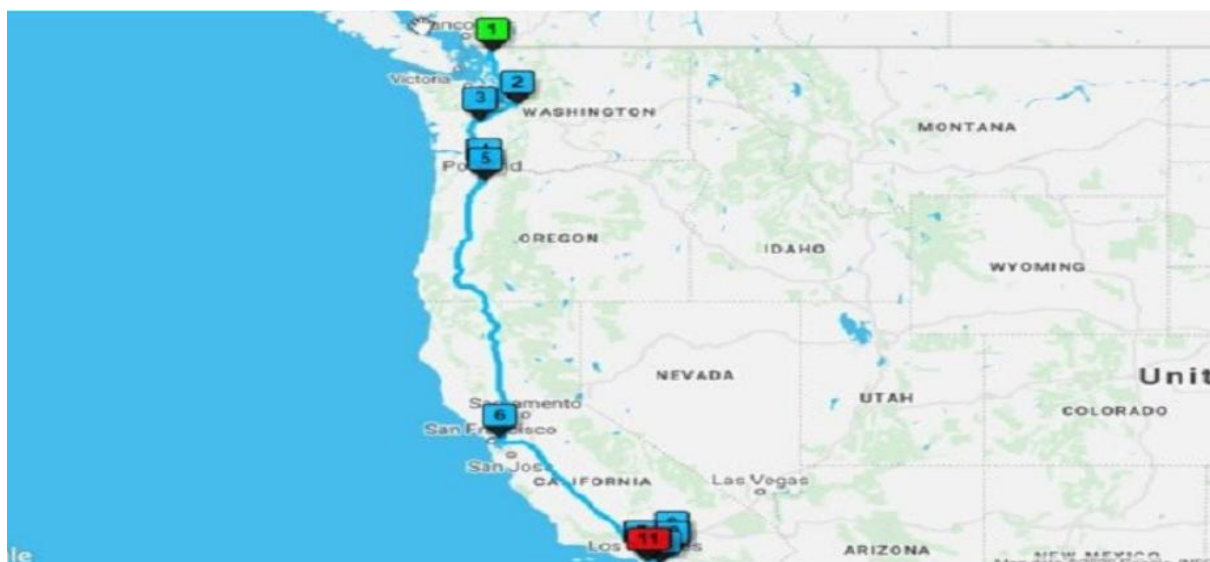
*Hình 1.5: Hoạt động thu thập dữ liệu của hệ thống thông tin địa lý GIS*

- Từ những nguồn thu thập dữ liệu thông tin có thể thấy, công nghệ GIS cho phép cập nhật tất cả các loại thông tin khác nhau, bất kể nguồn gốc hay định dạng, đều được thể hiện bao phủ trên một bản đồ duy nhất. GIS sử dụng vị trí làm biến chỉ số quan trọng trong việc liên kết các dữ liệu đường như không có sự liên quan đó.
- Việc đưa thông tin vào GIS được gọi là thu thập dữ liệu. Dữ liệu được định dạng kỹ thuật số, giống như hầu hết các bảng và hình ảnh do vệ tinh chụp lại có thể được tải lên GIS một cách đơn giản. Tuy nhiên trước đó bản đồ phải được quét hoặc chuyển đổi sang định dạng kỹ thuật số. Trong đó, hai định dạng tệp GIS chính là Raster và Vector. Định dạng Raster là lưới ô hoặc pixel. Các định dạng Raster rất hữu ích trong việc lưu trữ dữ liệu GIS khác nhau như độ cao hoặc hình ảnh vệ tinh. Định

dạng Vector lại rất hữu ích để lưu trữ dữ liệu GIS với các đường biên giới chắc chắn, như khu vực trường học hay đường phố.

### 1.3. Các mối quan hệ trong hệ thống thông tin địa lý GIS

- Công nghệ GIS có thể được sử dụng để hiển thị các mối quan hệ trong không gian và mạng tuyến tính. Các mối quan hệ không gian có thể hiển thị địa hình như hình ảnh sông suối, đồng bằng. Hoặc cũng có thể thể hiện các mô hình sử dụng đất khác như vị trí công viên, khu nhà ở.
- Mạng tuyến tính còn được gọi là mạng hình học, thường được biểu diễn bằng đường, sông và lưới tiện ích công cộng trong GIS. Một đường trên bản đồ có thể chỉ ra một con đường hoặc xa lộ. Tuy nhiên với các lớp GIS, con đường có thể chỉ ra ranh giới của các khu vực nhân khẩu học sử dụng khác nhau.
- Cùng với đó, nhiệm vụ của hệ thống thông tin địa lý GIS là phải làm cho những thông tin từ tất cả các bản đồ và nguồn dữ liệu khác nhau được căn chỉnh để có thể khớp nhau trên cùng một tỷ lệ. Tỷ lệ là mối quan hệ giữa khoảng cách trên bản đồ và khoảng cách thực tế trên Trái đất.



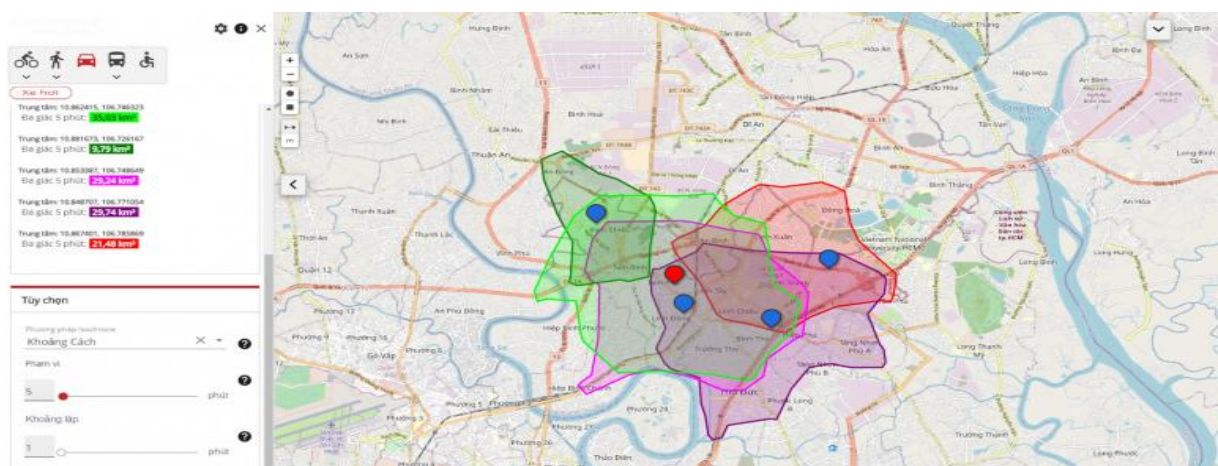
Hình 1.6: Các mối quan hệ không gian trong hệ thống thông tin địa lý GIS



- Thông thường, hệ thống GIS phải thao tác dữ liệu vì các bản đồ khác nhau có các phép chiếu khác nhau. Phép chiếu là phương pháp truyền thông tin từ bề mặt cong của Trái đất sang một mặt phẳng hay thể hiện trên màn hình máy tính. Các loại phép chiếu khác nhau thực hiện nhiệm vụ theo những cách khác nhau và đều có thể dẫn đến một chút sai số.
- Các loại bản đồ thế giới chỉ có thể hiển thị kích thước chính xác của các quốc gia hoặc hình dạng chính xác của chúng. Đó là do GIS lấy dữ liệu từ các bản đồ được tạo bằng các phép chiếu khác nhau và kết hợp chúng để tất cả thông tin có thể được hiển thị bằng một phép chiếu chung.

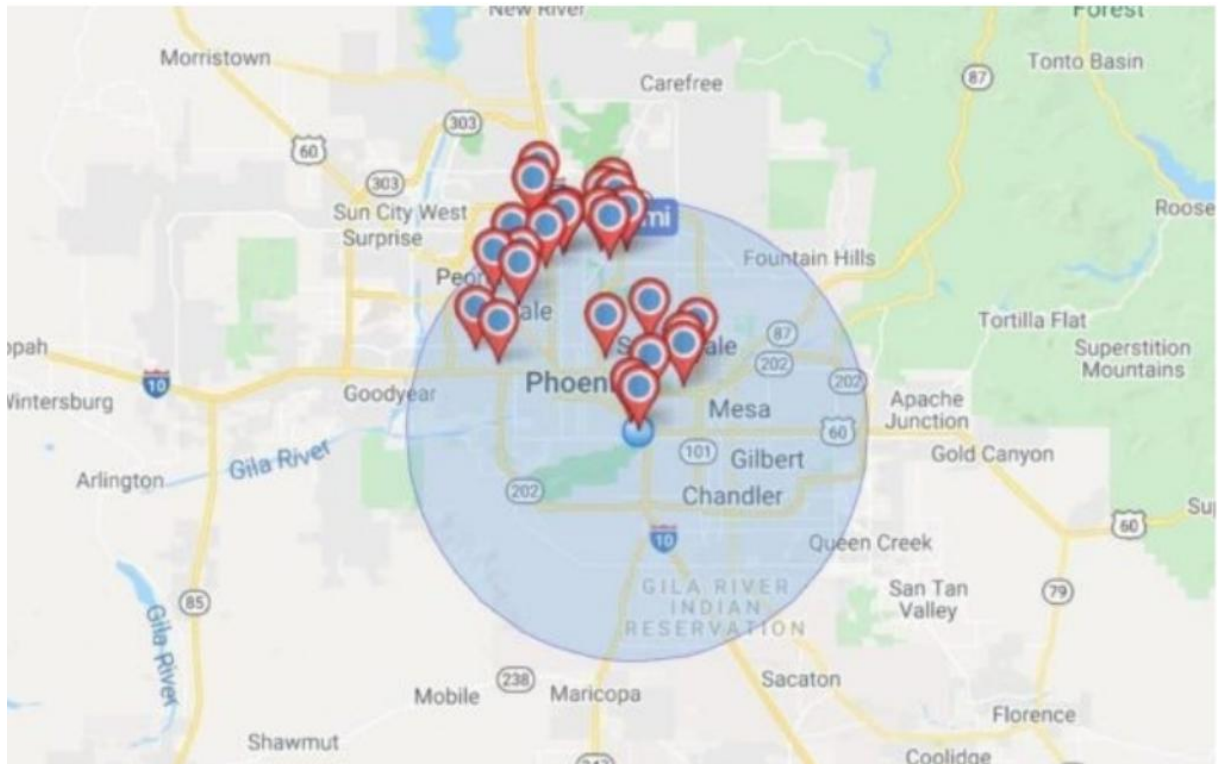
#### 1.4. Tính ứng dụng trong lĩnh vực thông tin địa lý GIS

- Những lĩnh vực khác nhau với những mục đích khác nhau đều có thể sử dụng công nghệ GIS như một chiến lược trong phát triển doanh nghiệp. Công nghệ GIS có thể được sử dụng trong nghiên cứu khoa học, quản lý tài nguyên hay lập kế hoạch phát triển.
- Ngoài ra trong lĩnh vực bán lẻ, việc sử dụng GIS đã trở nên phổ biến trong việc giúp doanh nghiệp xác định vị trí đặt cửa hàng, nghiên cứu thị trường, điều tra thị phần. Các doanh nghiệp tiếp thị cũng ứng dụng GIS trong việc quyết định chiến lược quảng cáo của mình nhắm vào đối tượng khách hàng nào và ở đâu.



*Hình 1.7: GIS được ứng dụng trong lĩnh vực bán lẻ giúp doanh nghiệp xác định vị trí điểm bán, nghiên cứu thị trường, ...*

- GIS cũng được các nhà khoa học sử dụng để so sánh số liệu thống kê dân số với các nguồn tài nguyên như nước, đất. Trong đó, GIS cũng được dùng để theo dõi các mô hình di cư của động vật.
- Đối với các đơn vị hành chính, Chính phủ ứng dụng GIS trong việc lập kế hoạch ứng phó trong trường hợp thiên tai như động đất, bão lũ. Bản đồ GIS có thể cho các đơn vị quản lý nắm được các khu vực lân cận đang gặp nguy hiểm hay không, nơi thiết lập vị trí trú ẩn khẩn cấp hay xây dựng con đường an toàn mà người dân có thể sử dụng.



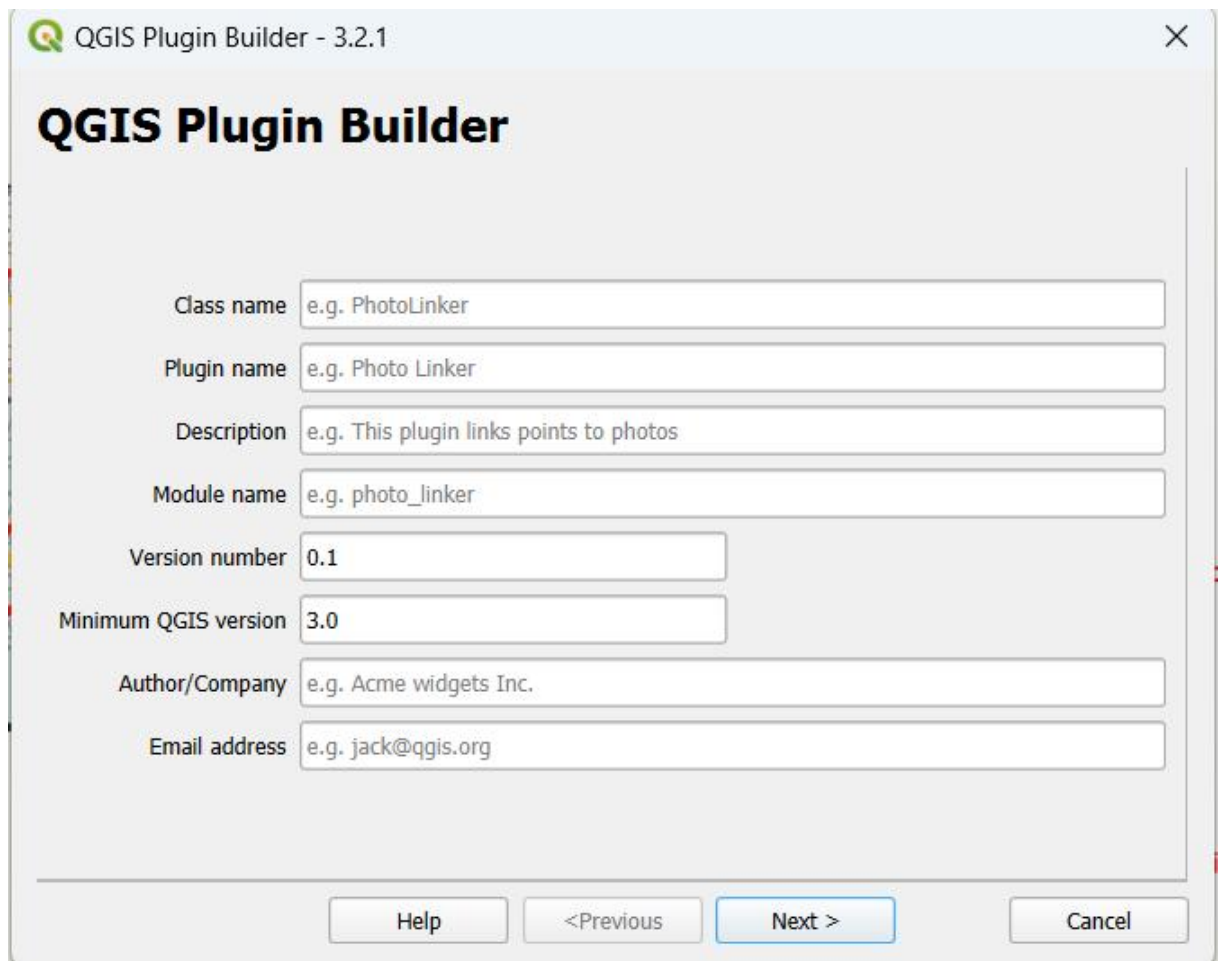
*Hình 1.8: Chính phủ ứng dụng GIS trong việc lập kế hoạch ứng phó với thiên tai, động đất, bão lũ, ...*

- Đối với đội ngũ kỹ sư, ứng dụng hệ thống thông tin địa lý GIS trong việc hỗ trợ thiết kế, triển khai và quản lý mạng truyền thông, thiết lập cơ sở hạ tầng cần thiết cho kết nối Internet. Các kỹ sư này cũng có thể sử dụng GIS để phát triển mạng lưới đường bộ và cơ sở hạ tầng giao thông.

## CHƯƠNG 2: XÂY DỰNG PLUGIN ĐỌC VÀ HIỂN THỊ METADATA CỦA CÁC LỚP DỮ LIỆU

### 2.1. Tạo plugin

Trong QGIS, tạo plugin bằng cách chọn phần plugin(các trình mở rộng) - >plugin builder, sau đó điền thông tin vào bảng hiển thị và bấm next đến hết.



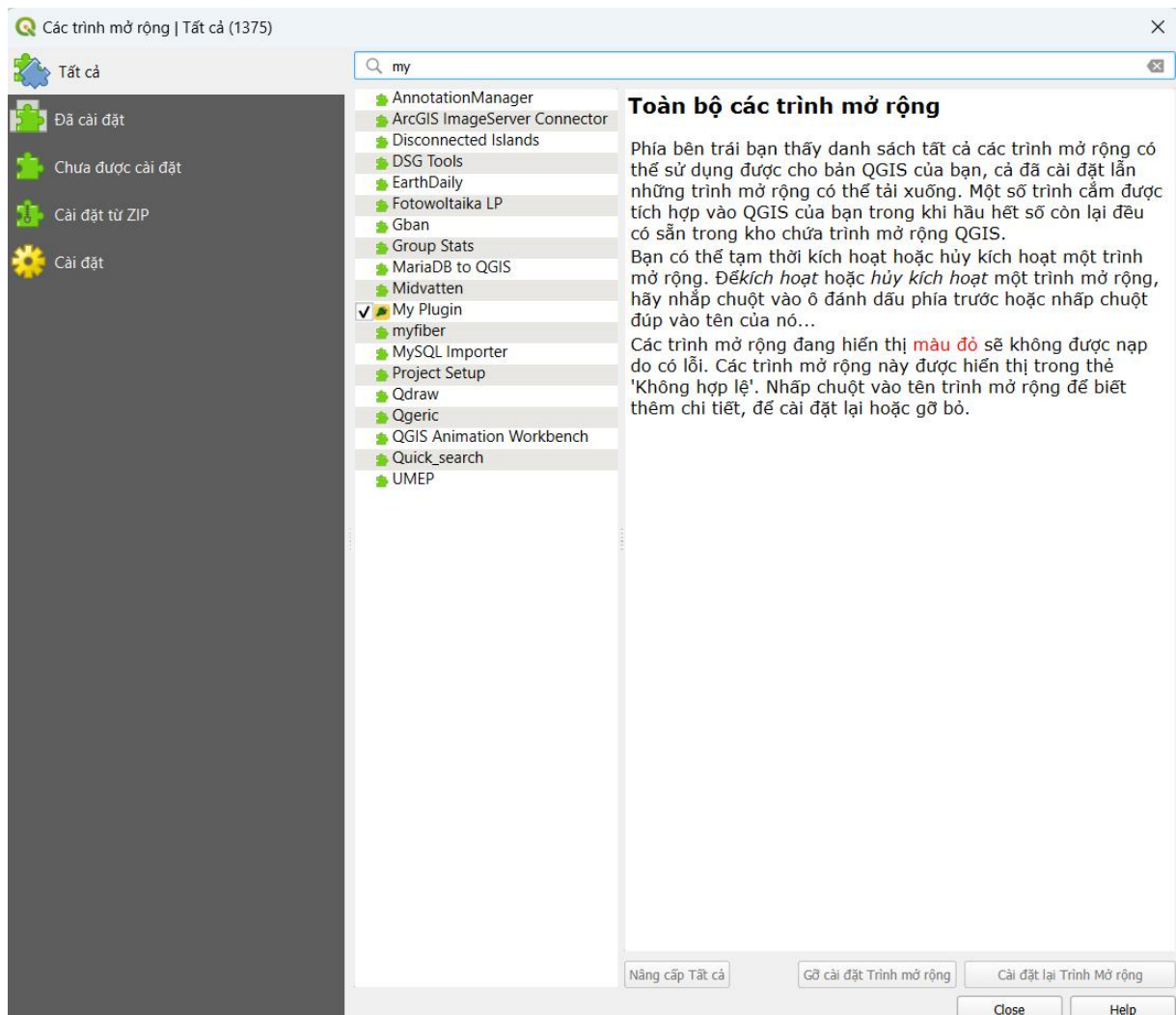
*Hình 2.1. Form điền thông tin tạo Plugin*

Sau đó mở OSgeo4W shell lên, trở đến file plugin vừa mới được tạo, gõ lệnh pyrc5 để cài đặt trình biên dịch cho plugin. Tiếp theo, link thư mục plugin vừa tạo vào phần chứa plugin trong file gốc QGIS.

(C:/Users/Người dùng/AppData/Roaming/QGIS//QGIS3/profiles/default/python)

Quay trở lại QGIS, plugin -> quản lý và cài đặt cá tính năng mở rộng-> search tên plugin mình vừa tạo và cài đặt.





*Hình 2.2. Trình quản lý Plugin*

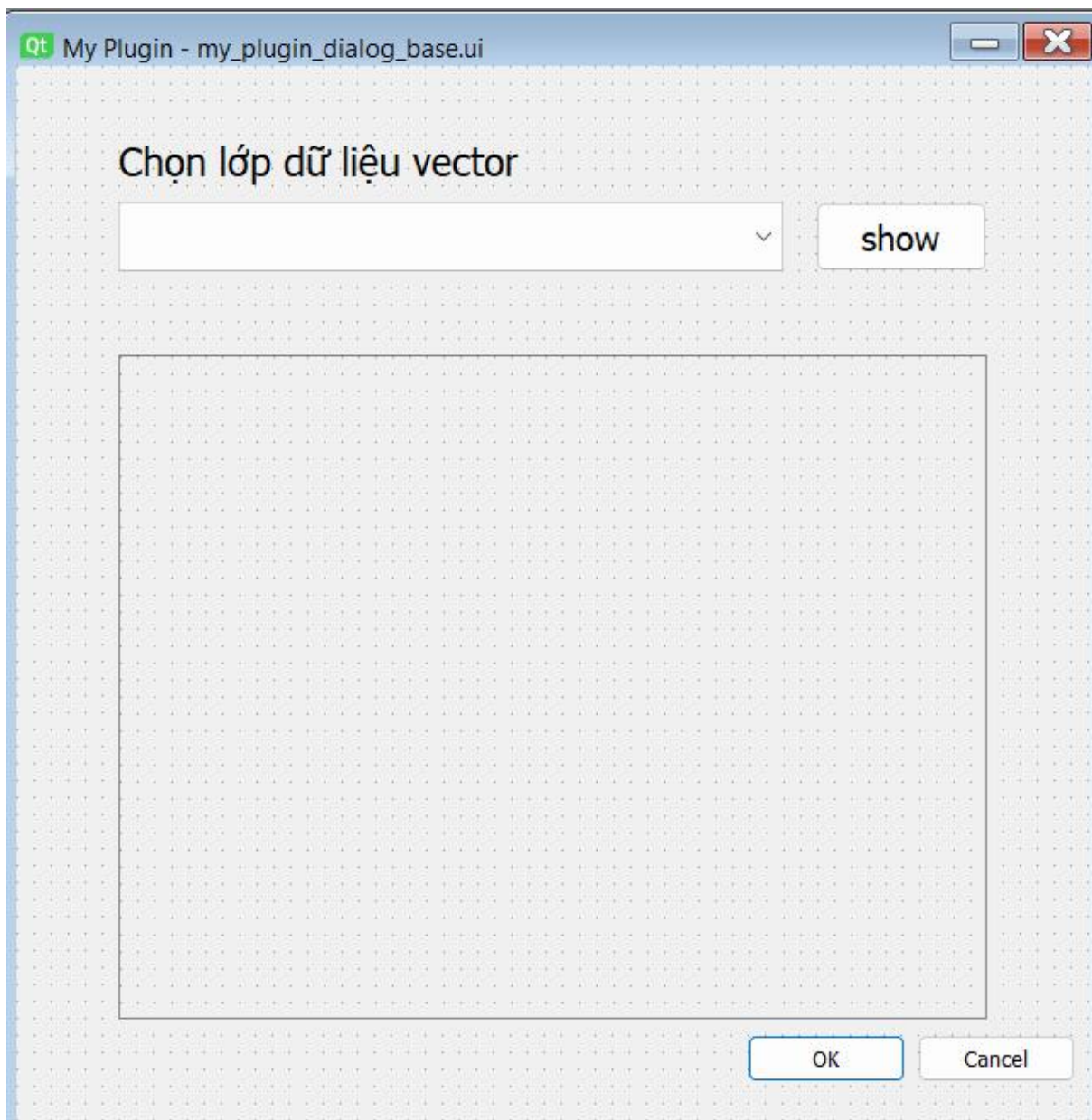
Thành quả có được, ở góc bên phải màn hình có được biểu tượng phích cắm màu xanh phong vàng.

Tiếp theo, mở Qt designer, open-> mở thư mục plugin -> chọn file đuôi .ui

Tên	Ngày sửa đổi	Loại
__pycache__	23/11/2024 12:50 CH	Thư mục tệp
help	22/11/2024 3:51 CH	Thư mục tệp
i18n	21/11/2024 3:12 CH	Thư mục tệp
scripts	21/11/2024 3:12 CH	Thư mục tệp
test	22/11/2024 3:51 CH	Thư mục tệp
my_plugin_dialog_base.ui	23/11/2024 12:50 CH	Tệp UI

### Hình 2.3. File designer

Ở đây ta chỉnh sửa giao diện hiển thị, ta sẽ cho vào 1 combobox để chọn các layer vector khi đọc vào, 1 scrollArea để hiển thị dữ liệu và 1 button để thực hiện sự kiện in trả ra kết quả.



### Hình 2.4. Designer plugin

Còn lại là phần xử lý các sự kiện và dữ liệu, ta sẽ code trong phần (tên plugin)\_dialog.py.

```

self.setupUi(self)
# Kết nối nút Show Metadata với hàm xử lý
self.buttonShowMetadata.clicked.connect(self.show_all_metadata)

# Đổ dữ liệu vào ComboBox cho lớp dữ liệu
self.populate_layer_combobox()

def populate_layer_combobox(self):
    """Đổ dữ liệu vào ComboBox với các lớp vector trong dự án."""
    layers = QgsProject.instance().mapLayers().values()
    self.comboBoxLayers.clear() # Xóa dữ liệu cũ
    for layer in layers:
        if layer.type() == QgsMapLayer.VectorLayer:
            self.comboBoxLayers.addItem(layer.name(), layer.id())

def show_all_metadata(self):
    """Hiển thị tất cả metadata của lớp dữ liệu đã chọn."""
    layer_id = self.comboBoxLayers.currentData()
    layer = QgsProject.instance().mapLayer(layer_id)

    if layer:
        # Bắt đầu tạo chuỗi metadata
        metadata_info = (
            f"Layer Name: {layer.name()}\n"
            f"Geometry Type: {layer.geometryType()}\n"
            f"CRS: {layer.crs().authid()}\n"
            f"Feature Count: {layer.featureCount()}\n"
            f"Attribute Fields:\n"
        )

```

```

# Thêm thông tin về các trường và kiểu dữ liệu
for field in layer.fields():
    metadata_info += f" - {field.name()} (Type: {field.typeName()})\n"

# Thêm thông tin về Bounding Box (Hộp bao)
bbox = layer.extent()
metadata_info += (
    f"Bounding Box:\n"
    f" - Min X: {bbox.xMinimum()}\n"
    f" - Max X: {bbox.xMaximum()}\n"
    f" - Min Y: {bbox.yMinimum()}\n"
    f" - Max Y: {bbox.yMaximum()}\n"
)

# Thêm thông tin về một số đối tượng (ví dụ: 5 đối tượng đầu tiên)
metadata_info += "Sample Features:\n"
features = layer.getFeatures()
for i, feature in enumerate(features):
    if i >= 5: # Chỉ hiển thị 5 đối tượng đầu tiên
        break
    metadata_info += f" - ID: {feature.id()}, Attributes: {feature.attributes()}\n"

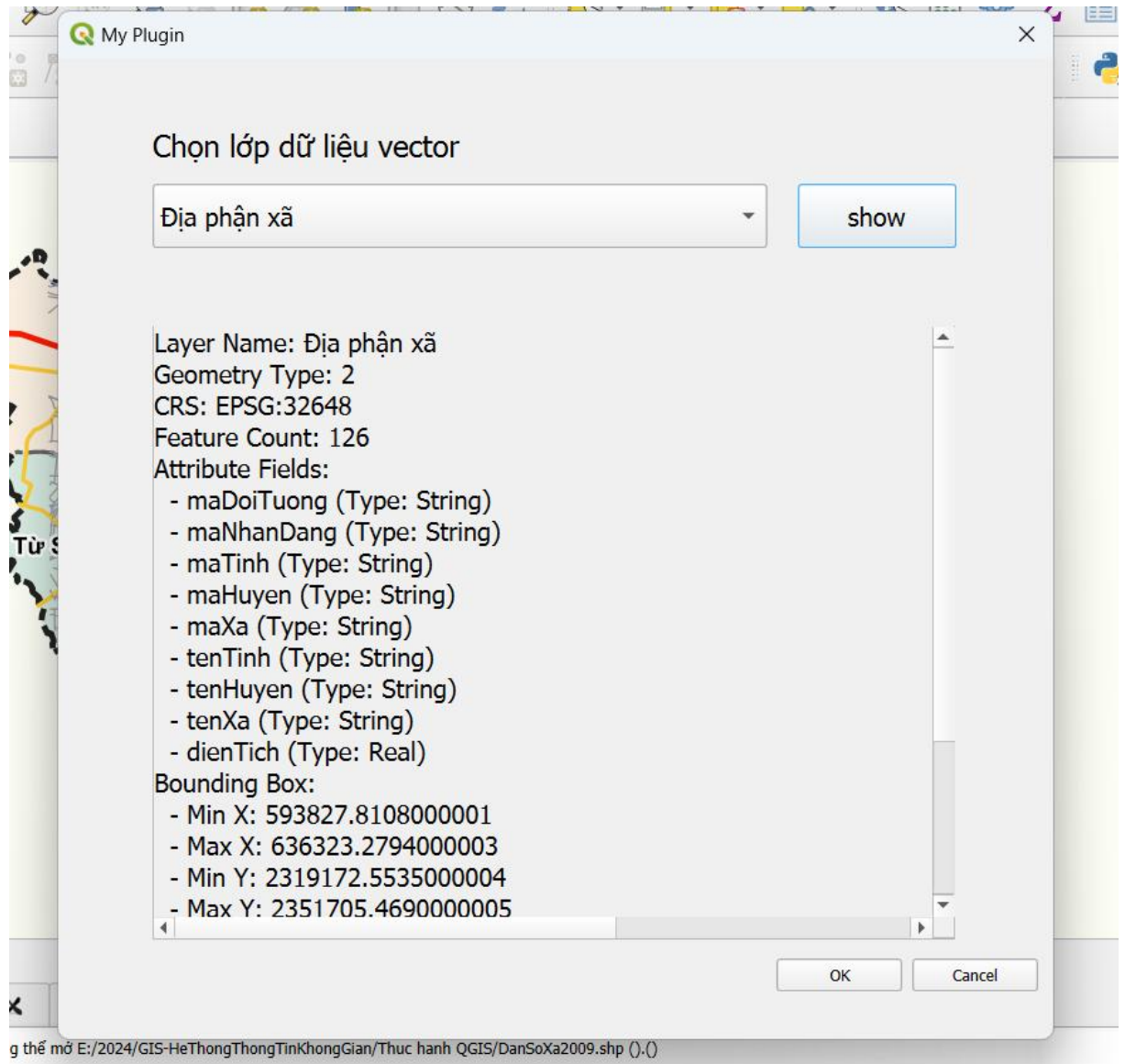
# Hiển thị metadata trong ScrollArea
self.scrollAreaMetadata.setWidget(QtWidgets.QLabel(metadata_info))
else:
    self.scrollAreaMetadata.setWidget(QtWidgets.QLabel("No layer selected.))

```

*Hình 2.5. Code thực thi Plugin*

## 2.2. Chạy plugin

Quay trở lại QGIS, mở 1 project có bất kì( Vd bản đồ lưới điện cao trung thế tỉnh bắc ninh), bấm vào biểu tượng phích cắm góc trên bên phải, chọn lớp layer và hiển thị metadata sau khi bấm show.



*Hình 2.6. Giao diện chạy Plugin*

Ở đây ta sẽ có thể xem được các thông tin như Tên lớp, Kiểu hình học, hệ tọa độ, số lượng đối tượng, tên- các kiểu dữ liệu trong trường thuộc tính, phạm vi không gian...

## KẾT LUẬN

Nghiên cứu này đã thành công trong việc xây dựng một plugin QGIS có khả năng đọc và hiển thị metadata của các lớp dữ liệu vector trong một dự án QGIS đang mở. Plugin đã đáp ứng được yêu cầu về tính chính xác và hiệu suất, giúp người dùng dễ dàng truy xuất thông tin về nguồn gốc, cấu trúc và các thuộc tính khác của dữ liệu.

Tuy nhiên, plugin vẫn còn một số hạn chế cần được cải thiện, chẳng hạn như khả năng hỗ trợ thêm các định dạng dữ liệu vector và tùy chỉnh giao diện người dùng. Trong tương lai, chúng em sẽ tiếp tục phát triển plugin để bổ sung thêm các tính năng mới và nâng cao trải nghiệm người dùng.

Với kiến thức nền tảng đã được học ở trường và bằng sự nỗ lực của mình, chúng em đã hoàn thành đề tài **“XÂY DỰNG PLUGIN ĐỌC VÀ HIỂN THỊ METADATA CỦA CÁC LỚP DỮ LIỆU VECTOR TRONG 1 QGIS PROJECT ĐANG MỞ”**. Mặc dù đã cố gắng và đầu tư rất nhiều nhưng do thời gian có hạn, kiến thức còn non yếu nên phần mềm chắc chắn còn nhiều hạn chế. Chúng em rất mong nhận được sự thông cảm và góp ý của thầy, cô giáo để đề tài của chúng em được hoàn thiện hơn.

Một lần nữa chúng em xin chân thành cảm ơn thầy Trần Hùng và Thầy Đỗ Đức Hạnh đã tận tình giúp đỡ chúng em trong suốt thời gian thực hiện đề tài này.