

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRUNG TÂM ĐỊA TIN HỌC**



**Đề tài: XÂY DỰNG HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÝ
ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG
(MekongDelta Geographic Information Systems – MGIS)**

TÀI LIỆU TẬP HUẤN

**GIỚI THIỆU VỀ GIS
&
HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG PHẦN MỀM
QGIS - POSTGRESQL VÀ POSTGIS**



TP. Hồ Chí Minh, 2016

CHƯƠNG TRÌNH TẬP HUẤN

“GIỚI THIỆU VỀ GIS VÀ HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG PHẦN MỀM QGIS”

Thời gian:

Địa điểm:

Nội dung GIS

- Phụ trách:
- Phần mềm sử dụng: QGIS
- Thời lượng: 3 buổi
 - **Buổi 1**
 - Giới thiệu tổng quan về GIS.
 - Giới thiệu các chức năng cơ bản của QGIS.
 - **Buổi 2**
 - Thao tác với dữ liệu không gian: mở file, chỉnh sửa dữ liệu không gian.
 - Phân tích dữ liệu không gian.
 - **Buổi 3**
 - Thao tác với dữ liệu thuộc tính: tính toán, liên kết số liệu, nhập số liệu thực địa.
 - Phân tích kết hợp dữ liệu không gian và thuộc tính.
 - Thiết kế bản in.

PHẦN 1

GIỚI THIỆU VỀ GIS

Bài 1: Giới thiệu GIS

1.1 Hệ thống thông tin địa lý - GIS

1.1.1 Giới thiệu

Chúng ta đang ở trong “thời đại thông tin”. Những nguồn thông tin mới đang phát triển: đo đạc khảo sát, bản đồ, tư liệu vệ tinh,... Những phương pháp mới thu nhận và tổ chức thông tin: phương tiện trợ giúp bởi máy tính, phương tiện lưu trữ được phát triển,....

Tất cả những lĩnh vực hoạt động của con người đều cần thông tin. Tài nguyên thiên nhiên và môi trường là một lĩnh vực mà thông tin là rất quan trọng. Một số vấn đề liên quan về tài nguyên thiên nhiên và môi trường được đặt ra: nạn phá rừng, mưa acid, đô thị hóa, tăng dân số, sự thay đổi khí hậu toàn cầu, nạn đói,...

1.1.2 Hệ thống thông tin địa lý

Hệ thống thông tin địa lý (GIS – Geographic Information System) là một tập hợp những quy trình dựa trên máy tính được dùng để lưu trữ và thao tác dữ liệu địa lý. Mỗi quyết định được làm bởi con người bị chi phối bởi một số phương diện địa lý. Công nghệ GIS giúp tổ chức thông tin về những vấn đề và cho phép con người hiểu biết những mối quan hệ không gian đó. Từ sự hiểu biết này con người ra quyết định khôn ngoan và thông minh hơn.

GIS sẽ làm thay đổi đáng kể tốc độ mà thông tin địa lý được sản xuất, cập nhật và phân phối. GIS cũng làm thay đổi phương pháp phân tích dữ liệu địa lý. Hai ưu điểm quan trọng của GIS so với bản đồ giấy là:

- ❖ Dễ dàng cập nhật thông tin không gian.
- ❖ Kết hợp hiệu quả nhiều tập hợp dữ liệu thành một cơ sở dữ liệu tích hợp.

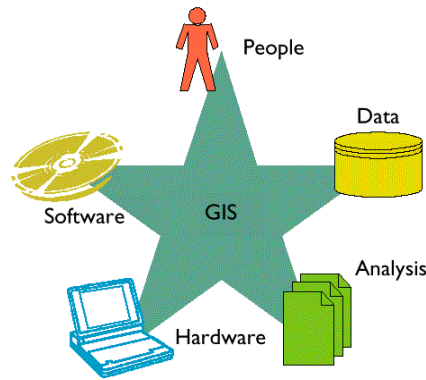
Ngày nay, đối với những lĩnh vực môi trường và tài nguyên thiên nhiên, GIS là một công cụ mà có thể được sử dụng để hỗ trợ ra quyết định kịp thời trong thế giới luôn biến đổi của chúng ta.

Vậy GIS là gì?

Đó là một tập hợp có tổ chức của phần cứng, phần mềm, dữ liệu địa lý và con người được thiết kế để thu nhận, lưu trữ, cập nhật, thao tác, phân tích và hiển thị tất cả các dạng thông tin địa lý.

Các thành phần của GIS:

- ❖ **Phần cứng:** được dùng để xử lý, lưu trữ hiển thị dữ liệu không gian dạng số.
- ❖ **Phần mềm:** thực hiện những hoạt động của GIS.
- ❖ **Dữ liệu địa lý:** mà GIS thao tác và hiển thị.
- ❖ **Quy trình:** cho phép hoàn thành những hoạt động khác nhau.
- ❖ **Con người:** để phát triển, sử dụng và bảo trì hệ thống. Con người là thành phần quan trọng nhất trong các thành phần của GIS.



Chức năng của GIS:

Gồm những chức năng cơ bản sau:

- ❖ **Nhập dữ liệu:** GIS cung cấp các phương pháp để nhập cả hai loại dữ liệu: dữ liệu không gian và phi không gian.
- ❖ **Hiển thị dữ liệu:** hiển thị kết quả phân tích thông tin không gian và phi không gian có thể được hiển thị trong hai dạng: trên màn hình (soft copy) và trên giấy in (hard copy).
- ❖ **Thao tác và phân tích dữ liệu:** chuẩn bị dữ liệu để truy xuất và sử dụng dễ dàng, và phân tích dữ liệu nhằm trả lời những câu hỏi hoặc tìm những giải pháp cho những vấn đề khác nhau.
- ❖ **Quản lý dữ liệu:** chức năng này liên quan tới cơ sở dữ liệu, nó bao gồm những chức năng lưu trữ, xóa, phục hồi.



Chức năng phân tích GIS:

❖ Phân tích dữ liệu không gian

- Chuyển đổi hình học
- Chuyển đổi phép chiếu bản đồ
- Tổng hợp
- Ghép biên
- Soạn thảo đồ họa
- Làm thưa tọa độ

❖ Phân tích dữ liệu thuộc tính

- Soạn thảo thuộc tính
- Truy vấn thuộc tính

❖ Phân tích kết hợp dữ liệu không gian và thuộc tính

- Truy tìm – phân loại – đo lường
- Các phép tính chồng lớp (overlay)
- Các phép tính lân cận: tìm kiếm; đường và điểm trong polygon; các chức năng đo vẽ địa hình; nội suy; vẽ đường đồng mức,...
- Các chức năng liên kết: đo đặc tiếp giáp; lân cận; mạng lưới; kéo giãn; tìm kiếm; xem phối cảnh,...



Triển khai GIS:

Gồm 6 bước sau:

1. Nhận thức về GIS: là một quá trình mà GIS được biết đến với một tổ chức.
2. Yêu cầu hệ thống: thiết lập yêu cầu cho một hệ GIS để đáp ứng cho tổ chức đó.
3. Đánh giá hệ thống: đánh giá những hệ khác nhau trên thị trường.
4. Kế hoạch thực hiện: nếu hệ thống được chấp nhận, kế hoạch thực hiện phải được thiết lập bao gồm cả con người và nguồn kinh phí...
5. Mua hệ thống: đặt kế hoạch mua, hợp đồng bao gồm giá và dịch vụ bảo trì, đào tạo, hỗ trợ kỹ thuật và lịch giao hàng....
6. Thực hiện: bao gồm việc sử dụng và kế hoạch thực hiện của hệ thống.

1.2 Xây dựng dữ liệu

1.2.1 Nhập dữ liệu

Nhập dữ liệu là quá trình mã hóa dữ liệu thành dạng có thể dùng trên máy tính và ghi dữ liệu vào cơ sở dữ liệu (CSDL). Để tạo một CSDL chính xác và đầy đủ là quan trọng đối với việc vận hành hệ GIS.

Thông tin về chất lượng dữ liệu gồm:

- Ngày thu nhận
- Độ chính xác vị trí
- Độ chính xác phân loại
- Tính toàn diện
- Phương pháp sử dụng để thu thập và mã hóa dữ liệu.

Có 5 phương pháp để nhập dữ liệu thường được dùng trong **GIS**:

1. Nhập từ bàn phím và nhập tọa độ (**COGO - coordinate geometry**)
2. Nhập từ bàn số hóa (**digitizer**)
3. Nhập bằng máy quét (**scanner**)
4. Nhập trực tiếp từ các tập tin hiện hữu
5. Dữ liệu viễn thám.



Nhập từ bàn phím và nhập tọa độ

Hầu hết dữ liệu thuộc tính được nhập từ bàn phím.

- Một số dữ liệu thuộc tính có sẵn ở dạng số trong CSDL hoặc được nhập vào máy tính xách tay trong lúc khảo sát thực địa.
- Nhập dữ liệu thuộc tính và dữ liệu không gian thường là hai quá trình riêng biệt. Dữ liệu thuộc tính được nhập theo code (mã) của đối tượng để mô tả tính chất của nó.
- Quá trình nhập tọa độ được dùng để vào thông tin hồ sơ địa chính. Độ chính xác vị trí cao được thu nhận từ các thiết bị đo đạc.



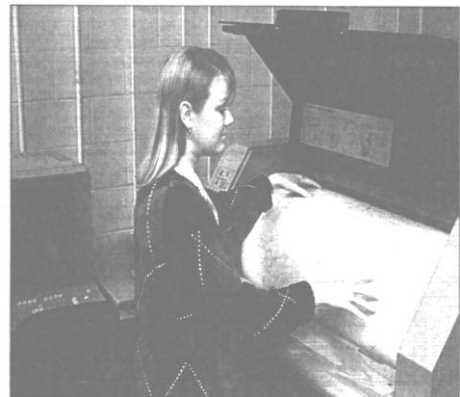
Nhập từ bàn số hóa

- Bàn số hóa có kích thước lớn 1m x 1,5m hoặc hơn
- Trên pointing device có chữ thập để định vị chính xác vị trí đối tượng cần số hóa và các phím điều khiển (4, 16 phím hoặc hơn)
- Mỗi đối tượng được gán một số ID, các dữ liệu thuộc tính của đối tượng được nhập theo số **ID** này.



Nhập bằng máy quét (scanner)

- Dùng scanner để nhập dữ liệu thì nhanh hơn dùng bàn số hóa
- Đầu ra của scanner là ảnh số, kích thước của pixel (phần tử ảnh) thường dùng là 0.02mm
- Ảnh raster được xử lý trên máy tính để nâng cao chất lượng hình ảnh
- Để tạo ra dữ liệu dưới dạng vector phải thực hiện bước vector hóa từ ảnh raster (số hoá từ ảnh).



Dữ liệu viễn thám

- Tư liệu ảnh chụp từ vệ tinh và đặc biệt ảnh máy bay được sử dụng để sản xuất bản đồ.
- Ảnh máy bay
 - Được sử dụng để làm bản đồ địa hình
 - Sử dụng các thiết bị trắc địa ảnh để vẽ đường đồng mức địa hình, các địa vật, và những loại cây trồng
 - Lập bản đồ tài nguyên thiên nhiên như : bản đồ đất, rừng, địa chất, hiện trạng sử dụng đất.
- Ảnh vệ tinh
 - Các vệ tinh viễn thám thường sử dụng như: Landsat MSS, TM, ETM+ (Mỹ); SPOT (Pháp), RADARSAT (Canada), ERS, ENVISAT (ESA). Ngoài ra hiện nay có nhiều loại ảnh vệ tinh độ phân giải không cao trên thị trường như: SPOT5 (PAN: 2.5, XS: 10m), IKONOS (1, 4m), Quick Bird (0.61, 2.4m)...
 - Dữ liệu vệ tinh thường trong dạng số.
 - Dùng lập bản đồ nhiệt độ bề mặt, sử dụng đất, ngập lụt, chất lượng nước, rừng,...
 - Ảnh vệ tinh **SPOT** có thể dùng để lập mô hình số độ cao, bản đồ địa hình tỉ lệ 1:50.000, 1:25.000.

Dữ liệu dạng số

Là các dữ liệu đã được số hoá dưới dạng **vector**, **raster** hay đã nhập liệu dưới dạng số của các cơ sở dữ liệu, văn bản...

1.2.2 Những thành phần của dữ liệu địa lý

Thông tin địa lý có 2 thành phần chính sau:

- Dữ liệu thuộc tính (Attributes).
- Dữ liệu hình học (Geometry).

Dữ liệu hình học

Đặc trưng thông tin không gian là có khả năng mô tả “vật thể ở đâu” nhờ vị trí tham chiếu, đơn vị đo và quan hệ không gian. Chúng còn khả năng mô tả “hình dạng hiện tượng” thông qua mô tả chất lượng, số lượng của hình dạng và cấu trúc. Cuối cùng, đặc trưng thông tin không gian mô tả “quan hệ và tương tác” giữa các hiện tượng tự nhiên. Mô hình không gian đặc biệt quan trọng vì cách thức thông tin sẽ ảnh hưởng đến khả năng thực hiện phân tích dữ liệu và khả năng hiển thị đồ hoạ của hệ thống.

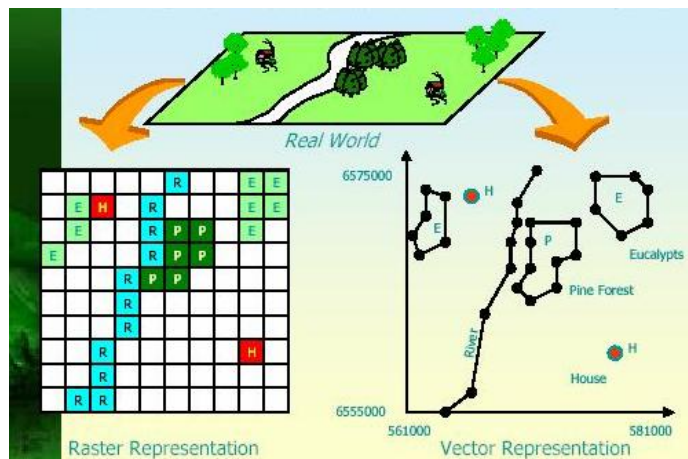
Có 2 loại mô hình dữ liệu cơ bản của GIS

- Dữ liệu vector

Mô hình vector dựa trên cơ sở là các điểm có tọa độ để biểu diễn các đối tượng thông qua điểm, đường, vùng...

Points là cặp tọa độ x,y. Lines là tập hợp của các tọa độ định nghĩa một hình dạng. Polygons là tập hợp các tọa độ khai báo cho đường bao của một vùng. Tọa độ thông thường là một cặp (x,y) hay bộ ba (x,y,z) với z và giá trị biểu diễn cho độ cao.

Mô hình vector được dùng chủ yếu để mô tả và lưu trữ những đối tượng rời rạc như nhà, đường ống dẫn, sông,...



Mô hình dữ liệu raster và vector

- Dữ liệu raster

Trong mô hình dữ liệu raster, thế giới được biểu diễn như một bề mặt được chia thành những ô lưới (cell, pixel) liên tục cạnh nhau. Mỗi ô ảnh chứa một giá trị có thể biểu diễn cho một giá trị đo được.

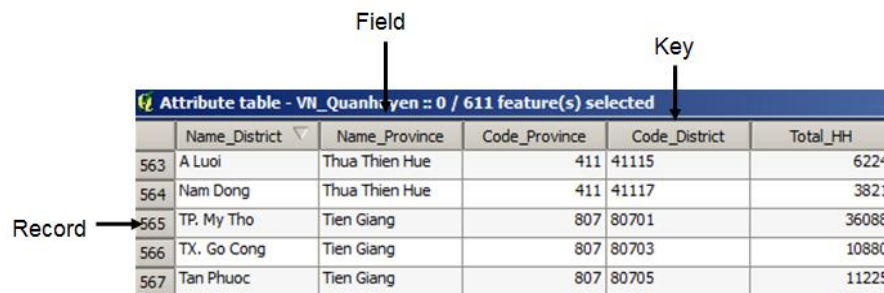
Dữ liệu raster gồm các loại ảnh (ảnh hàng không, ảnh vệ tinh, ảnh quét dùng để số hóa, làm nền) và grid (dùng để phân tích và lập mô hình).

Dữ liệu thuộc tính

Có thể xem GIS như là một cơ sở dữ liệu hình học. Cũng giống như các cơ sở dữ liệu khác, các phần mềm GIS cho phép kết nối các bảng dữ liệu với nhau.

GIỚI THIỆU VỀ GIS

Mỗi dòng (Record) đặc trưng cho một đối tượng địa lý. Mỗi trường dữ liệu (Field) tương ứng với một kiểu thuộc tính của đối tượng đó. Trường khoá (Key) chứa giá trị mang tính duy nhất (các giá trị thuộc tính trong trường không được trùng lặp) nhằm xác minh một cách duy nhất các Record và cho phép liên kết các quan hệ với nhau.



	Name_District	Name_Province	Code_Province	Code_District	Total_HH
563	A Luoi	Thua Thien Hue	411	41115	6224
564	Nam Dong	Thua Thien Hue	411	41117	3821
565	TP. My Tho	Tien Giang	807	80701	36088
566	TX. Go Cong	Tien Giang	807	80703	10880
567	Tan Phuoc	Tien Giang	807	80705	11225

Bảng dữ liệu thuộc tính

1.3 Chất lượng dữ liệu

1.3.1 Các thành phần chất lượng dữ liệu

Gồm 9 thành phần, được chia thành 3 nhóm:

- Thành phần cấp vĩ mô;
- Thành phần cấp vi mô;
- Thành phần thông dụng.

Thành phần ở cấp vĩ mô

- **Tính toàn diện:** độ phủ; phân loại; kiểm tra. Phân loại và kiểm tra chính là yếu tố quan trọng về chất lượng dữ liệu.
- **Thời gian:** là yếu tố quan trọng khi sử dụng nhiều loại thông tin địa lý.

Ví dụ:

- Thông tin về dân số có thể thay đổi đáng kể trong một năm;
- Sử dụng đất thay đổi nhanh chóng trong vùng đô thị hóa;
- Trong vùng sản xuất nông nghiệp nhiều vụ mỗi năm.

- **Lý lịch dữ liệu (metadata):**

- Dữ liệu gốc: gồm tài liệu ghi chép, sổ ghi thực địa, ảnh máy bay, bản đồ;
- Trong một số trường hợp hiểu biết về lý lịch dữ liệu là xem xét quan trọng trong việc chọn dữ liệu cho một ứng dụng nào đó.

Các thành phần của lý lịch dữ liệu

1. Thông tin nhận dạng

- 1.1. Tên của tập dữ liệu
- 1.2. Mô tả tóm tắt (kiểu dạng, nội dung chính...)
- 1.3. Mục đích xây dựng, các ứng dụng có thể
- 1.4. Phạm vi/ Vị trí không gian mà dữ liệu bao phủ (tên vùng, các điểm biên)

- 1.5. Xuất xứ của dữ liệu (nguồn gốc, phần mềm được sử dụng, format dữ liệu)
- 1.6. Ngôn ngữ sử dụng – font
- 1.7. Thời gian xây dựng dữ liệu (bắt đầu, kết thúc)
- 1.8. Hiện trạng (tình hình xây dựng – hoàn thành)
- 1.9. Kế hoạch cập nhật dữ liệu (chu kỳ cập nhật, ngày cập nhật cuối...)
- 1.10. Sử dụng dữ liệu (bản quyền, ràng buộc truy cập, ràng buộc sử dụng...)
- 1.11. Đơn vị xây dựng
- 1.12. Đơn vị quản lý (thông tin để liên lạc)
2. *Thông tin về chất lượng dữ liệu*
 - 2.1. Nguồn gốc dữ liệu (hình thức gốc, tỉ lệ gốc, phương thức xử lý...)
 - 2.2. Độ chính xác vị trí
 - 2.3. Độ chính xác thuộc tính
 - 2.4. Tính toàn vẹn/ đầy đủ
3. *Thông tin về tổ chức dữ liệu không gian*
 - 3.1. Mô hình, cấu trúc dữ liệu không gian (vector/raster; spaghetti/topology,...)
 - 3.2. Tổ chức dữ liệu
4. *Thông tin tham chiếu không gian*
 - 4.1. Hệ toạ độ (lưới chiếu, ellipsoid, đặc điểm sai số, đơn vị toạ độ...)
 - 4.2. Hệ độ cao (Điểm mốc cao độ, đơn vị, độ phân giải...)
 - 4.3. Hệ độ sâu (điểm mốc độ sâu, đơn vị, độ phân giải...)
5. *Thông tin về nội dung dữ liệu*
 - 5.1. Dữ liệu không gian (tên lớp, nhóm lớp, mô tả, loại đối tượng, số lượng)
 - 5.2. Dữ liệu thuộc tính (số field, tên, kiểu dữ liệu, độ rộng, định nghĩa, đơn vị...)
 - 5.3. Dữ liệu thời gian (tên field, mô tả, độ rộng...)
6. *Thông tin về lưu trữ và bảo dưỡng*
 - 6.1. Định dạng dữ liệu lưu trữ
 - 6.2. Ngày được lưu
 - 6.3. Chu kỳ cập nhật (dữ liệu không gian, dữ liệu thuộc tính)
 - 6.4. Phân cấp lưu trữ (cấp được lưu trữ)
7. *Thông tin về phân phối*
 - 7.1. Mô tả dữ liệu phân phối (format, kích thước, phương tiện...)
 - 7.2. Điều kiện truy cập
 - 7.3. Tính chất pháp lý
8. *Tham chiếu metadata*
 - 8.1. Ngày tạo ra

8.2 Kế hoạch cập nhật

8.3. Đơn vị / cá nhân trách nhiệm.

Thành phần ở cấp vi mô

- **Độ chính xác vị trí:** một đối tượng trên bản đồ so với ngoài thực địa sai số quân phương (RMS - root mean square error).
- **Độ chính xác dữ liệu thuộc tính:**
 - Những biến rời rạc, VD: loại sử dụng đất, độ xói mòn chia làm 4 cấp, chiều cao cây chia ra 5 mức;
 - Những biến liên tục, VD: nhiệt độ, giá trị tài sản trung bình.
- **Tính nhất quán logic** (logical consistency): liên quan đến mối quan hệ logic giữa những yếu tố dữ liệu được duy trì như thế nào?
 - Ranh giới rừng, mực nước trong hồ chứa, ranh giới chung của hai dữ liệu có sai lệch.
- **Độ phân giải:** là đơn vị có thể nhận biết đối tượng nhỏ nhất
 - Ảnh máy bay và ảnh vệ tinh chính là **độ phân giải không gian**;
Ví dụ: độ phân giải ảnh Landsat ETM là 15m, 30m và SPOT là 2.5m, 5m, 10m, 20m;
 - Bản đồ chuyên đề, độ phân giải là kích thước nhỏ nhất của đối tượng được thể hiện trên bản đồ còn gọi là **đơn vị bản đồ tối thiểu**.

Thành phần thông dụng

- **Tính tiếp cận:** dễ dàng tiếp cận và sử dụng dữ liệu hay không?
 - Một số dữ liệu do tổ chức tư nhân quản lý, một số khác do nhà nước quản lý sẽ bị hạn chế tiếp cận vì lý do bảo mật.
- **Giá thành trực tiếp và gián tiếp:**
 - Giá thành trực tiếp là giá phải trả để mua dữ liệu;
 - Giá thành gián tiếp bao gồm thời gian và vật liệu dùng để có thể khai thác dữ liệu đó, chẳng hạn như dữ liệu được mua không tương thích với tập hợp dữ liệu đang được sử dụng. hoặc không trong dạng số.

1.3.2 Các nguồn sai số

Thu thập dữ liệu:

- Sai số thu thập dữ liệu tại thực địa;
- Sai số trong các bản đồ hiện hữu được dùng như bản đồ gốc;
- Sai số trong phân tích ảnh viễn thám.

Nhập dữ liệu:

- Sai số trong quá trình số hóa do con người và thiết bị;
- Sai số vốn có của đối tượng địa lý (Ví dụ: đường bờ, bìa rừng).



Lưu trữ dữ liệu:

- Chính xác về số không đủ;
- Chính xác không gian không đủ.



Thao tác dữ liệu:

- Sai số ranh giới; phân lớp không thích hợp;
- Sai số lan truyền khi chồng lớp dữ liệu;
- Sai lệch nhỏ (sliver) gây ra trong quá trình chồng các polygon.



Xuất dữ liệu:

- Không chính xác về tỉ lệ; sai số gây ra do thiết bị xuất;
- Sai số gây ra do tính không ổn định của phương tiện lưu trữ;
- Sai số vốn có của đối tượng địa lý (Ví dụ: đường bờ, bìa rừng)



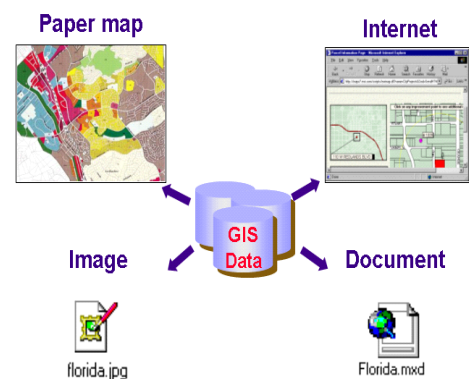
Sử dụng kết quả:

- Thông tin có thể được hiểu không chính xác;
- Thông tin có thể được sử dụng không thích hợp.

1.4 Dữ liệu đầu ra của GIS

GIS có thể đưa ra nhiều dạng dữ liệu khác nhau:

- Bản đồ giấy.
- Phân phối thông tin lên mạng internet.
- Dạng ảnh.
- Tài liệu.



1.5 Các lĩnh vực ứng dụng của GIS

- Ứng dụng trong kinh doanh và du lịch.
- Quản lý hạ tầng cơ sở.
- Xuất bản bản đồ và cơ sở dữ liệu.
- An ninh và sức khỏe cộng đồng.
- Quản lý thông tin và địa ốc.
- Quản lý tài nguyên và môi trường.
- Đo đạc và lập bản đồ.
- Giao thông và logistics.
- Quản lý quy hoạch vùng và đô thị.
- Quản lý nông nghiệp
- Giáo dục và nghiên cứu.
-

1.6 Tương lai GIS

Các hướng phát triển mới trong GIS:

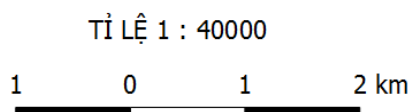
- Dữ liệu: một lượng lớn dữ liệu (terabytes) được cung cấp từ nhiều nguồn thêm vào: ảnh viễn thám quang học độ phân giải siêu cao, ảnh radar, ảnh siêu phổ (hyper spectral data), dữ liệu lidar,... cần những mô hình và kỹ thuật tốt hơn để chuyển dữ liệu thành thông tin.
- Khai phá dữ liệu (data mining): là lĩnh vực đang và sẽ phát triển trong những năm tới.
- Mô hình dữ liệu: mô hình hướng đối tượng (object oriented model)
- Thời kỳ bùng nổ của 3D-GIS: phân tích mô hình hóa 3D, quản lý công trình tiện ích, khai thác mỏ,...
- Yếu tố thời gian trong GIS (Time dimension in GIS): đánh giá tác động của biến đổi khí hậu, gia tăng dân số, lịch sử thửa đất,...
- Công nghệ WebGIS: dữ liệu được tiếp cận một cách dễ dàng và làm việc trên Internet thông qua dữ liệu ảo (virtual data)
- Mobile GIS: dẫn đường (navigation), dịch vụ khẩn cấp, nông nghiệp chính xác (precision farming),...
- Hệ thống tin kinh doanh (business information system): GIS đóng vai trò trung tâm trong nhiều hệ thống hỗ trợ ra quyết định trong kinh doanh (bảo hiểm, ngân hàng, ...) và là phần chính trong hệ thống tin kinh doanh và những hệ thống tin khác.
- Dịch vụ thông tin địa lý (GIServices).



Bài 2: Cơ sở toán học của bản đồ

2.1 Tỷ lệ bản đồ (mapscale)

Là con số chỉ mức độ thu nhỏ của đối tượng trên bản đồ so với thực tế trên Trái Đất. Tỷ lệ bản đồ nói lên mức độ chi tiết các thành phần có thể biểu hiện được trên bản đồ và kích thước các chi tiết có thể đo đạc được tương ứng với điều kiện ngoài thực tế. Bản đồ có tỷ lệ càng lớn thì nội dung thể hiện càng chi tiết và bản đồ có tỷ lệ càng nhỏ thì sẽ bao phủ một vùng rộng lớn hơn bản đồ có tỷ lệ lớn.

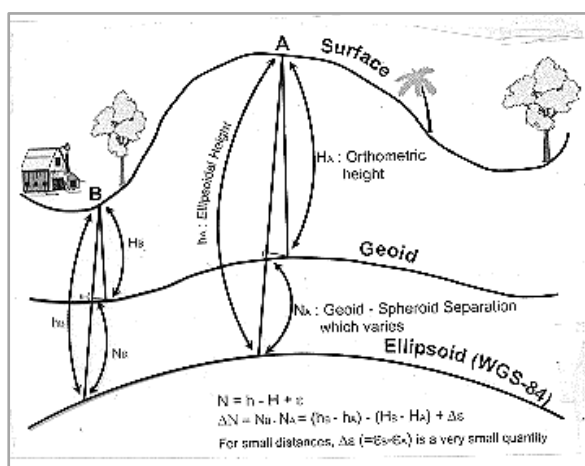


2.2 Cơ sở trắc địa và thiên văn

Cơ sở trắc địa và thiên văn của bản đồ được đặc trưng bởi hình Elipsoid và hệ thống lưới tọa độ - độ cao.

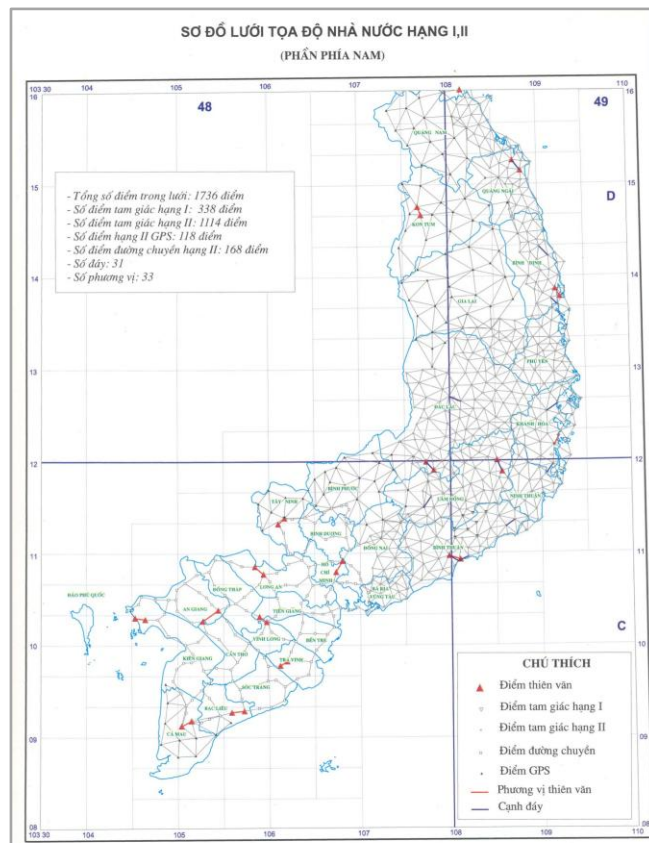
Do bề mặt tự nhiên của trái đất rất phức tạp về mặt hình học không thể biểu thị nó bởi một qui luật nhất định nào. Nên bề mặt tự nhiên trái đất được thay thế bởi bề mặt Geoid.

Trong thực tiễn trắc địa bản đồ, người ta lấy mặt Elipsoid quay có hình dạng kích thước gần giống Geoid làm bề mặt toán học thay cho Geoid. Elipsoid có khối lượng bằng khối lượng Geoid, tâm trùng với trọng tâm của trái đất, mặt phẳng xích đạo trùng với mặt phẳng xích đạo trái đất.



Hình học của Elipsoid, Geoid và bề mặt thật của Trái đất

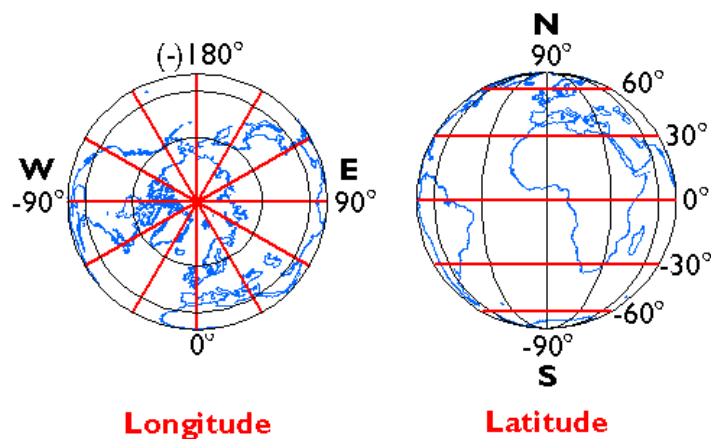
Hệ thống lưới tọa độ - độ cao là hệ thống các điểm mốc được xây dựng bằng các điểm khống chế, các điểm khống chế là những điểm cố định ngoài thực địa và được xác định tọa độ.



Sơ đồ lưới tọa độ Nhà nước hạng I, II

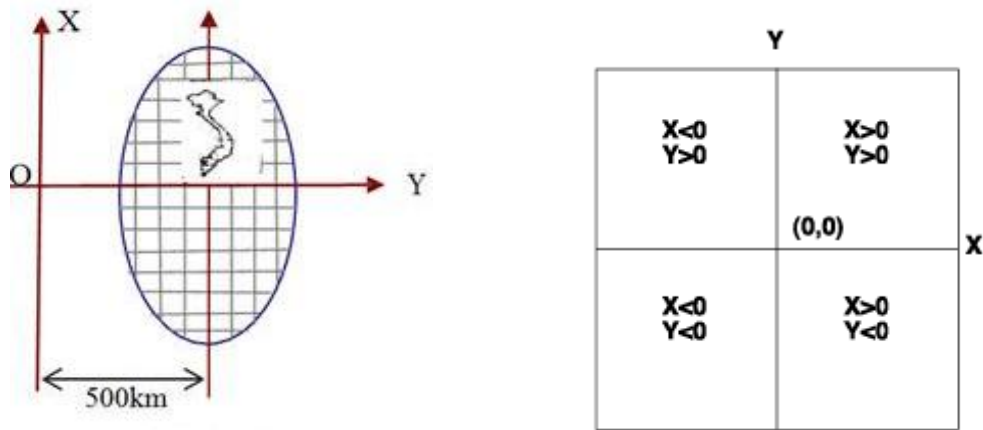
Vị trí của vật thể trong không gian đều phải gắn liền với một hệ tọa độ. Trong GIS, để biểu diễn dữ liệu không gian người ta thường dùng 2 hệ tọa độ: hệ tọa độ địa lý và hệ tọa độ quy chiếu (hệ tọa độ mặt phẳng).

Hệ tọa độ địa lý (coordinate system) được xác định bằng kinh độ (λ) và vĩ độ (φ).



Lưới kinh vĩ độ của Hệ tọa độ địa lý

Hệ tọa độ quy chiếu (projection) được đặc trưng bởi hai trục x theo phương ngang và y theo phương thẳng đứng. Gốc tọa độ là giao điểm của hai trục này. Một điểm trên mặt được xác định bởi cặp giá trị (x, y).

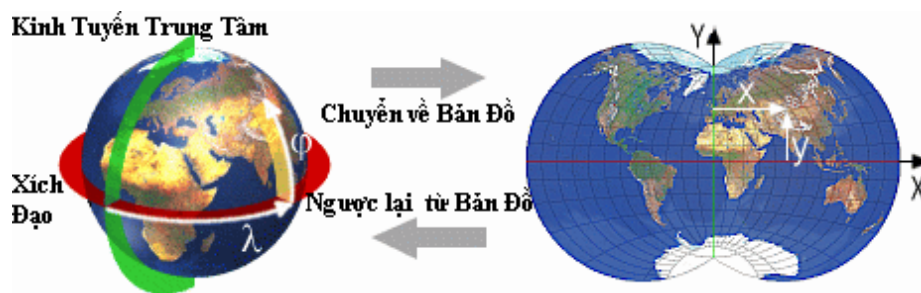


Hình 1.5

Mặt phẳng hệ tọa độ quy chiếu

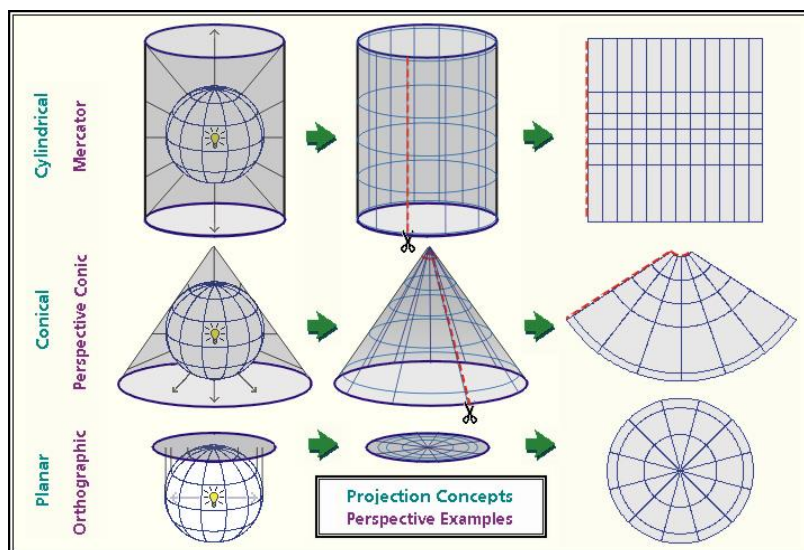
2.3 Lưới chiếu

Để biểu thị bề mặt Elipsoid lên mặt phẳng người ta sử dụng phép chiếu bản đồ. Phép chiếu bản đồ xác định mỗi điểm trên bề mặt Elipsoid quay có tọa độ tương ứng với một điểm duy nhất trên mặt phẳng có tọa độ vuông góc X, Y.



Phép chiếu bản đồ

Có 3 phép chiếu cơ bản và thường được sử dụng nhất: **mặt hình nón**, **mặt hình trụ** và **mặt phẳng phương vị**.

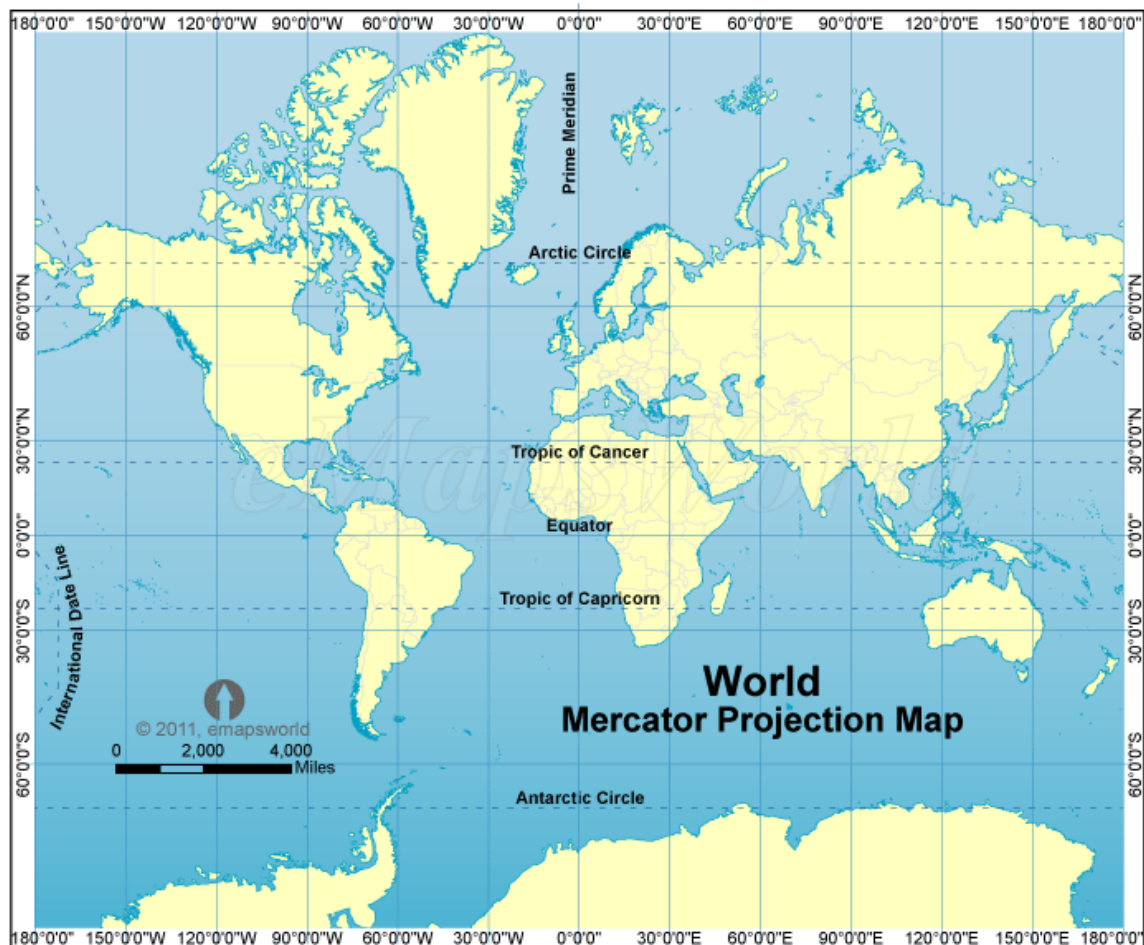


Các phép chiếu bản đồ

GIỚI THIỆU VỀ GIS

Tuỳ thuộc vào độ lớn, hình dạng, vị trí của lãnh thổ, tỷ lệ bản đồ và mục đích sử dụng, người ta chọn những phép chiếu khác nhau. Mỗi phép chiếu khác nhau sẽ có lưới chiếu cùng với hệ tọa độ mặt phẳng khác nhau.

Tất cả các hệ quy chiếu đều gây ra sự méo mó nhất định. Những hệ quy chiếu thuộc nhóm đồng diện tích (equal area) thì thể hiện mối tương quan diện tích đúng (tức là hai vùng có diện tích bằng nhau ngoài thực địa thì sẽ có cùng diện tích trên bản đồ) nhưng lại làm méo mó hình dạng của các vùng. Các hệ quy chiếu thuộc nhóm đồng hình dạng (conformal) như Mercator thì biểu diễn hình những khu vực nhỏ khá chính xác nhưng làm méo mó hình dạng của các khu vực rộng lớn.



Bản đồ thế giới dùng hệ quy chiếu Mercator

Trên bề mặt thực địa diện tích của đảo Greenland chỉ vào khoảng 1/8 diện tích của Nam Mỹ, nhưng nếu thể hiện trên bản đồ Mercator, đảo Greenland và Nam Mỹ có diện tích gần bằng nhau.



PHẦN 2

HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG PHẦN MỀM QGIS

Bài 3: Giới thiệu QGIS

3.1 Giới thiệu phần mềm mã nguồn mở Quantum GIS (QGIS)

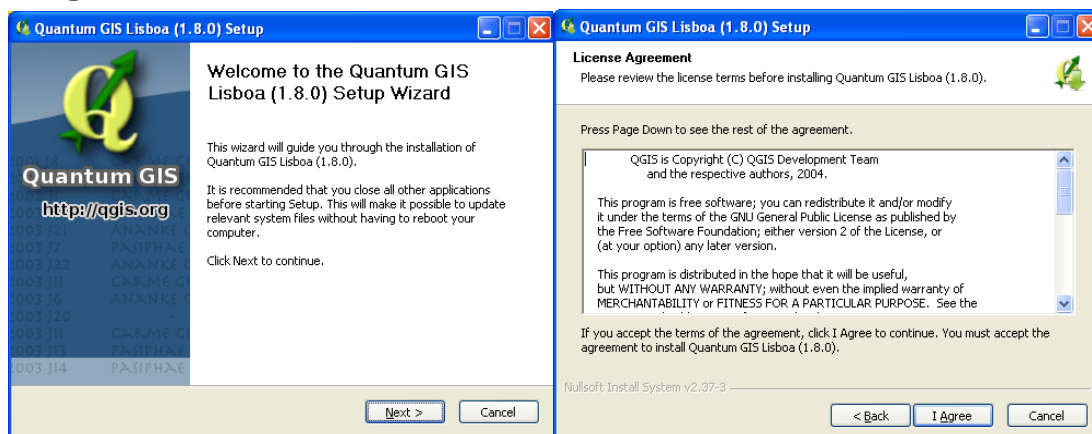
Quantum GIS (QGIS) là bộ phần mềm hệ thống thông tin địa lý (Geographic Information System – GIS) nguồn mở hoạt động trên các hệ điều hành: Linux, Unix, Mac OS và Windows. QGIS hỗ trợ các định dạng file ảnh raster, định dạng vector và lưu thông tin trong một cơ sở dữ liệu.

Một số tính năng chính:

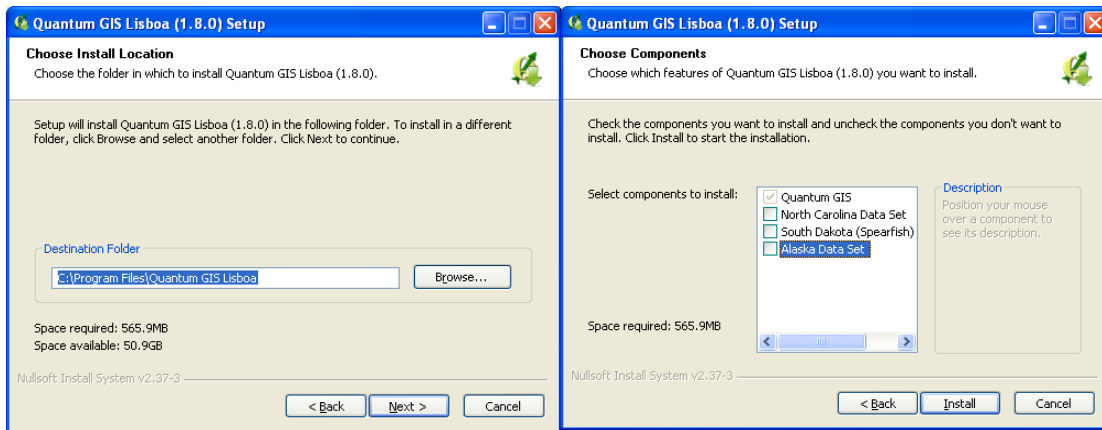
- Trình bày và chồng lắp các dữ liệu ảnh raster và vector. Các định dạng được hỗ trợ gồm: một phần cơ sở dữ liệu dạng bảng PostgreSQL dùng công nghệ PostGIS và SpatiaLite; các định dạng dữ liệu vector bao gồm: ESRI shapefiles, SDTS và GML, và tất cả ảnh raster như ảnh bản đồ, ảnh hàng không, ảnh vệ tinh,...
- Tạo bản đồ, thao tác dữ liệu không gian và thuộc tính dựa trên giao diện dễ sử dụng.
- Xuất bản đồ dựa trên UMN Mapserver.
- Phân loại ảnh raster.
- ...

3.2 Cài đặt phần mềm QGIS

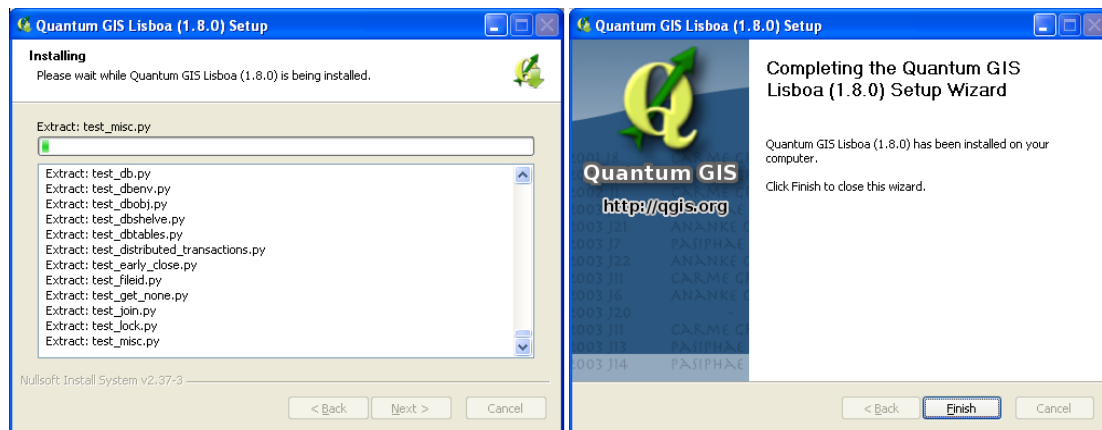
- Download file cài đặt tại website: <http://www.qgis.org/en/site/>
- Tìm vị trí file cài đặt: QGIS-OSGeo4W-1.8.0-1-Setup.exe → Nhấp đúp chuột vào tập tin cài đặt.



- Chọn *Next* → Chọn *I Agree*.



- Chọn thư mục cài đặt → Chọn *Next* → Chọn *Install*



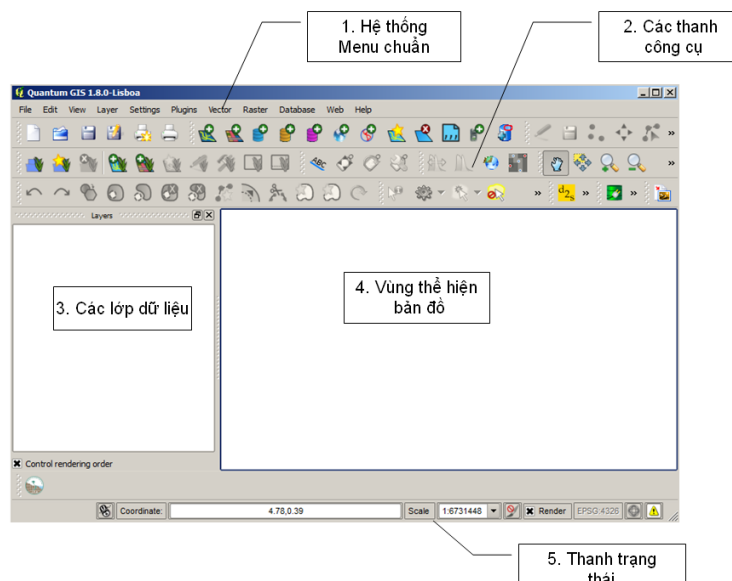
- Hoàn thành việc cài đặt → Chọn *Finish*.

3.3 Khởi động QGIS

- Mở phần mềm QGIS qua biểu tượng trên màn hình desktop:
- Hoặc: Start → Programs → QGIS → QGIS Desktop



3.4 Giao diện chính của QGIS



Giao diện phần mềm QGIS

HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG PHẦN MỀM QGIS

1. Hệ thống Menu chuẩn (MENU BAR): cung cấp cho việc truy cập vào tất cả các chức năng của QGIS.
2. Thanh công cụ (TOOLBAR): giúp thao tác nhanh các công cụ phổ biến.
3. Các lớp dữ liệu (LAYER LIST): chỉ ra tất cả các lớp dữ liệu đang được sử dụng.
4. Vùng Bản đồ (MAP VIEW): hiển thị phần không gian của các lớp dữ liệu.
5. Thanh trạng thái (STATUS BAR): cung cấp một số thông tin quan trọng về thiết lập lưới chiếu hiện tại.

3.5 Những chức năng chính trên thanh công cụ

Thanh công cụ (File Toolbar)		
	New Project	Tạo một project (cửa sổ làm việc) QGIS mới
	Save Project	Lưu project QGIS hiện thời
	Save Project As	Lưu project QGIS hiện thời với một tên file mới
	Open a Project	Mở một project QGIS có sẵn
	Print	In bản đồ

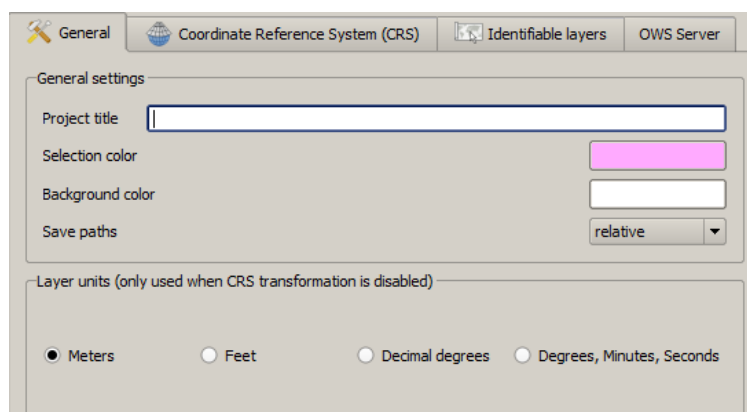
Làm việc với bản đồ (Map Navigation)		
	Pan Map	Di chuyển bản đồ
	Zoom In	Phóng to
	Zoom Out	Thu nhỏ
	Zoom to Full Extents	Xem toàn cảnh cho tất cả các lớp bản đồ
	Zoom to Selection	Xem đối tượng được lựa chọn
	Zoom to Layer	Xem cận cảnh lớp bản đồ được chọn
	Zoom to last	Quay lại cảnh bản đồ trước đó
	Refresh	Làm mới bản đồ

Quản lý các lớp bản đồ (Manage Layer)		
	Add Vector Layer	Thêm dữ liệu vector vào bản đồ
	Add Raster Layer	Thêm dữ liệu raster vào bản đồ
	Add WMS Layer	Thêm lớp bản đồ Web mapping layer sever
	New Shapefile Layer	Tạo một lớp vector mới
	Remove Layer	Bỏ lớp dữ liệu khỏi bản đồ

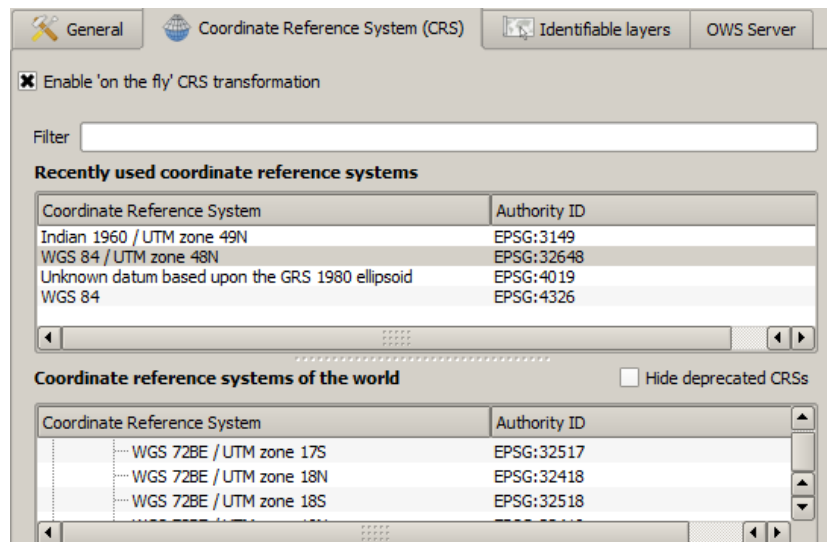
Thuộc tính (Attributes)		
	Identify Feature	Hiện thị các thuộc tính của một đối tượng được lựa chọn
	Select Single Feature	Chọn một đối tượng trên lớp dữ liệu
	Open Attribute Table	Mở bảng thuộc tính của một lớp dữ liệu
	Measure Line	Đo khoảng cách
	Measure Area	Đo diện tích vùng
	Show Bookmarks	Hiện thị những Bookmark không gian sẵn có
	New Bookmarks	Tạo một bookmark không gian mới

3.6 Thiết lập tên, đơn vị và lưới chiếu cho project

- Để thiết lập các đặc tính của project, bấm *Settings>Project Properties* trong Menu chính. Cửa sổ *Project Properties* xuất hiện
- Chọn General trên góc cửa sổ và đặt tên project (*Project Title*) và Đơn vị bản đồ (*Layer Units*).



- Để đặt lưới chiếu cho project, bấm vào *Coordinate Reference System (CRS)* và tìm Hệ thống Phép chiếu Tọa độ (*Coordinate reference system of the world*) trên thanh cuộn.
- Ở Việt Nam, hệ tọa độ WGS 84 / UTM múi (zone) 48N, WGS 84 / UTM múi(zone) 49N và hệ tọa độ VN-2000 thường được sử dụng.



Thiết lập lưới chiếu cho project

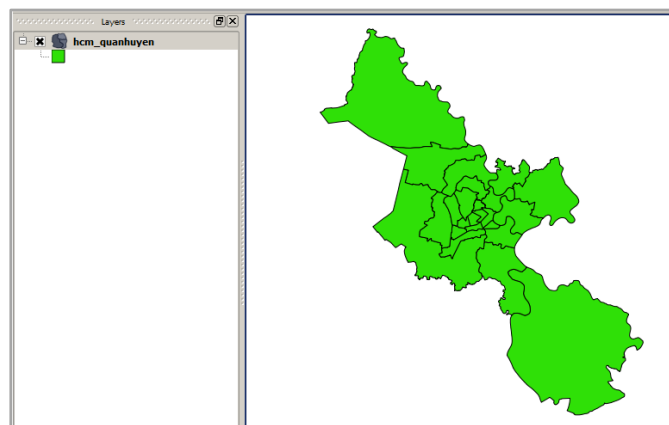
3.7 Mở một file bản đồ vector

- Chọn biểu tượng  (Add Vector Layer) để thêm một lớp vector hoặc chọn Layer → Add Vector Layer trong menu chính.
- Hộp thoại Add Vector Layer xuất hiện, chọn mục Browse để lựa chọn dữ liệu từ nguồn.
- Hộp thoại Open an OGR Supported Vector Layer xuất hiện, chọn đường dẫn đến file dữ liệu vector.

☐ hcm_phuongxa.dbf	Shapefile 1	12/20/2006 9:39 AM	DBF File	51 KB
☐ hcm_phuongxa.sbn		12/20/2006 9:39 AM	SBN File	10 KB
☐ hcm_phuongxa.sbx		12/20/2006 9:39 AM	SBX File	1 KB
☐ hcm_phuongxa.shp		12/20/2006 9:39 AM	SHP File	259 KB
☐ hcm_phuongxa.shx		12/20/2006 9:39 AM	SHX File	3 KB
☐ hcm_quanhuyen.dbf	Shapefile 2	7/8/2013 3:33 PM	DBF File	3 KB
☐ hcm_quanhuyen.sbn		12/20/2006 9:34 AM	SBN File	1 KB
☐ hcm_quanhuyen.sbx		12/20/2006 9:34 AM	SBX File	1 KB
☐ hcm_quanhuyen.shp		7/8/2013 3:33 PM	SHP File	87 KB
☐ hcm_quanhuyen.shx		7/8/2013 3:33 PM	SHX File	1 KB

Dữ liệu trong hộp thoại Open an OGR Supported Vector Layer

- Mỗi một dữ liệu vector bao gồm nhiều file có tên giống nhau nhưng phần mở rộng khác nhau. Chọn file có phần mở rộng là .shp (shapefile) để mở bản đồ.



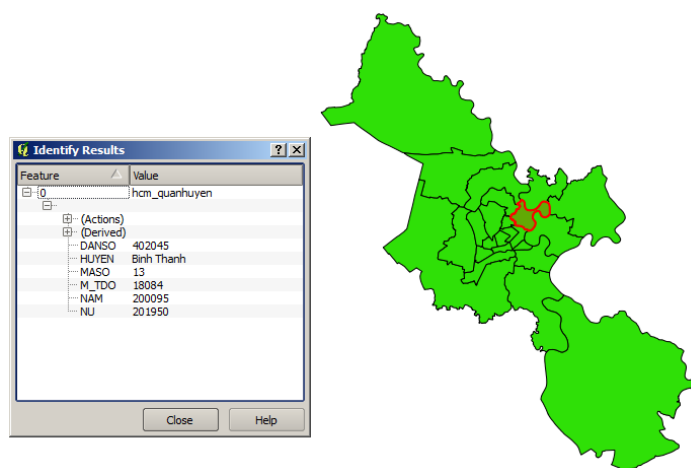
Bản đồ Thành phố Hồ Chí Minh

3.8 Thay đổi tỷ lệ, dịch chuyển bản đồ và xem thông tin về các đối tượng

- Thay đổi tỷ lệ của bản đồ bằng cách sử dụng các công cụ *Zoom* trên thanh công cụ.



- Dịch chuyển bản đồ bằng cách sử dụng các công cụ  *Pan* trên thanh công cụ. Chọn công cụ *Pan*, sau đó nhấp và kéo thả bản đồ đến vị trí mong muốn.
- Để xem thông tin về các đối tượng trên bản đồ bằng cách sử dụng công cụ *Identify* trên thanh công cụ. Chọn công cụ  *Identify*, sau đó nhấp chuột vào đối tượng cần xem thông tin.

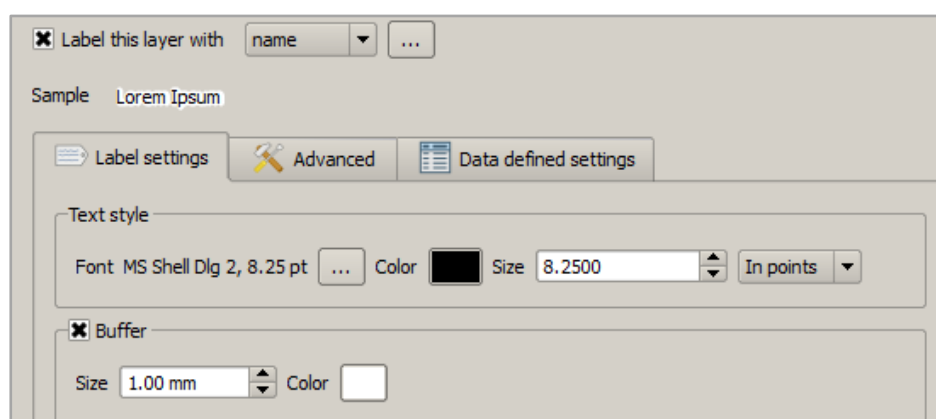


Thông tin về quận Bình Thạnh

3.9 Hiện thị nhãn cho đối tượng

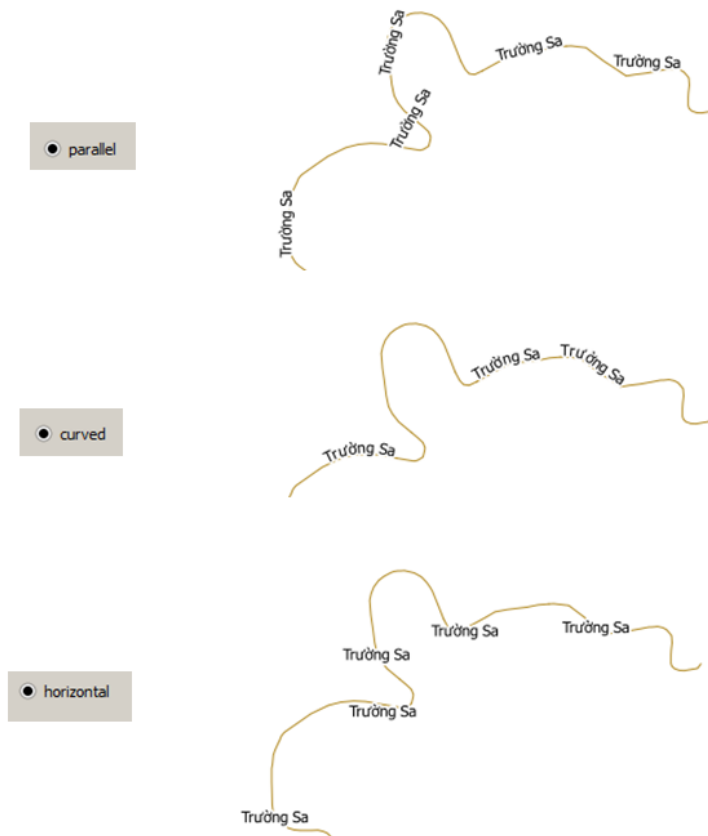
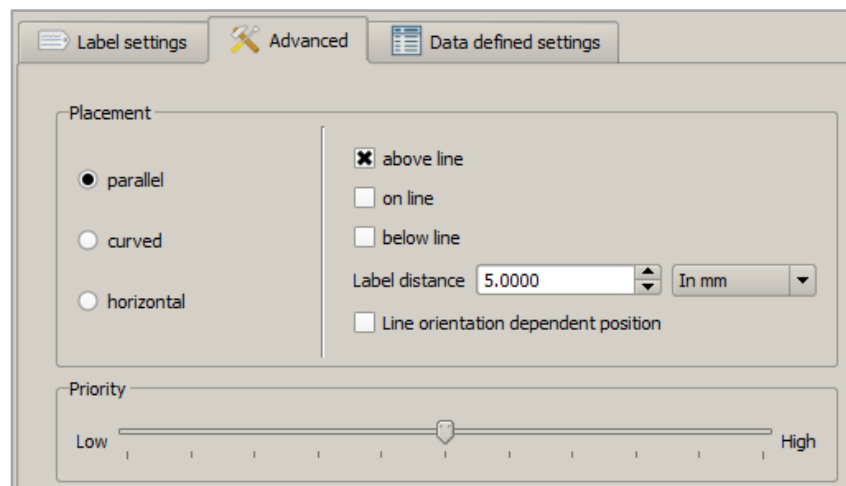
Cách 1

- Để hiển thị tên hoặc một thuộc tính nào đó của các đối tượng trên bản đồ thuận tiện cho việc xác định đối tượng, dùng công cụ *Labeling*.
- Chọn lớp dữ liệu cần *Labeling* trong danh sách chứa các lớp dữ liệu.
- Trong thanh Menu chính, chọn *Layer*, chọn công cụ  *Labeling*.
- Trong hộp thoại *Layer labeling settings*, đánh dấu vào ô *Label this layer* và chọn trường thuộc tính cần dán nhãn.
- Trong mục *Label settings*, để thiết lập kiểu chữ cho nhãn:



HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG PHẦN MỀM QGIS

- Trong mục *Advanced*, thiết lập vị trí của chữ so với vị trí của đối tượng trong không gian:

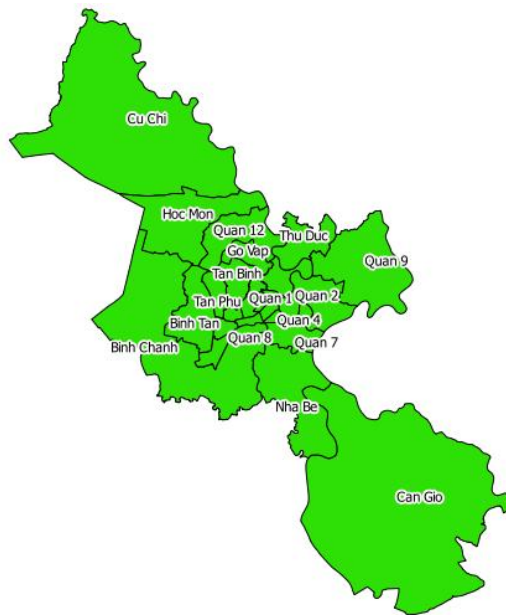
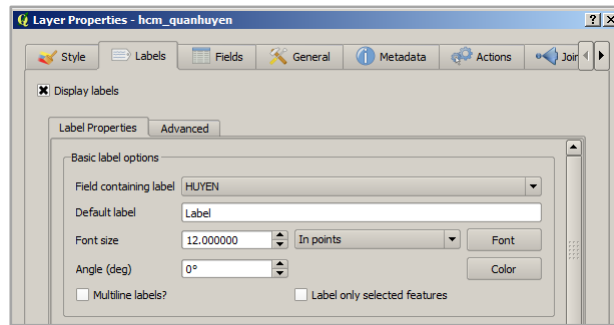


Các kiểu hiển thị của nhãn

- Nhấn *Apply* để kết thúc.

Cách 2

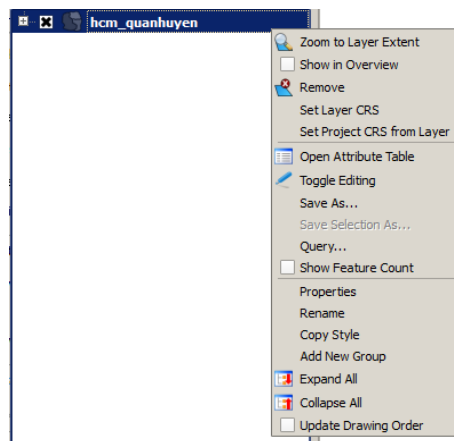
- Nhấp chuột phải vào lớp dữ liệu cần dán nhãn *Properties*.
- Trong hộp thoại *Layer Properties*, chọn mục  đánh dấu vào ô *Display Label*.
- Trong phần *Layer Properties* chọn trường thuộc tính cần hiển thị nhãn, thiết lập kiểu chữ và định dạng cho nhãn.



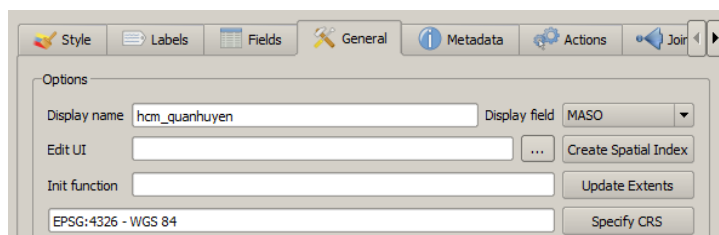
Tên các quận huyện của TP. Hồ Chí Minh sau khi được hiển thị nhãn

3.10 Thay đổi thông tin của mục lục dữ liệu

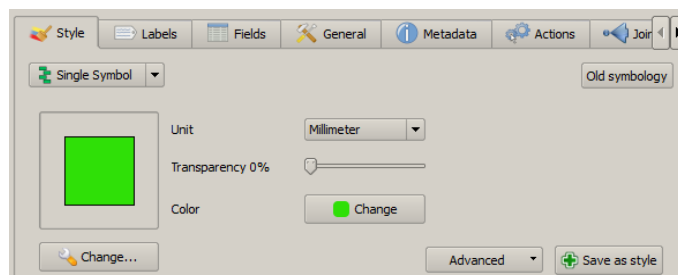
- Bấm chuột phải vào lớp dữ liệu trong vùng chứa các lớp dữ liệu



- Chọn Properties, cửa sổ Layer Properties xuất hiện.
- Chọn mục *General* để Thay đổi Tên hiển thị (*Display Name*)



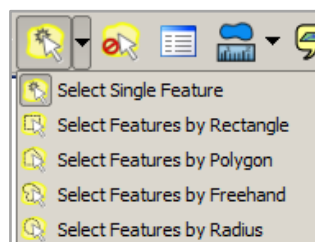
- Chọn mục *Style* để thay đổi hình dạng, kích thước, màu sắc của đối tượng.



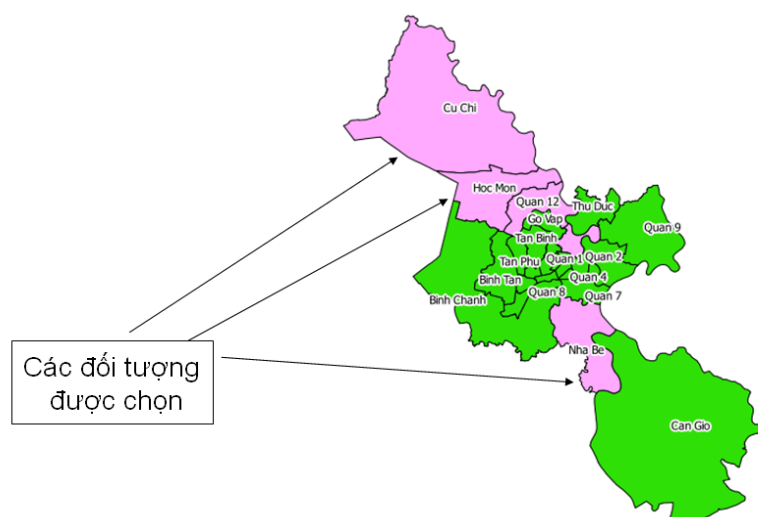
3.11 Chọn đối tượng, tìm các đối tượng đã được chọn

- Để chọn 1 đối tượng trên bản đồ bằng cách sử dụng công cụ *Select Single Feature*  trên thanh công cụ. Nhấp vào công cụ *Select Single Feature* sau đó nhấp chuột vào đối tượng cần được chọn.
- Để chọn nhiều đối tượng cùng một lúc bằng cách sử dụng các công cụ sau:

- *Select Feature by Rectangle*
- *Select Feature by Polygon*
- *Select Feature by Freehand*
- *Select Feature by Radius*



- Sau khi được chọn, các đối tượng sẽ được chuyển sang một màu khác:



- Để tìm các đối tượng đã được chọn bằng cách sử dụng công cụ *Zoom to Selection*  trên thanh công cụ.

3.12 Đánh dấu không gian (Spatial Bookmarks)

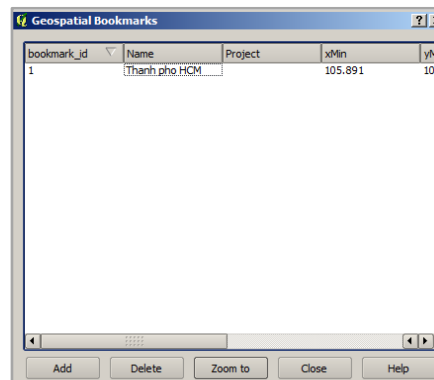
Một Bookmark được xem như là đánh dấu lại một phần của vị trí không gian mà người sử dụng quan tâm, muốn lưu lại và có thể xem lại sau này

Tạo Bookmark:

- Trước tiên cần phải di chuyển bản đồ đến vị trí quan tâm, cần được Bookmark.
- Trong thanh công cụ Menu chính, chọn View, Chọn  New Bookmark...
- Trong hộp thoại *Geospatial Bookmarks*, đặt tên cho Bookmarks.
- Đóng hộp thoại.

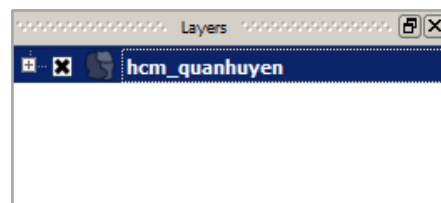
Xem lại phần không gian đã được đánh dấu:

- Trong thanh công cụ Menu chính, chọn View, Chọn  Show Bookmarks
- Trong hộp thoại *Geospatial Bookmarks*, chọn Bookmarks cần xem lại và nhấn nút *Zoom to*.



3.13 Xem thuộc tính của các đối tượng

- Để xem thuộc tính của đối tượng bằng cách sử dụng công cụ *Open Attribute Table*.
- Chọn lớp dữ liệu cần xem thuộc tính trong vùng chứa các lớp dữ liệu
- Sau đó nhấp vào biểu tượng  trên thanh công cụ hoặc nhấp phải vào lớp dữ liệu và chọn *Open Attribute Table*.



	MASO	HUYEN	DANSO	M_TDO	NAM	NU
0	21	Can Gio	58557	76	29527	29030
1	22	Cu Chi	254803	571	136500	118303
2	23	Hoc Mon	204270	1666	109400	94870
3	24	Nha Be	63149	643	32100	31049
4	13	Binh Thanh	402045	18084	200095	201950
5	14	Go Vap	308816	10365	156700	152116
6	15	Phu Nhuan	183763	38638	95600	88163
7	1	Quan 1	226736	32586	120780	105956
8	10	Quan 10	239927	40971	130256	109671
9	11	Quan 11	238074	37706	121800	116274
10	12	Quan 12	168379	412	95000	73379
11	2	Quan 2	102001	1632	61200	40801
12	3	Quan 3	222446	48345	120200	102246
13	4	Quan 4	192007	47665	91600	100407
14	5	Quan 5	209639	50819	102500	107139
15	6	Quan 6	253116	34188	142700	110416
16	7	Quan 7	111828	2951	52400	59428
17	8	Quan 8	328686	14167	172300	156386
18	9	Quan 9	148582	1037	71230	77352
19	19	Thu Duc	209391	3553	100200	109191
20	20	Binh Chanh	224165	945	121400	102765
21	16	Binh Tan	254635	945	132040	122595
22	18	Tan Phu	310876	16154	145230	165646
23	17	Tan Binh	417897	16154	201500	216397

- Để chọn một đối tượng: Nhấp chuột vào ô đầu tiên trên dòng của đối tượng đó.

Attribute table - hcm_quanhuyen :: 1 / 24 feature(s) selected

	MASO	HUYEN	DANSO	M_TDO	NAM	NU
0	21	Can Gio	58557	76	29527	29030
1	22	Cu Chi	254803	571	136500	118303
2	23	Hoc Mon	204270	1666	109400	94870
3	24	Nha Be	63149	643	32100	31049
4	13	Binh Thanh	402045	18084	200095	201950
5	14	Go Vap	308816	10365	156700	152116

- Để chọn nhiều đối tượng nhấn giữ phím *Shift* hoặc *Ctrl* đồng thời chọn các đối tượng.
- Nhấp giữ phím *Shift*:

Attribute table - hcm_quanhuyen :: 6 / 24 feature(s) selected

	MASO	HUYEN	DANSO	M_TDO	NAM	NU
0	21	Can Gio	58557	76	29527	29030
1	22	Cu Chi	254803	571	136500	118303
2	23	Hoc Mon	204270	1666	109400	94870
3	24	Nha Be	63149	643	32100	31049
4	13	Binh Thanh	402045	18084	200095	201950
5	14	Go Vap	308816	10365	156700	152116
6	15	Phu Nhuan	183763	38638	95600	88163
7	1	Quan 1	226736	32586	120780	105956
8	10	Quan 10	239927	40971	130256	109671
9	11	Quan 11	238074	37706	121800	116274
10	12	Quan 12	168379	412	95000	73379
11	2	Quan 2	102001	1632	61200	40801

- Nhấp giữ phím *Ctrl*:

Attribute table - hcm_quanhuyen :: 4 / 24 feature(s) selected

	MASO	HUYEN	DANSO	M_TDO	NAM	NU
0	21	Can Gio	58557	76	29527	29030
1	22	Cu Chi	254803	571	136500	118303
2	23	Hoc Mon	204270	1666	109400	94870
3	24	Nha Be	63149	643	32100	31049
4	13	Binh Thanh	402045	18084	200095	201950
5	14	Go Vap	308816	10365	156700	152116
6	15	Phu Nhuan	183763	38638	95600	88163
7	1	Quan 1	226736	32586	120780	105956
8	10	Quan 10	239927	40971	130256	109671
9	11	Quan 11	238074	37706	121800	116274
10	12	Quan 12	168379	412	95000	73379
11	2	Quan 2	102001	1632	61200	40801
12	3	Quan 3	222446	48345	120200	102246

- Để hủy bỏ các đối tượng, chọn công cụ  *Unselect All* trong bảng thuộc tính.
- Để đưa các đối tượng lên vị trí đầu tiên trong bảng thuộc tính, chọn công cụ  *Move Selection to top*.
- Để đảo ngược các đối tượng được chọn thành không được chọn và ngược lại, chọn công cụ  *Invert selection*.
- Để bản đồ hiển thị toàn cảnh các đối tượng đã được chọn trong bảng thuộc tính, chọn công cụ  *Zoom map to the selected rows*.

3.14 Chỉnh sửa nội dung thuộc tính cho đối tượng

- Mở bảng thuộc tính.
- Kích hoạt công cụ chỉnh sửa .
- Nhấp đúp chuột vào ô cần chỉnh sửa và nhập thuộc tính mới.

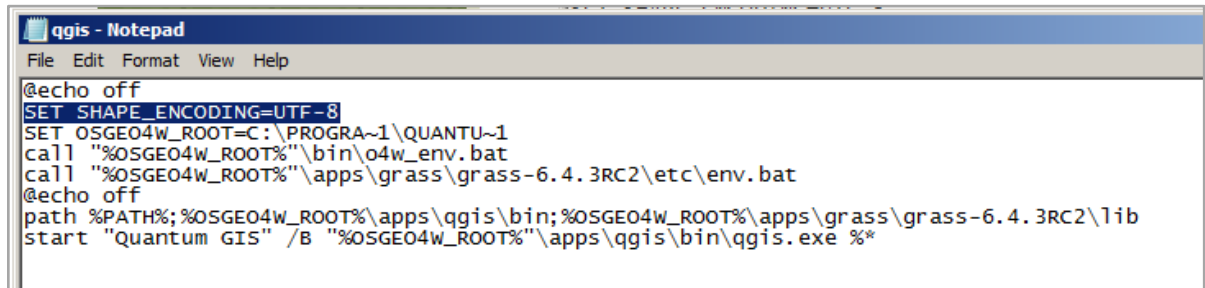
Attribute table - hcm_quanhuyen :: 0 / 24 feature(s) selected

	MASO	HUYEN	DANSO
0	21	Can Gio	58557
1	22	Cu Chi	254803
2	23	Hoc Mon	204270
3	24	Nha Be	63149
4	13	Binh Thanh	402045

❖ **Chú ý:** Cách gỡ dấu tiếng Việt trong QGIS:

Mở thư mục ổ đĩa C và làm theo các bước sau:

- C:\Programs Files\QGIS\bin
- Tìm file có tên qgis. Nhấp chuột phải vào qgis. Chọn *Edit*.
- Chèn 1 dòng có nội dung như sau: SET SHAPE_ENCODING=UTF-8



```
@echo off
SET SHAPE_ENCODING=UTF-8
SET OSGEO4W_ROOT=C:\PROGRA~1\QUANTU~1
call "%OSGEO4W_ROOT%\bin\o4w_env.bat"
call "%OSGEO4W_ROOT%\apps\grass\grass-6.4.3RC2\etc\env.bat"
@echo off
path %PATH%;%OSGEO4W_ROOT%\apps\qgis\bin;%OSGEO4W_ROOT%\apps\grass\grass-6.4.3RC2\lib
start "Quantum GIS" /B "%OSGEO4W_ROOT%\apps\qgis\bin\qgis.exe %*
```

- Save và đóng lại.

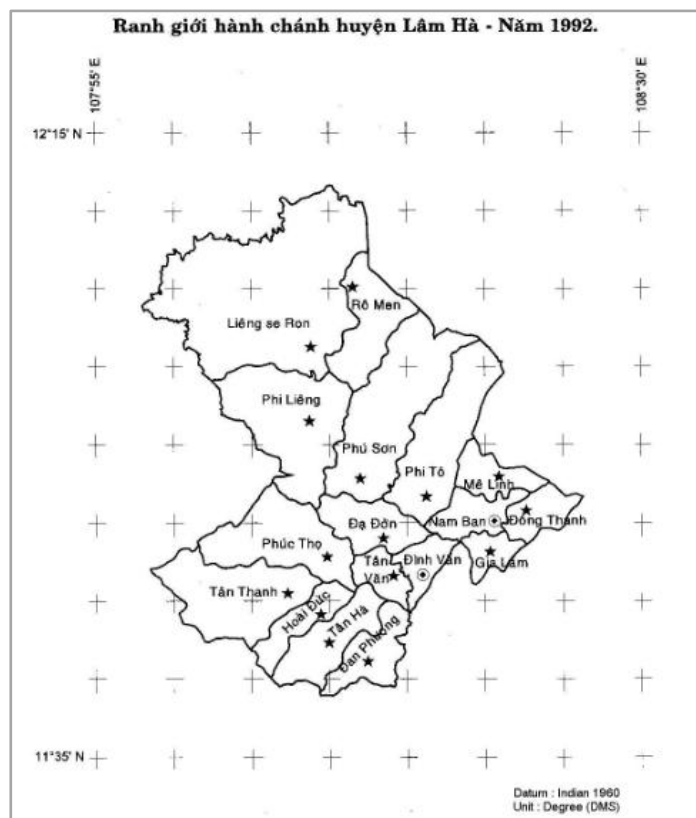


Bài 4: Tạo dữ liệu

4.1 Đăng ký ảnh

4.1.1 Chuẩn bị bản đồ

Để đăng ký bản đồ giấy vào QGIS, trước hết bản đồ đó phải được chuyển thành file ảnh trên máy tính bằng máy quét (scanner). Ảnh quét vào máy tính sẽ được xử lý lại cho rõ nét bằng các phần mềm xử lý ảnh và được lưu lại dưới các định dạng có đuôi mở rộng như: .sid, .tif, .gif, .bmp, .jpg,



Bản đồ hành chính huyện Lâm Hà – năm 1992 đã được quét, có đuôi mở rộng (.jpg)*

4.1.2 Đưa ảnh quét vào QGIS

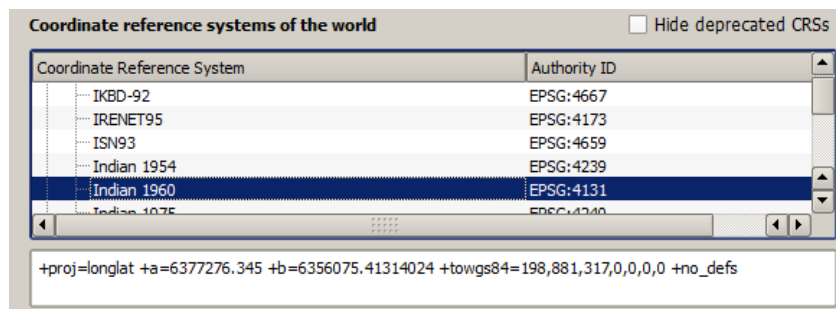
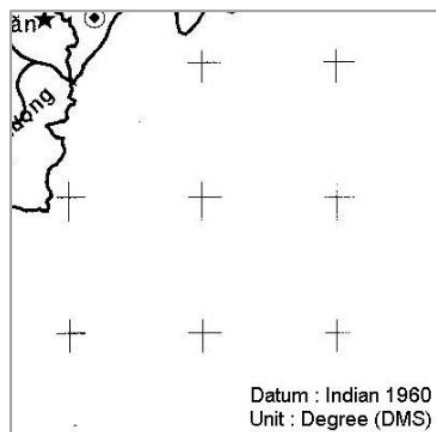
- Chọn biểu tượng  (Georeferencer) trên thanh công cụ. Cửa sổ làm việc Georeferencer hiện lên.
- Chọn công cụ  (Open raster) và đến đường dẫn chứa file ảnh để đưa ảnh quét vào QGIS.

4.1.3 Chọn hệ quy chiếu

Khi đăng ký một bản đồ quét ta cần phải biết hệ quy chiếu của bản đồ đó. Đây là bước rất quan trọng trong đăng ký ảnh, vì nếu xây dựng bản đồ không đúng hệ quy chiếu thì khi thực hiện chồng lớp bản đồ sẽ bị lệch.

Sau khi chọn ảnh, hộp thoại *Coordinate Reference System Selector* hiện lên.

Trong phần *Coordinate reference system of the world*, chọn lưới chiếu phù hợp cho bản đồ quét.

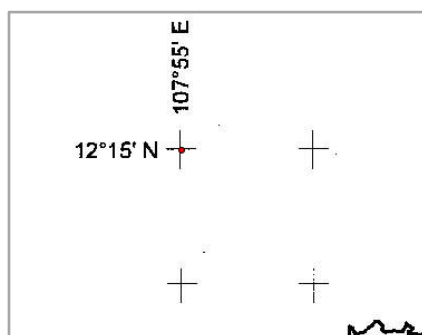


Chọn lưới chiếu Indian 1990 cho Bản đồ hành chính huyện Lâm Hà – năm 1992

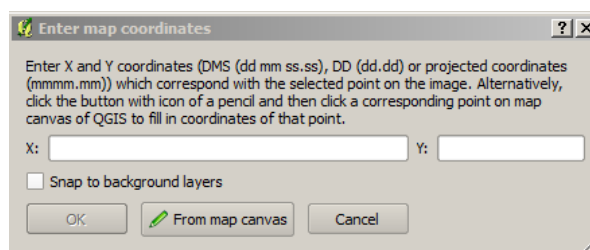
4.1.4 Đăng ký ảnh quét khi biết tọa độ

Khi đăng ký ảnh cần khai báo ít nhất 4 điểm không thẳng hàng, cần chọn các điểm không chế càng xa nhau càng tốt. Đối với các bản đồ giấy chuẩn được xuất bản chính thức, ta có thể dựa vào giao điểm của lưới kinh vĩ độ để chọn làm điểm không chế.

- Chọn biểu tượng *Add point*
- Nhấp chuột lên bản đồ ở điểm không chế.



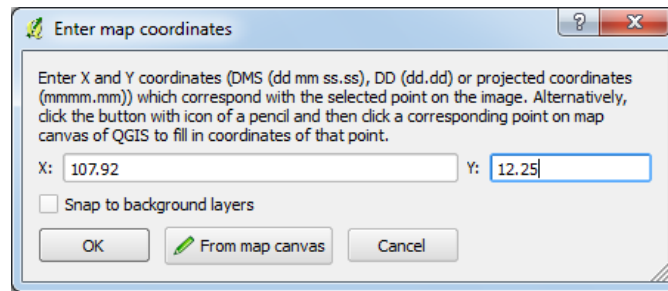
- Hộp thoại *Enter map coordinate* hiện lên, nhập vào tọa độ cho điểm không chế.



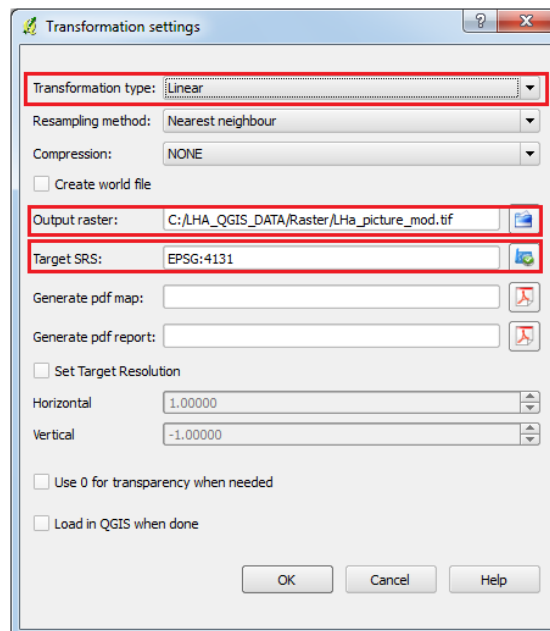
- Tọa độ X, Y nhập vào có thể là tọa độ mặt phẳng hoặc tọa độ địa lý. Tuy nhiên phải là số thập phân.

HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG PHẦN MỀM QGIS

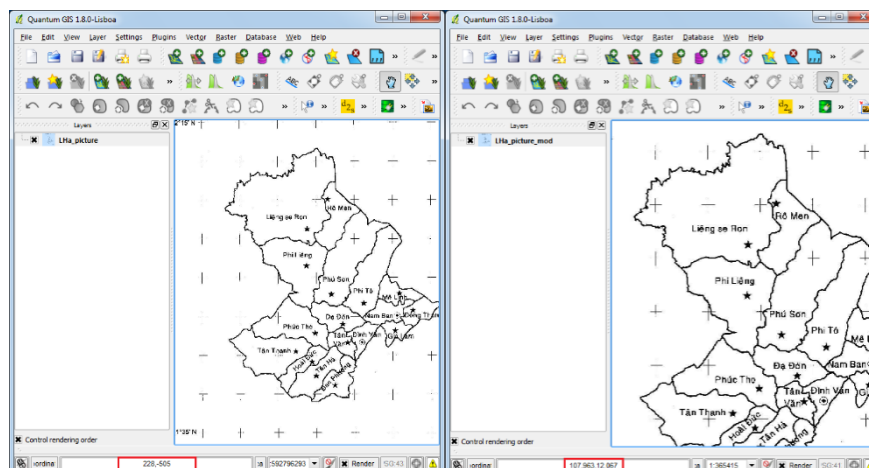
- Đối với điểm có tọa độ ($12^{\circ}15'$, $107^{\circ}55'$) thì phải chuyển sang dạng thập phân bằng cách lấy số phút chia 60 (ví dụ: 55 phút = $55/60=0.92$ độ)



- Làm tương tự cho những điểm không chế ở các vị trí còn lại.
- Sau khi nhập tọa độ cho các điểm không chế. Chọn công cụ  (*Transformation settings*) để thiết lập thông số và chọn nơi lưu trữ.
- Ở mục *Target SRS* chọn hệ tọa độ theo như khai báo Datum trong bản đồ (Datum: Indian 1960 có mã số là 4131)



- Sau khi thiết lập các thông số cho ảnh, chọn công cụ  (*Start Georeferencing*) để thực hiện chuyển đổi.

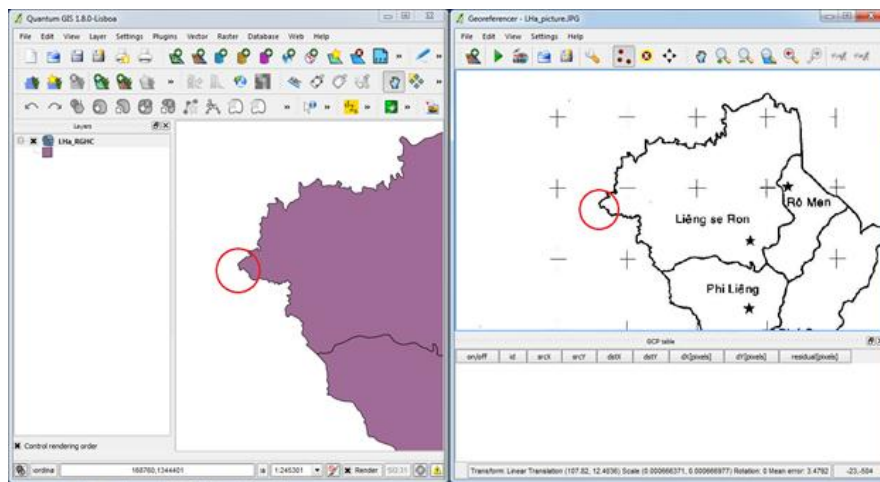


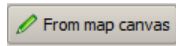
HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG PHẦN MỀM QGIS

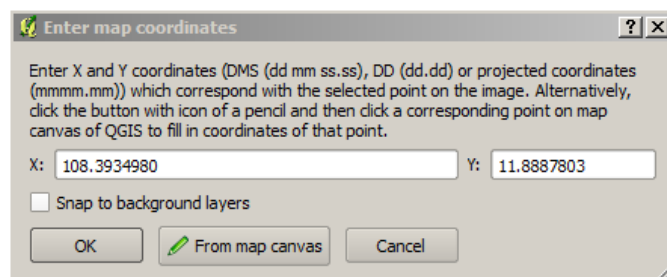
- Kết quả trước và sau khi thiết lập các điểm không chế cho ảnh (phần được đánh dấu đỏ ở hình bên dưới)

4.1.5 Đăng ký ảnh quét khi không biết tọa độ

- Sử dụng ảnh quét khi không biết tọa độ thường được dùng để cập nhật dữ liệu.
- Để đăng ký ảnh, cần sử dụng một dữ liệu vector trong vùng có ảnh cần đăng ký, dữ liệu này đã biết hệ tọa độ.
- Mở dữ liệu vector bằng công cụ  *Add Vector Layer*. Mặc định lưới chiếu cho bản đồ.
- Mở ảnh cần đăng ký bằng cách chọn biểu tượng  (*Georeferencer*) trên thanh công cụ. Chọn công cụ  (*Open raster*) để chọn ảnh quét.
- Các điểm không chế được lấy dựa vào địa vật trên bản đồ hay các điểm dễ nhận dạng ngoài thực địa.



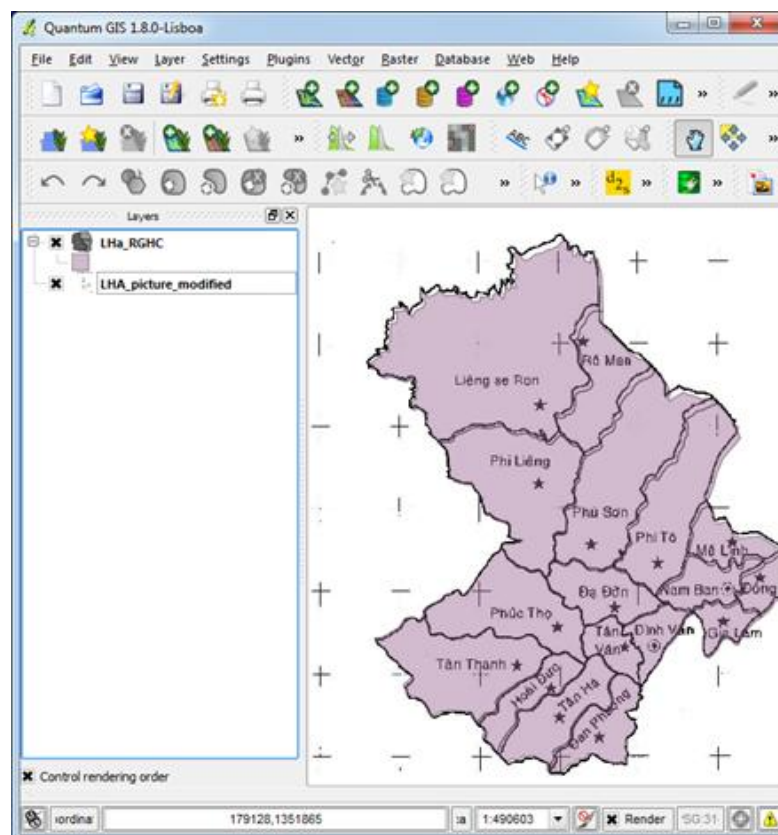
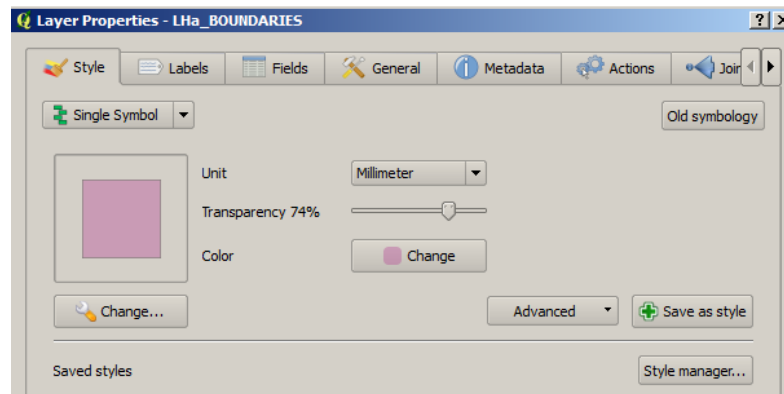
- Chọn điểm không chế trên ảnh tương ứng với điểm trên bản đồ.
- Nhấp chuột vào vị trí điểm không chế trên ảnh. Hộp thoại *Enter map coordinate* hiện lên. Chọn , hộp thoại *Enter map coordinate* và cửa sổ *Georeferencer* sẽ tự động thu nhỏ lại, nhấp chuột vào vị trí tương ứng trên bản đồ trong màn hình làm việc QGIS. Hộp thoại *Enter map coordinate* sẽ hiện lên với tọa độ điểm không chế trên ảnh đã được nhập tự động tương ứng với tọa độ của điểm trên bản đồ.



- Làm tương tự cho những điểm không chế ở các vị trí còn lại.
- Sau khi các điểm không chế đã có tọa độ. Chọn công cụ  (*Transformation settings*) để thiết lập thông số và chọn nơi lưu trữ.

HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG PHẦN MỀM QGIS

- Ở mục *Target SRS* chọn hệ tọa độ theo như khai báo Datum trong bản đồ (Datum: Indian 1960 có mã số là 4131)
- Sau khi thiết lập các thông số cho ảnh, chọn công cụ  (*Start Georeferencing*) để thực hiện chuyển đổi.
- Tắt cửa sổ chuyển đổi sau khi đã thực hiện xong, quay lại màn hình của QGIS.
- Thêm lớp raster mới vừa chuyển đổi, và lớp vector tương ứng.
- Trong vùng chứa các lớp dữ liệu, điều chỉnh cho lớp vector lên trên và cho chỉnh độ *Transparency* của vector trong *Properties*.



- *Kết quả: ở đây ta có thể cập nhật lại dữ liệu vector theo ảnh raster đã được đăng ký ảnh bằng cách số hóa bản đồ.*

4.1.6 Sai số trong đăng ký ảnh

Sai số trong đăng ký ảnh có thể do các nguyên nhân sau:

- Ảnh quét không chính xác.
- Nhập tọa độ sai
- Chấm điểm không chế sai
- Chọn lưới chiếu không đúng với lưới chiếu của ảnh quét.

4.2 Số hóa bản đồ từ ảnh quét

Số hóa bản đồ là việc tạo mới dữ liệu trên nền bản đồ giấy có sẵn thành dạng vector. Trước khi số hóa bản đồ, người biên tập dữ liệu cần xác định xem cần số hóa những thông tin nào, chúng nên được chia ra thành bao nhiêu lớp và được xếp vào đối tượng nào.

Trong dữ liệu vector, mỗi lớp chứa một loại thông tin địa lý nhất định. Những thông tin địa lý này bao gồm các loại đối tượng: điểm, đường, vùng và dạng ký tự.

- **Điểm:** tượng trưng cho những thông tin có tính chất vị trí như: Ủy ban nhân dân, chùa, trường học...
- **Đường:** tượng trưng cho những thông tin có chiều dài như: đường giao thông, sông, hệ thống lưới điện...
- **Vùng:** tượng trưng cho những thông tin có diện tích như: thửa đất, cái hồ...

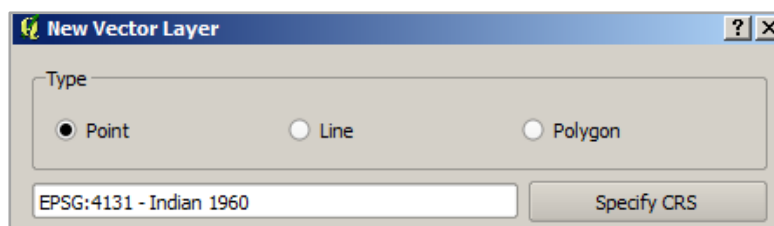
4.2.1 Đưa ảnh cần số hóa vào QGIS

Đặt lưới chiếu cho project tương ứng với lưới chiếu đã được thiết lập cho ảnh dùng số hóa.

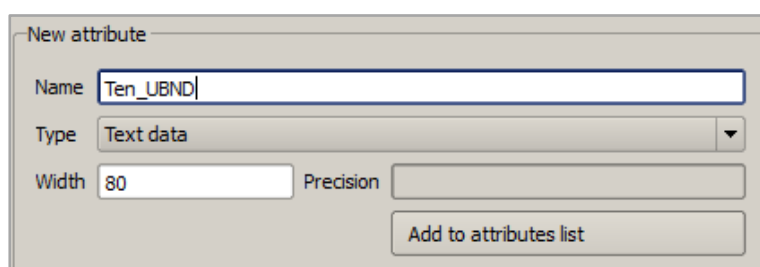
Thêm bản đồ đã được đăng ký vào bằng công cụ  (Add Raster Layer).

4.2.2 Tạo lớp mới

- Tạo mới một lớp vector bằng công cụ  (New Shapefile Layer)
- Trong hộp thoại *New Vector Layer*: lựa chọn dạng cho đối tượng (điểm, đường và vùng), đặt lưới chiếu trùng với lưới chiếu của ảnh cần số hóa.

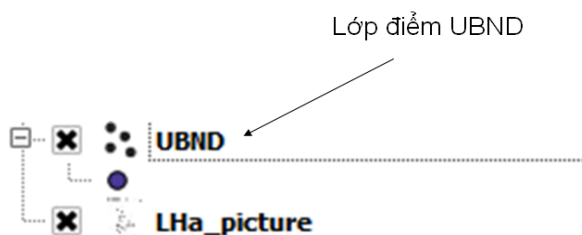


- Đặt các thông tin thuộc tính cho đối tượng



HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG PHẦN MỀM QGIS

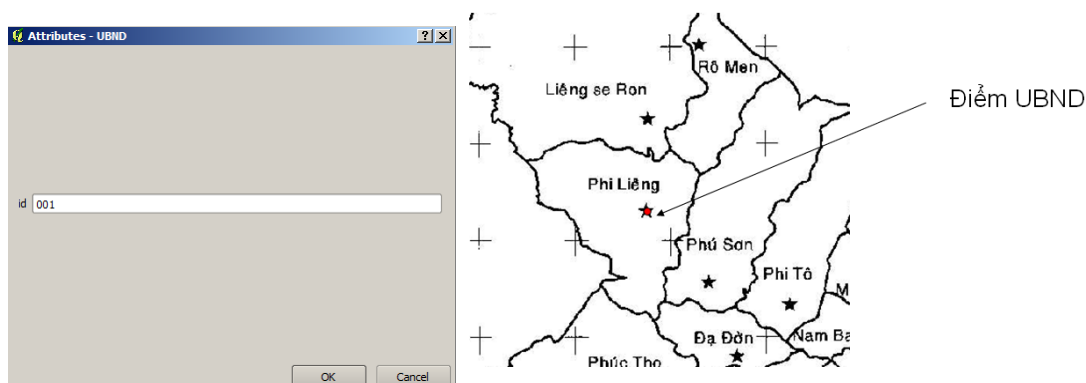
- Sau khi thiết lập thông tin cho đối tượng cần khởi tạo. Chọn *Ok*. Hộp thoại *Save As* xuất hiện, đặt tên cho lớp dữ liệu đó và lưu dữ liệu.
- Trong vùng chứa các danh sách các lớp dữ liệu sẽ xuất hiện lớp dữ liệu vừa được tạo.



- Kích hoạt lớp dữ liệu để tạo các điểm bằng cách chọn công cụ  (*Toggle Editing*) hoặc nhấp chuột phải vào lớp dữ liệu cần kích hoạt và chọn *Toggle Editing*.

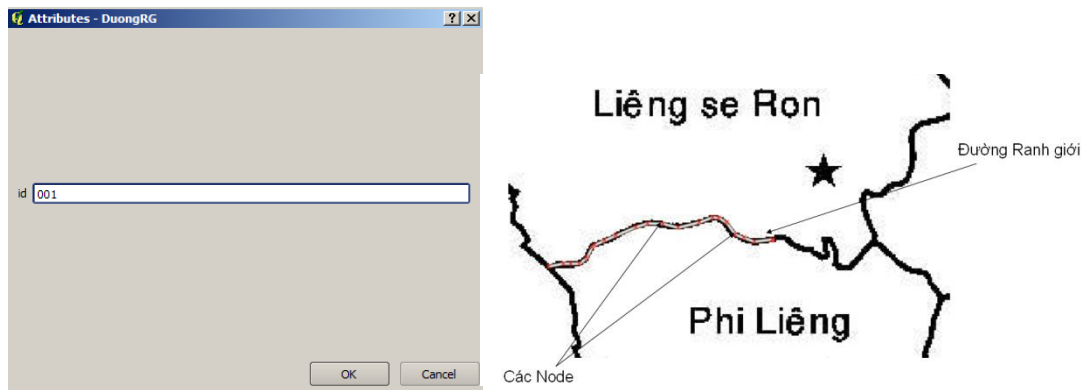
4.2.3 Tạo đối tượng điểm

- Để tạo các đối tượng dạng điểm chọn công cụ  (*Add Feature*).
- Nhấp chuột vào vùng bản đồ tương ứng với vị trí cần tạo điểm.
- Hộp thoại *Attributes* hiện lên để nhập thuộc tính ID cho đối tượng.
- Chọn *OK*. Trên bản đồ sẽ xuất hiện 1 điểm ở vị trí đã được chấm trên bản đồ.



4.2.4 Tạo đối tượng đường

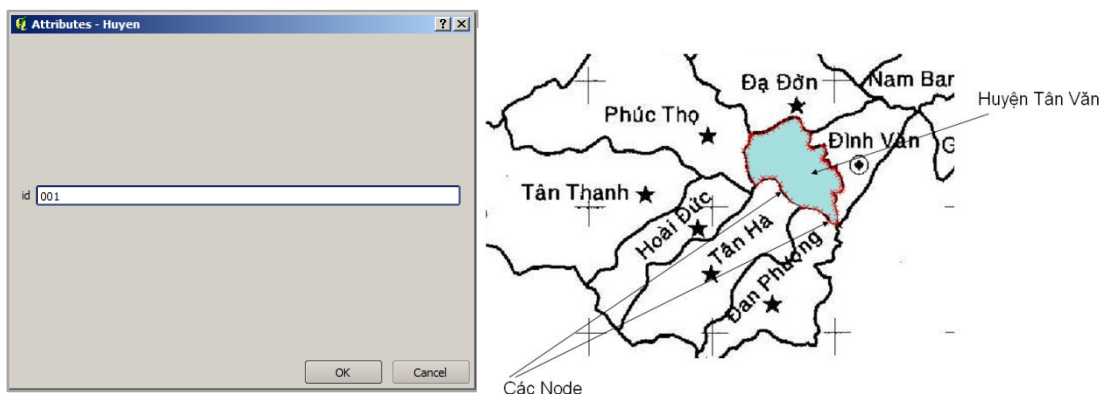
- Để tạo các đối tượng dạng đường chọn công cụ  (*Add Feature*).
- Nhấp chuột ở vị trí đầu tiên cần bắt đầu vẽ đường. Mỗi lần nhấp chuột trái sẽ là 1 Node của đường. Đường càng nhiều Node thì càng mịn và độ chính xác càng cao. Để kết thúc vẽ đường nhấp chuột phải.
- Sau khi kết thúc. Hộp thoại *Attributes* hiện lên để nhập thuộc tính ID cho đối tượng.



- Chọn *Ok*. Trên bản đồ sẽ xuất hiện 1 đường ở những vị trí đã được vẽ.

4.2.5 Tạo đối tượng vùng

- Để tạo các đối tượng dạng vùng chọn công cụ  (*Add Feature*).
- Nhấp chuột ở vị trí đầu tiên cần bắt đầu vẽ vùng. Mỗi lần nhấp chuột trái sẽ là 1 Node của vùng. Vùng càng nhiều Node thì càng mịn và độ chính xác càng cao. Để kết thúc vẽ vùng nhấp chuột phải.
- Sau khi kết thúc. Hộp thoại *Attributes* hiện lên để nhập thuộc tính ID cho đối tượng.



- Chọn *Ok*. Trên bản đồ sẽ xuất hiện 1 vùng ở những vị trí đã được vẽ.



Bài 5: Chỉnh sửa dữ liệu không gian

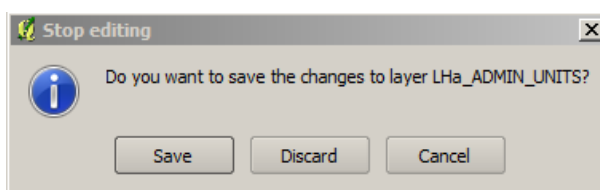
5.1 Khởi động công cụ Chỉnh sửa (Toggle Editing)

Công cụ *Toggle Editing* cho phép người sử dụng tiến hành các thao tác biên soạn, chỉnh sửa các đối tượng trên một lớp dữ liệu.

Để chỉnh sửa hay biên soạn các đối tượng bằng cách chọn công cụ  (*Toggle Editing*) hoặc nhấp chuột phải vào lớp dữ liệu cần kích hoạt và chọn *Toggle Editing*.

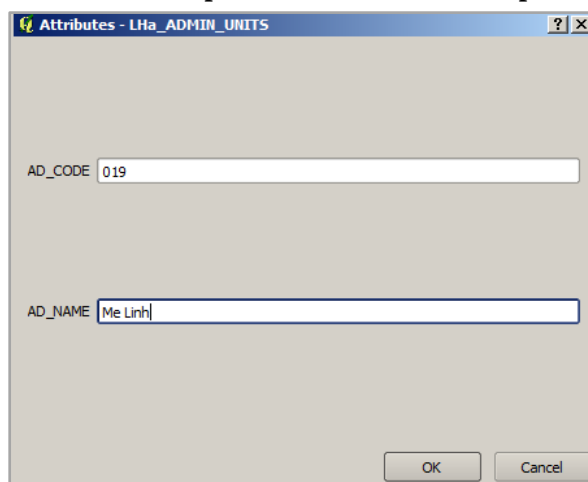
Sao khi hoàn tất các thao tác, để kết thúc việc chỉnh sửa hay biên soạn, chọn công cụ  (*Toggle Editing*) một lần nữa hoặc nhấp chuột phải vào lớp dữ liệu cần kích hoạt và chọn *Toggle Editing*.

Hộp thoại *Stop editing* xuất hiện, để lưu lại kết quả sau khi chỉnh sửa hay biên soạn, chọn *Save*. Nếu không muốn lưu lại kết quả, chọn *Discard*. Để hủy lệnh *Stop editing* chọn *Cancel*.



5.2 Tạo đối tượng mới (Add Feature)

- Tạo đối tượng mới trong lớp điểm:
- Khởi động công cụ Chỉnh sửa (*Toggle Editing*).
- Trong lớp dữ liệu vector dạng điểm, để tạo các đối tượng dạng điểm chọn công cụ  (*Add Feature*).
- Nhấp chuột vào vùng bản đồ tương ứng với vị trí cần tạo điểm.
- Hộp thoại *Attributes* hiện lên để nhập các thuộc tính của lớp dữ liệu đó cho đối tượng.

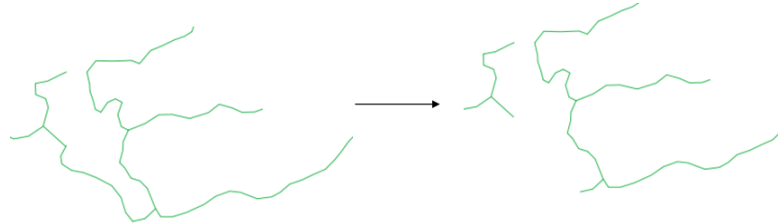


- Sau khi nhập xong phần thuộc tính cho đối tượng vừa được tạo. Chọn *Ok* để kết thúc. Trên màn hình bản đồ sẽ xuất hiện một đối tượng điểm mới.
- Tạo đối tượng mới trong lớp đường và vùng:
- Tương tự như tạo đối tượng mới trong điểm,

- Trong lớp dữ liệu vector dạng đường, để tạo các đối tượng dạng đường chọn công cụ  (Add Feature).
- Trong lớp dữ liệu vector dạng vùng, để tạo các đối tượng dạng vùng chọn công cụ  (Add Feature).

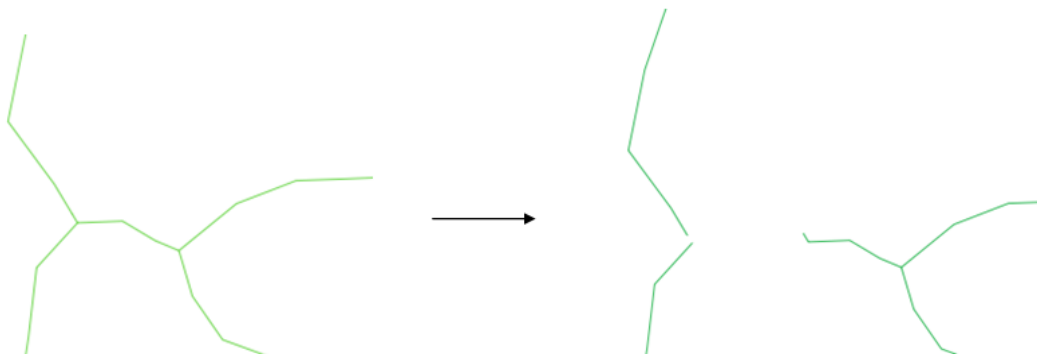
5.3 Xóa đối tượng (Delete Selected)

- Khởi động công cụ Chỉnh sửa (Toggle Editing)
- Dùng công cụ  (Select Single Feature) để chọn đối tượng cần xóa. Sử dụng công cụ  (Delete Selected) trên thanh công cụ để xóa đối tượng vừa được chọn.



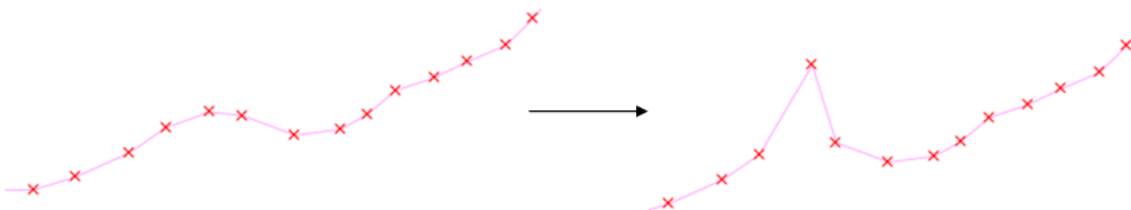
5.4 Dịch chuyển đối tượng (Move Feature)

- Khởi động công cụ Chỉnh sửa (Toggle Editing)
- Sử dụng công cụ  (Move Feature) trên thanh công cụ, nhấp vào đối tượng cần dịch chuyển, đưa đối tượng đến vị trí mong muốn.

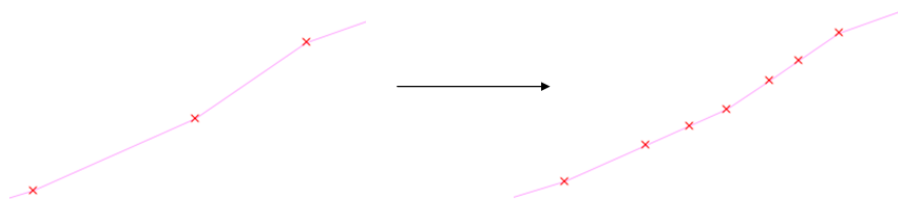


5.5 Điều chỉnh các Node

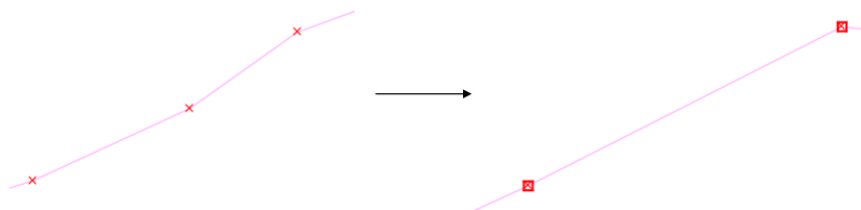
- Khởi động công cụ Chỉnh sửa (Toggle Editing)
- Chọn đối tượng đường hoặc vùng.
- Dùng công cụ  (Node Tool) để chỉnh sửa các Node.
- Để thay đổi vị trí Node. Nhấp vào Node đó và đưa đến vị trí mong muốn.



- Để thêm 1 Node. Nhấp đúp chuột vào vị trí cần thêm Node.

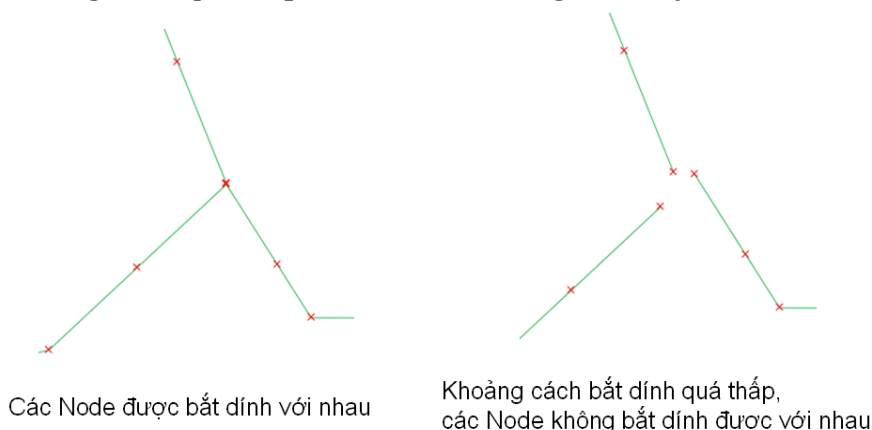


- Để xóa 1 Node. Nhấp chuột vào nút đó và dùng phím *Delete* để xóa.

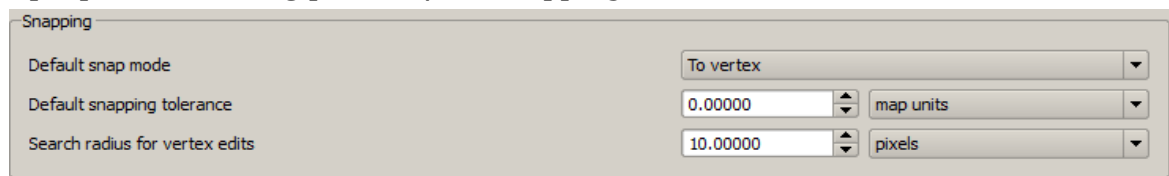


5.6 Bắt dính các đối tượng (Snapping)

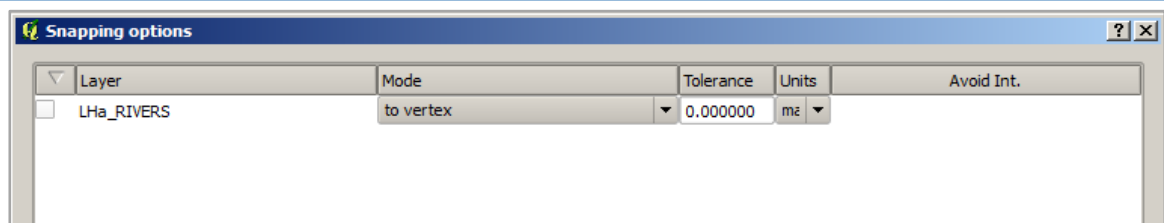
Trước khi tiến hành việc thêm các đối tượng mới (đặc biệt là dạng đường), cần phải thiết lập khoảng cách bắt dính của các đối tượng trong việc chỉnh sửa. Khả năng bắt dính cho phép các đối tượng khi nằm trong cùng một khoảng cách đó sẽ được chụm lại với nhau. Khoảng cách quá cao, tất cả các điểm sẽ chụm lại với nhau (trong đó có những điểm không cần bắt dính). Khoảng cách quá thấp các điểm sẽ không tìm thấy nhau.



- Để cài đặt khoảng cách bắt dính, Chọn *Settings* trên Menu chính, chọn *Settings, Options*. Trong hộp thoại *Options*, chọn mục *Digitizing*. Thiết lập khoảng cách cho phép bắt dính trong phần *Default snapping tolerance*.



- Hoặc, Chọn *Settings* trên Menu chính, chọn *Snapping Options*.
- Trong hộp thoại *Snapping Options*, thiết lập các thông số cho phần bắt dính trong phần *Tolerance*.

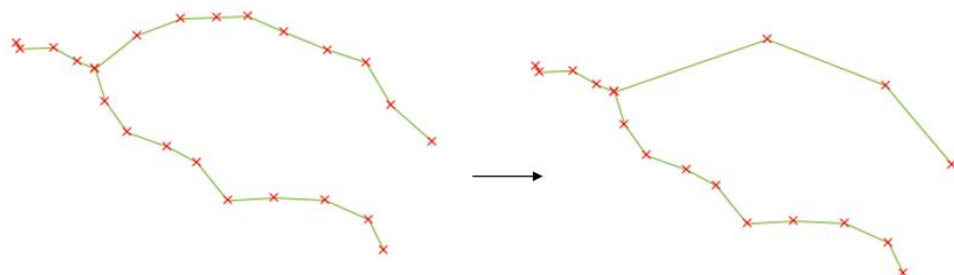


Bằng cách này, tất cả các Node nằm trong khoảng cách cho phép bắt dính sẽ dính lại với nhau.

5.7 Đơn giản hóa các đối tượng

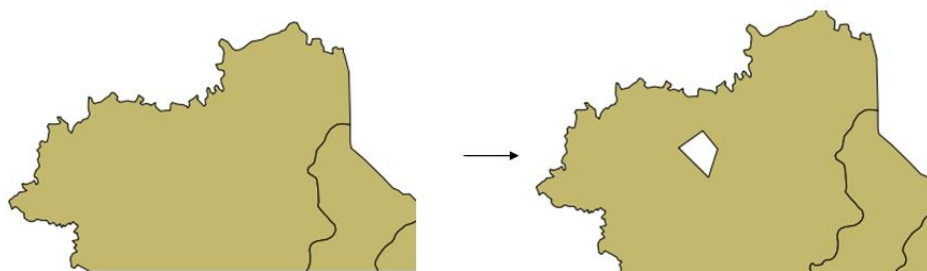
Công cụ đơn giản hóa đối tượng cho phép giảm các Node trên đối tượng nhưng không làm thay đổi hình học của đối tượng đó.

- Khởi động công cụ Chỉnh sửa (*Toggle Editing*)
- Để đơn giản hóa đối tượng, chọn công cụ  (*Simplify Feature*), sau đó nhấp vào đối tượng cần đơn giản.
- Trong hộp thoại *Simplify line tolerance*, nhấp kéo con dấu của thanh *Set tolerance* để điều chỉnh mức độ đơn giản hóa cho đối tượng.

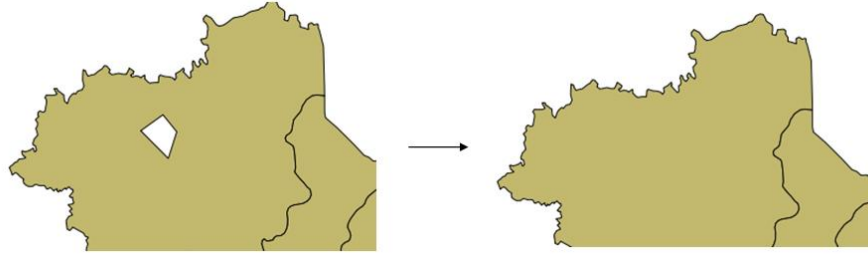


5.8 Tạo và lấp khoảng trống trong đối tượng vùng

- Khởi động công cụ Chỉnh sửa (*Toggle Editing*)
- Để tạo một khoảng trống trong đối tượng vùng, chọn công cụ  (*Add Ring*) trên thanh công cụ. Đưa chuột đến vị trí cần tạo khoảng trống trên vùng và vẽ một vùng khác, nhấp chuột phải để kết thúc.

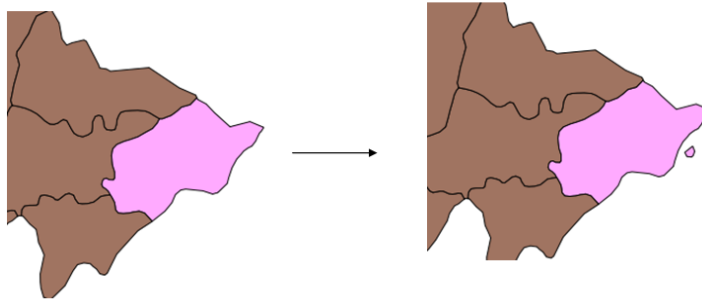


- Để lấp một khoảng trống trong đối tượng vùng, chọn công cụ  (*Delete Ring*). Nhấp chuột vào một trong các Node của vùng khoảng trống đó.

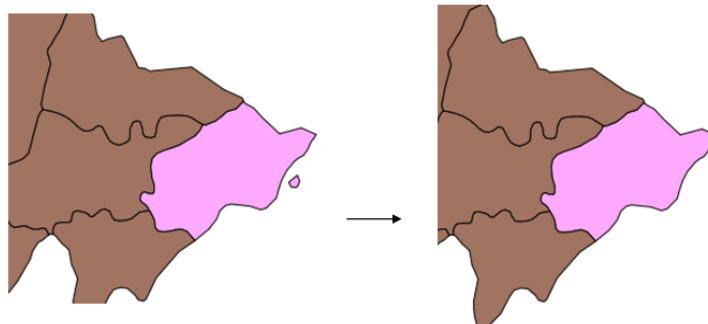


5.9 Thêm và xóa bộ phận cho đối tượng

- Khởi động công cụ Chỉnh sửa (*Toggle Editing*).
- Để thêm bộ phận cho đối tượng
 - o Chọn đối tượng cần bổ sung thêm phần không gian.
 - o Chọn công cụ  (*Add Part*) trên thanh công cụ. Đưa chuột ra vùng bản đồ và vẽ một vùng mới để làm phần bổ sung cho đối tượng được chọn.

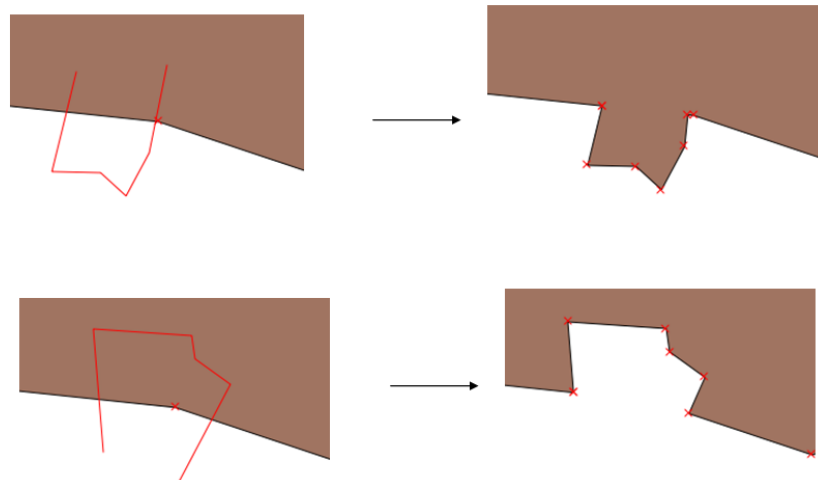


- Xóa bộ phận cho đối tượng
 - o Chọn đối tượng cần xóa đi một phần không gian,
 - o Chọn công cụ  (*Delete Part*) trên thanh công cụ.
 - o Nhấp chuột vào một trong các Node của bộ phận bị xóa đó.



5.10 Chỉnh sửa hình dạng đối tượng

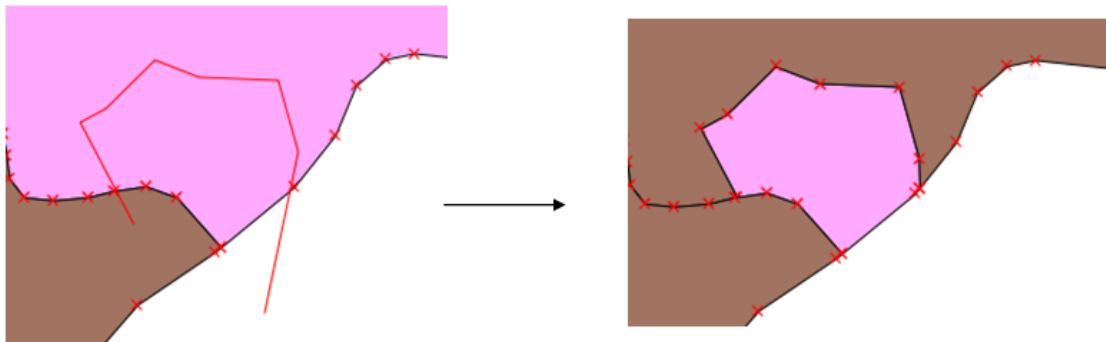
- Khởi động công cụ Chỉnh sửa (*Toggle Editing*)
- Chọn đối tượng cần chỉnh sửa
- Chọn công cụ  (*Reshape Features*) trên thanh công cụ.
- Đưa chuột đến vị trí cần chỉnh sửa và kéo chuột thành hình dạng muốn chỉnh sửa cho đối tượng. Nhấp chuột phải để kết thúc thao tác.



5.11 Tách đối tượng

Để tách đối tượng thành những phần khác nhau

- Khởi động công cụ *Chỉnh sửa (Toggle Editing)*
- Chọn đối tượng cần chỉnh sửa
- Chọn công cụ  (*Split Features*) trên thanh công cụ.
- Đưa chuột đến vị trí cần tách và kéo chuột thành hình dạng muốn tách cho đối tượng mới. Nhấp chuột phải để kết thúc thao tác.



Bài 6: Các phương pháp thể hiện dữ liệu địa lý

Dữ liệu có thể được hiển thị trên bản đồ bằng nhiều phương pháp khác nhau. Cần hiển thị các đối tượng của bản đồ như thế nào để các đối tượng đó mang những thông tin tổng quát đến cho người xem chứ không chỉ đơn thuần là vị trí của các đối tượng.

Mỗi phương pháp được đặc trưng bởi ký hiệu, màu sắc, lực nét, đường bao....Tùy theo loại dữ liệu và mục đích sử dụng mà người ta chọn cách hiển thị cho phù hợp. Cần chú ý rằng tất cả các đối tượng trên cùng một lớp thì đều phải hiển thị theo cùng một phương pháp. QGIS hỗ trợ các phương pháp hiển thị sau:

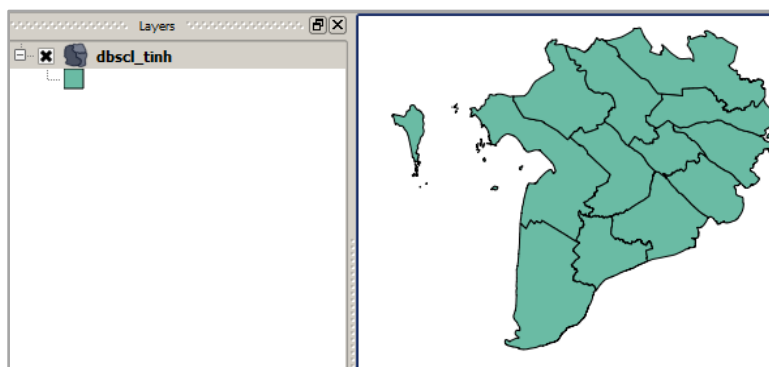
Từ phiên bản QGIS 1.4.0, có sự bổ sung của New Symbology, được tích hợp song song với Old Symbology. Đồng thời QGIS cũng cho phép hiển thị thuộc tính của các đối tượng bằng các dạng biểu đồ.

6.1 New Symbology

6.1.1 Bản đồ chỉ có một ký hiệu (Single Symbols)

Một cách dễ dàng để nhìn tổng quát các đối tượng là hiển thị chúng với cùng một ký hiệu.

Phương pháp bản đồ chỉ có một ký hiệu được dùng để mô tả các dữ liệu đơn giản hay dùng để nghiên cứu mật độ phân bố của các đối tượng dạng điểm.



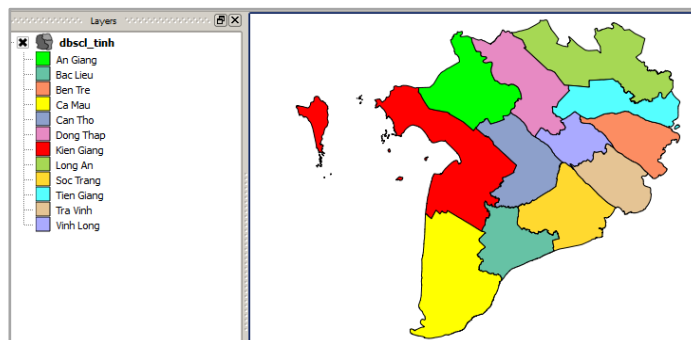
Các đối tượng trong của một lớp có màu sắc, cấu trúc giống nhau.

6.1.2 Bản đồ phân loại (Categories)

Trong bản đồ phân loại, các đối tượng được hiển thị cùng loại hoặc cùng đặc tính. Các đối tượng rời rạc nhau được hiển thị bằng màu sắc hay ký hiệu khác nhau dựa trên giá trị của một (hay nhiều) thuộc tính nào đó.

Phương pháp bản đồ phân loại được dùng để mô tả:

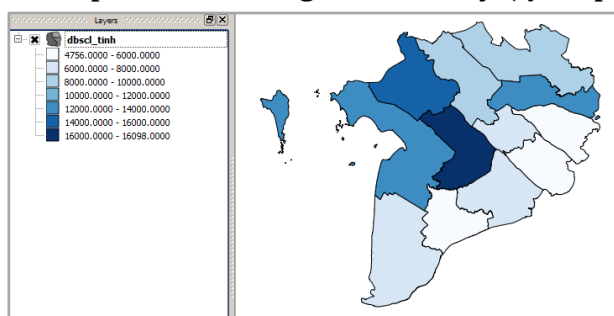
- Các đối tượng tương tự nhau phân bố như thế nào? Chúng tập trung hay phân tán?
- Những loại đối tượng khác nhau ở những vị trí khác nhau sẽ quan hệ với nhau như thế nào?
- So sánh tương quan giữa các loại đối tượng.



Màu sắc của các đối tượng khác nhau nhằm phân biệt các tỉnh với nhau.

6.1.3 Bản đồ màu tăng dần (Graduated)

Màu tăng dần là tập hợp một loạt các ký hiệu mà màu sắc thay đổi tùy theo giá trị của thuộc tính có giá trị liên tục hay rời rạc với số lượng lớn. Thông thường màu tăng dần được dùng để thể hiện dữ liệu có cấp bậc hoặc dạng số liệu xử lý (tỷ lệ, phần trăm...)

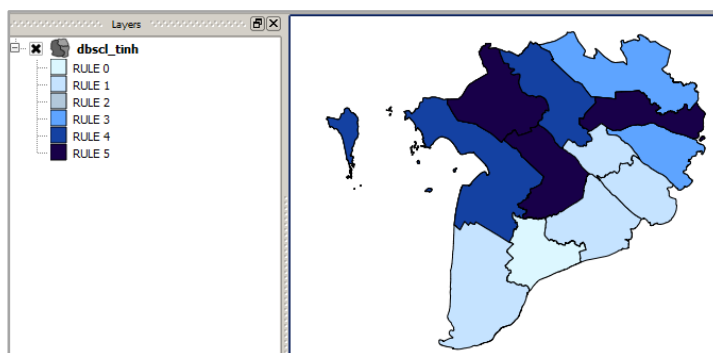


Tổng GDP của các tỉnh được chia thành 7 cấp bậc. Các tỉnh có Tổng GDP càng cao thì màu càng đậm.

6.1.4 Bản đồ dựa trên các quy tắc được thiết lập (Rule-based)

Bản đồ dựa trên các quy tắc được thiết lập được sử dụng cho tất cả các đối tượng trong cùng một lớp. Các quy tắc này dựa trên các câu lệnh SQL.

Rule-based			
Label	Rule	Min. scale	Max. scale
RULE 0	"POPULATION" = 736325.0000		
RULE 1	"POPULATION" > 736325.0000		
RULE 2	"POPULATION" > 1031954.6000	1:1,000	1:1,000
RULE 3	"POPULATION" > 1223057.6000		
RULE 4	"POPULATION" > 1419146.6000		
RULE 5	"POPULATION" > 1597113.0000		



Dựa trên bộ quy tắc thiết lập cho thuộc tính dân số, tỉnh nào có số dân càng cao thì màu càng đậm

6.1.5 Point displacement

Chỉ áp dụng cho các đối tượng dạng điểm. Các phương pháp thể hiện cho dạng điểm cũng gồm 4 phương pháp: *Single Symbols*, *Categories*, *Graduated* và *Rule-based*.

6.2 Old Symbology

6.2.1 Bản đồ chỉ có một ký hiệu (Single Symbols)

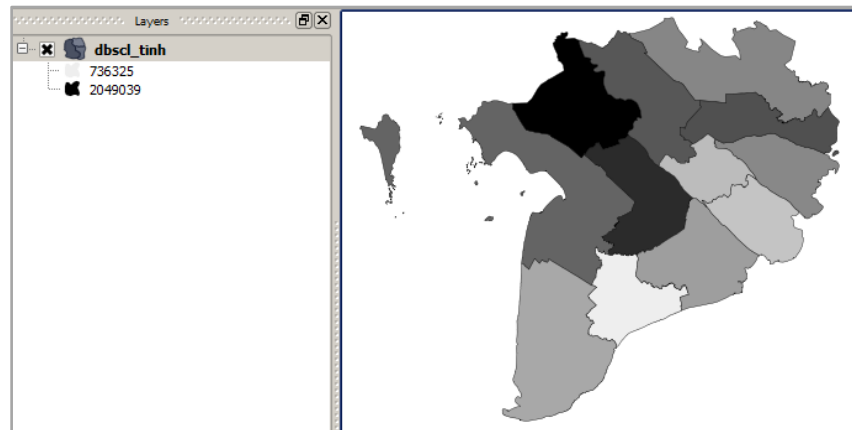
Cách thể hiện của Single Symbols cũng tương tự như trong phần New Symbology.

6.2.2 Bản đồ màu tăng dần (Graduated Symbols)

Cách thể hiện của Graduated Symbols cũng tương tự như trong phần New Symbology.

6.2.3 Bản đồ màu liên tục (Continuous Color)

Các giá trị của thuộc tính được thể hiện theo một chuỗi màu liên tục tương ứng với giá trị liên tục từ thấp đến cao cho các đối tượng.



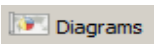
Tỉnh có dân số càng cao thì màu càng đậm. Không có các đối tượng nào giống màu với nhau.

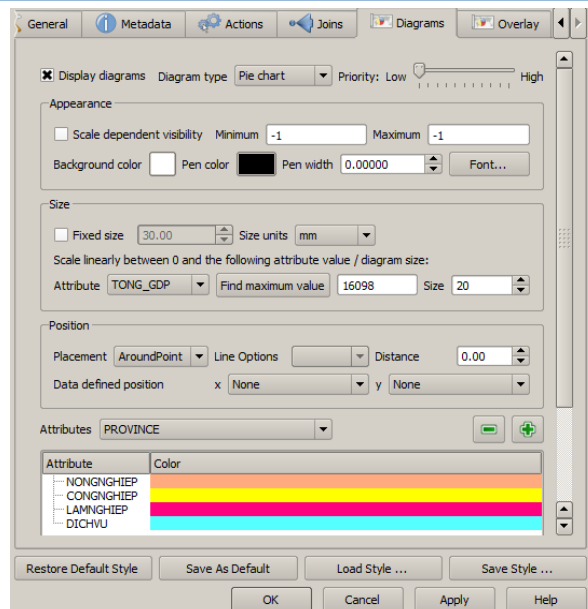
6.2.4 Bản đồ phân loại (Unique Value)

Cách thể hiện của Unique Value cũng tương tự như Categories trong phần New Symbology.

6.3 Hiện thị biểu đồ trên mỗi đối tượng theo giá trị thuộc tính

6.3.1 Biểu đồ hình tròn

- Để tạo biểu đồ, chọn Mục  (Diagrams) trong Hộp thoại Properties.



- Đánh dấu vào ô *Display Diagrams* và chọn *Dạng biểu đồ*, có 2 loại là dạng: biểu đồ hình tròn (*Pie Chart*) và dạng chữ (*Text diagram*)

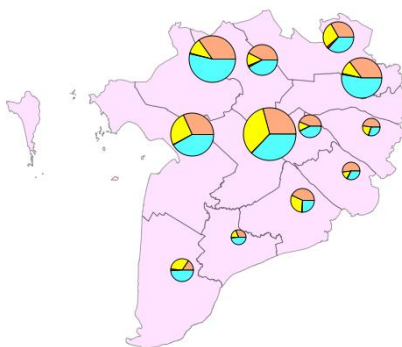


Pie Chart



Text diagram

- Nếu muốn kích thước của các hình tròn bằng nhau, đánh dấu vào ô *Fixed size* và chọn kích thước cho hình tròn.
- Nếu muốn các hình tròn có kích thước to nhỏ khác nhau dựa vào một thuộc tính nào đó, bỏ đánh dấu trong ô *Fixed size*. Sau đó, chọn trường thuộc tính cần thể hiện và chọn giá trị thuộc tính tương ứng với kích thước hình tròn.
- Trong phần *Position*, chọn vị trí của hình tròn trên đối tượng theo ý muốn.
- Trong phần *Attribute*, chọn các trường thuộc tính thể hiện cơ cấu hình tròn. Chọn các nút   để xóa và thêm trường thuộc tính.
- Chọn *Apply*, *Ok* để kết thúc.

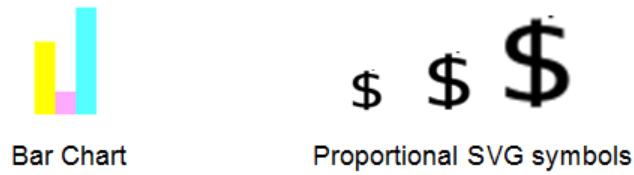


Biểu đồ thể hiện cơ cấu Nông nghiệp, Công nghiệp, Ngư nghiệp và Du lịch của Đồng bằng sông Cửu Long

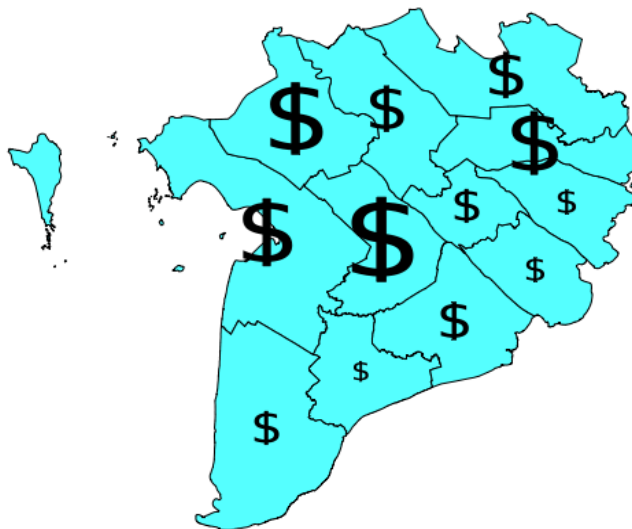
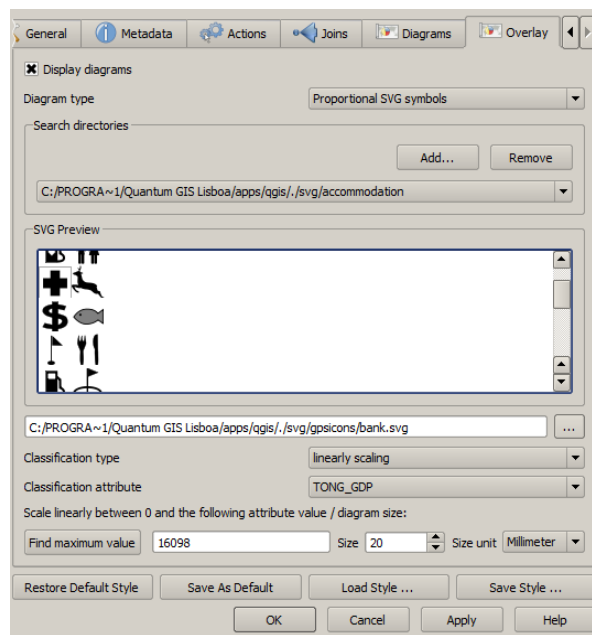
- Có thể tạo biểu đồ hình tròn trong *Overlay* với cách làm tương tự.

6.3.2 Biểu đồ hình cột và biểu đồ điểm tương ứng

- Để tạo biểu đồ hình cột, chọn Mục  (Overlay) trong Hộp thoại *Properties*.
- Đánh dấu vào ô *Display Diagrams* và chọn Dạng biểu đồ, có 2 loại là dạng: biểu đồ hình cột (*Bar Chart*) và biểu đồ điểm tương ứng (*Proportional SVG symbols*)



- Các thao tác tạo bản đồ được thực hiện tương tự như trong phần tạo bản đồ hình tròn.



Bản đồ thể hiện tổng GDP của Đồng bằng sông Cửu Long



Bài 7: Thiết kế trang in

Thiết kế trang in (Print Composer) trong QGIS là một quá trình sắp xếp các thành phần của bản đồ trên giao diện như một tờ giấy và có thể in ra dưới các định dạng hình ảnh, PDF...

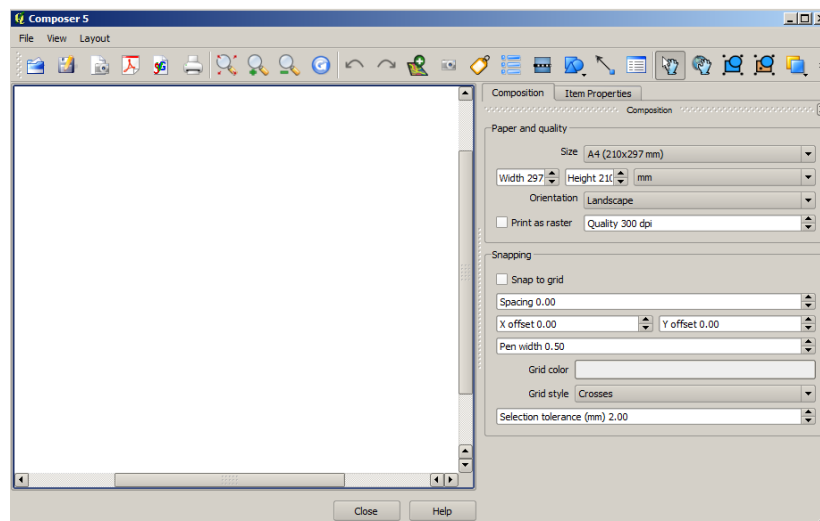
Print Composer cung cấp một số công cụ hữu ích cho việc thiết kế bản đồ như: tiêu đề, bảng chú giải, thước tỷ lệ, hình ảnh, la bàn, lưới kinh vĩ độ, bản thuộc tính...

7.1 Mở trang in

Trước khi bắt đầu thiết kế trang in, cần đưa vào QGIS những lớp dữ liệu và điều chỉnh chúng cho phù hợp với ý muốn tạo bản đồ in.

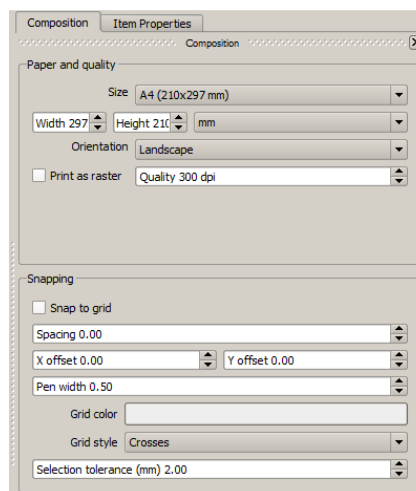
Sau khi mọi thứ đã sẵn sàng. Sử dụng công cụ  (*New Print Composer*) trên thanh công cụ.

Màn hình Composer hiện lên.



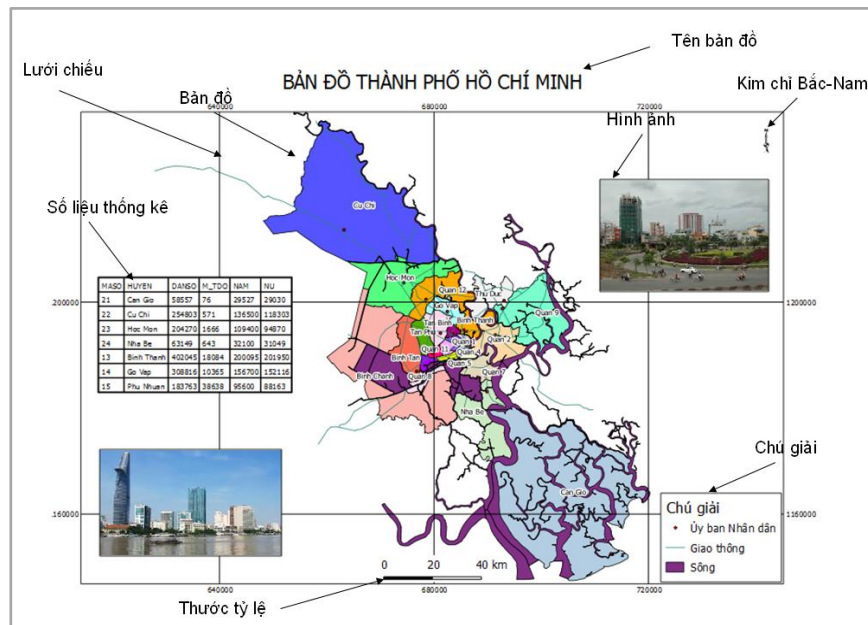
Print Composer cung cấp cho người dùng hai phần:

- **Composition** cho phép cài đặt kích thước trang in, hướng của trang in, chất lượng in...
- **Item Properties** hiển thị thiết lập cho các yếu tố trên bản đồ.



7.2 Các thành phần của bản đồ

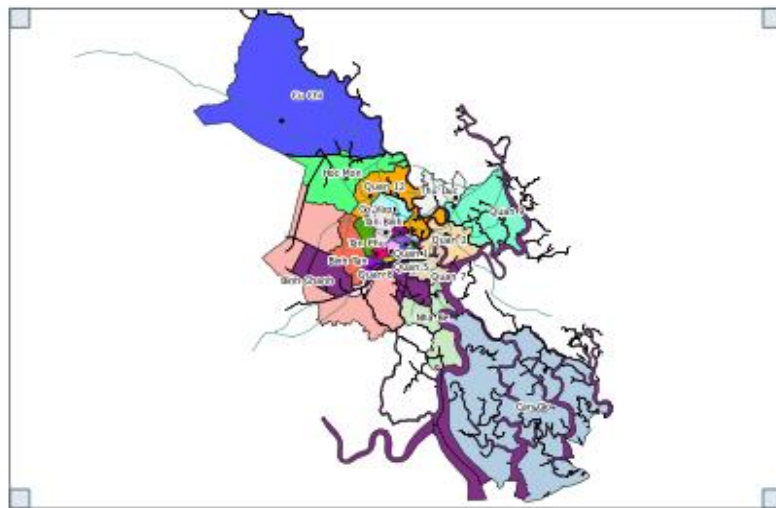
Tùy theo mục đích sử dụng mà một bản đồ có thể có nhiều thành phần khác nhau. Một bản đồ cơ bản gồm có các thành phần sau:



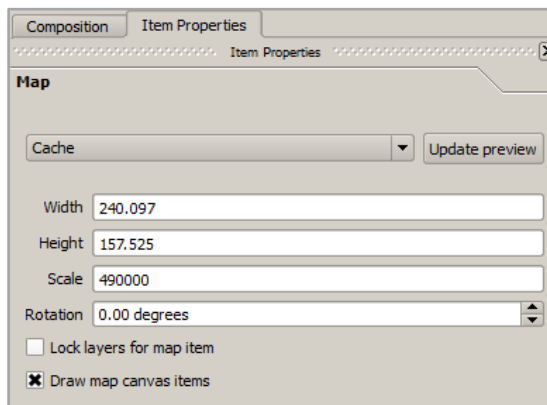
7.3 Đưa lớp dữ liệu lên trang in

Sử dụng công cụ  (Add new map). Đưa chuột đến vị trí bất kỳ trên trang in và nhấp kéo chuột trái.

Phần bản đồ sẽ hiện lên.

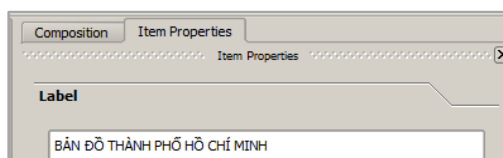


- Dùng công cụ  (Select/Move item) để chọn phần bản đồ.
- Dùng công cụ  (Move item content) để điều chỉnh phần bản đồ đến vị trí thích hợp.
- Vào mục Map của phần *Item Properties* để điều chỉnh kích thước cho phần bản đồ.

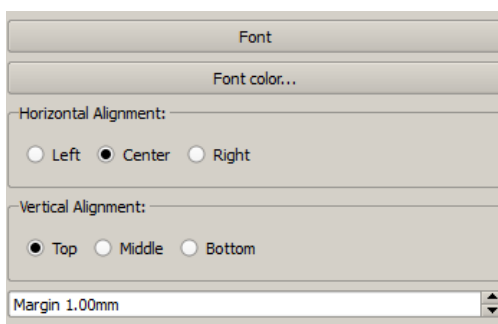


7.4 Tạo tiêu đề

- Để tạo tiêu đề cho bản đồ, dùng công cụ  *Add new label*. Đưa chuột đến vị trí trên cùng của trang in và nhấp kéo chuột trái.
- Trong phần *Item Properties*. Sau đó đánh tên bản đồ vào mục *Label*.

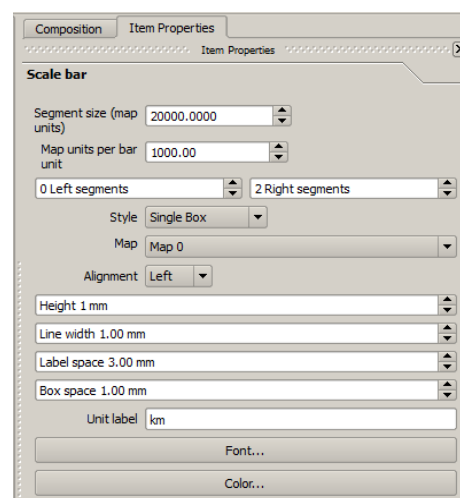


- Để chỉnh sửa kiểu chữ của tiêu đề chọn *Font* và *Font color...*



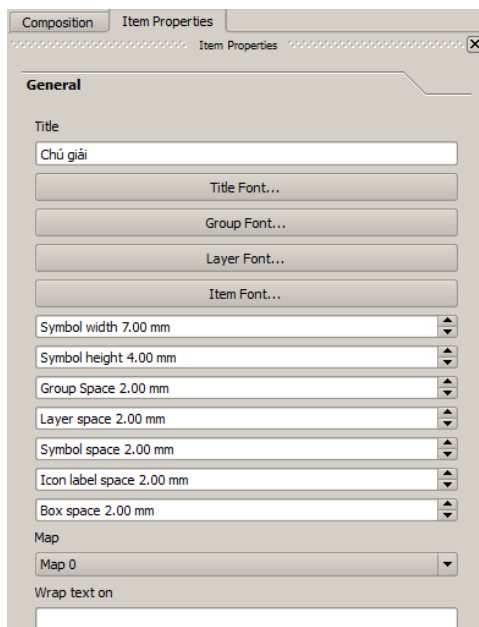
7.1 Tạo thước tỷ lệ

- Dùng công cụ  *Add new scalebar*. Đưa chuột đến vị trí bất kỳ của trang in và nhấp kéo chuột trái.
- Trong *Item Properties*, vào mục *Scale Bar* để thiết lập tỷ lệ cho bản đồ và chọn đơn vị bản đồ.

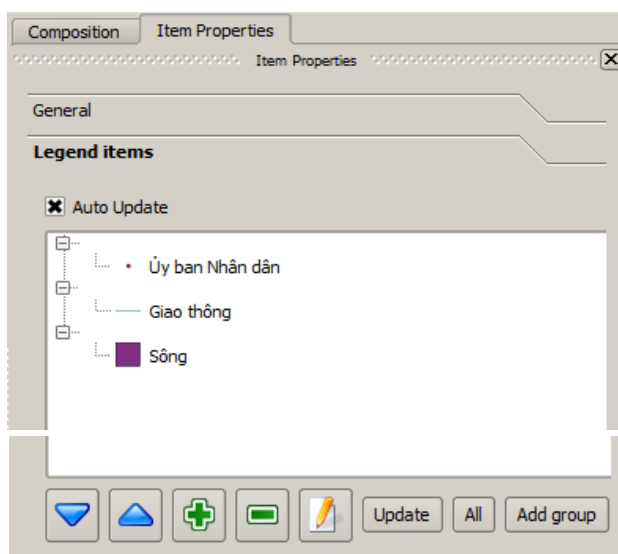


7.5 Tạo bảng chú giải

- Dùng công cụ  *Add new legend*. Đưa chuột đến vị trí bất kỳ của trang in và nhấp kéo chuột trái.
- Trong *Item Properties*, vào mục *General* để chỉnh sửa kiểu chữ cho các thành phần của bảng chú giải.

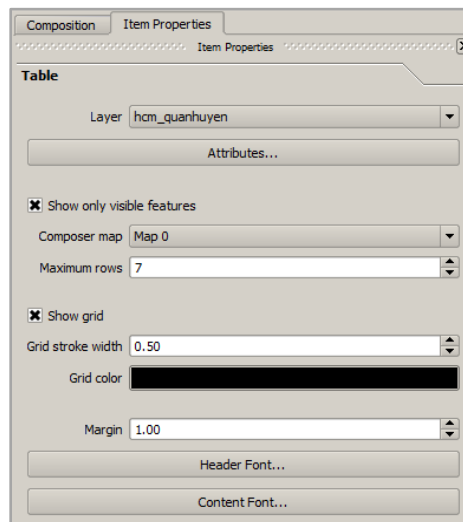


- Trong mục *Legend items*, thêm, xóa hoặc chỉnh sửa các đối tượng cần chú giải.



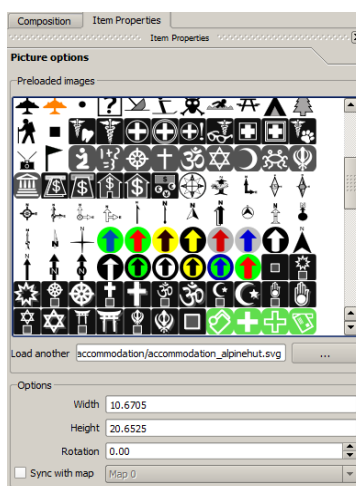
7.2 Tạo số liệu thống kê

- Để tạo bảng số liệu thống kê từ dữ liệu thuộc tính, chọn  (*Adds attribute table*). Đưa chuột đến vị trí bất kỳ của trang in và nhấp kéo chuột trái.
- Trong *Item Properties*, mục *Table* để chọn lớp dữ liệu thuộc tính.



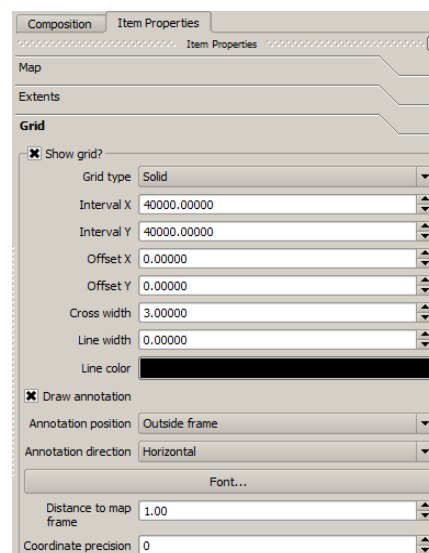
7.6 Thêm hình ảnh và tạo kim chỉ Bắc – Nam

- Để chèn một hình ảnh hoặc tạo kim chỉ Bắc – Nam vào bản đồ, chọn công cụ  (*Add Image*). Đưa chuột đến vị trí bất kỳ của trang in và nhấp kéo chuột trái.
- Trong *Item Properties*, mục *Picture options*, chọn các hình ảnh hoặc các loại kim chỉ Bắc – Nam có sẵn trong phần *Preloaded images*. Hoặc sử dụng file ảnh được lưu trữ, tại phần *Load another*, chọn đường dẫn đến file ảnh.



7.7 Tạo lưới chiếu

- Để tạo lưới chiếu cho bản đồ, dùng công cụ  để chọn phần bản đồ.
- Trong *Item Properties*, mục *Grid* để thiết lập khoảng cách lưới chiếu và phần chữ của lưới chiếu.



7.8 Các công cụ khác trong thanh Menu

Một số công cụ trong trang in		
	Add Ellipse	Vẽ hình tròn, vuông, tam giác
	Add arrow	Vẽ mũi tên
	Group items, Ungroup items	Nhóm, tách nhóm các thành phần
	Raise selected items	Sắp xếp vị trí bên trên, bên dưới giữa các thành phần chồng lên nhau
	Align selected items left	Sắp thẳng hàng cho các thành phần với nhau

7.9 In và xuất bản đồ

Sau khi đã sắp xếp các thành phần bản đồ theo một bố cục theo ý muốn.

- Để in trực tiếp bản đồ, chọn công cụ  (*Print*).
- Để xuất sang file ảnh, chọn công cụ  (*Export as Image*).
- Để xuất sang file PDF, chọn công cụ  (*Export as PDF*).

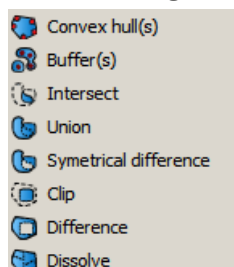


Bài 8: Phân tích và truy vấn dữ liệu không gian

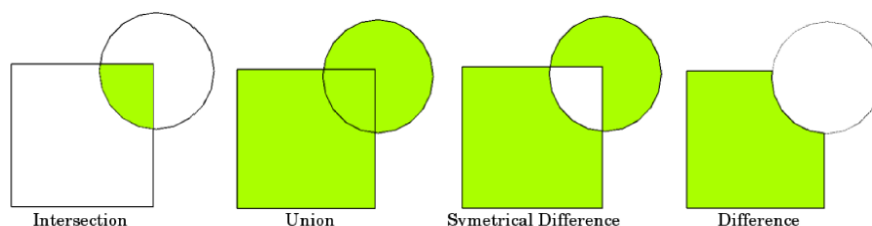
8.1 Phân tích không gian vector

QGIS hỗ trợ người sử dụng những công cụ phân tích không gian quan trọng và thường được sử dụng. Các vector đầu ra là một sự kết hợp các đối tượng đầu vào, kết quả của quá trình này cho phép xác định mối quan hệ giữa các đối tượng.

Công cụ phân tích không gian của QGIS bao gồm:

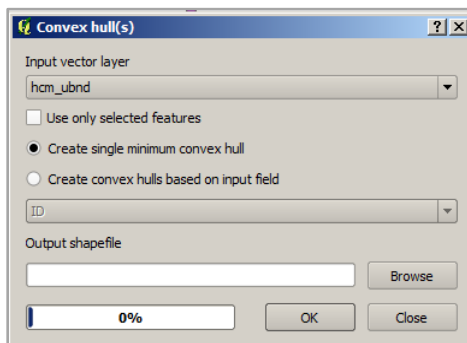


- **Convex hull (s):** Tạo ra một lớp mới là một đa giác lồi chứa các đối tượng được chọn.
- **Buffers:** Tạo ra một lớp mới là vùng mới xung quanh đối tượng ở một khoảng cách cho trước.
- **Intersect:** Tạo ra một lớp mới dựa trên vùng giao nhau giữa 2 lớp dữ liệu đầu vào.
- **Union:** Tạo ra một lớp mới có chứa tất cả các đối tượng của 2 lớp dữ liệu đầu vào.
- **Symmetrical Difference:** Tạo ra một lớp mới có chứa tất cả các đối tượng của 2 lớp dữ liệu đầu vào, trừ những đối tượng mà 2 lớp đó chồng lên nhau.
- **Clip:** Tạo ra một lớp mới mà chứa các đối tượng còn lại của lớp thứ nhất cắt lớp thứ hai.
- **Difference:** Tạo ra một lớp mới chứa tất cả các đối tượng của lớp thứ nhất không chồng chéo lên lớp thứ hai.
- **Dissolve:** Tạo ra một lớp mới chứa các đối tượng có cùng một giá trị thuộc tính nào đó thuộc cùng một lớp.



8.1.1 Tạo lớp vỏ bọc ngoài cho các đối tượng (Convex hull)

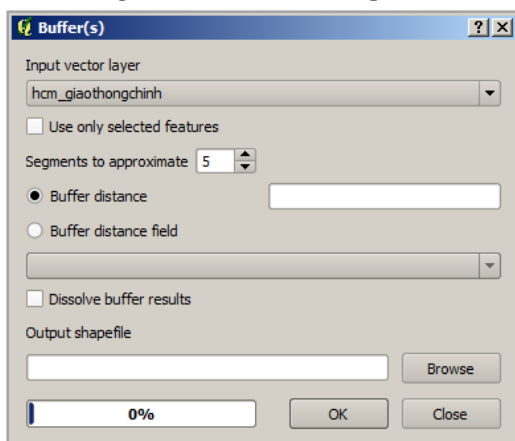
- Trên thanh Menu chính, chọn *Vector, Geoprocessing Tools, Convex hull (s)*.
- Trong hộp thoại *Convex hull (s)*, chọn lớp dữ liệu cần tạo Convex hull, (đánh dấu vào mục “*Use only selected features*” nếu chỉ sử dụng một số đối tượng đã được chọn), chọn đường dẫn và đặt tên cho lớp dữ liệu được xuất ra...



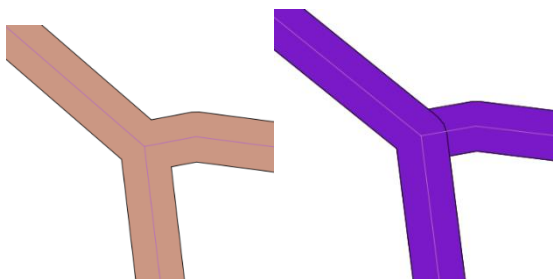
Lớp dữ liệu mới sau khi dùng lệnh Convex hull

8.1.2 Tạo Vùng đệm (Buffers)

- Trên thanh Menu chính, chọn *Vector, Geoprocessing Tools, Buffer(s)*.
- Trong hộp thoại *Buffer(s)*, chọn lớp dữ liệu cần tạo vùng đệm, chọn khoảng cách vùng đệm, chọn đường dẫn và đặt tên cho lớp dữ liệu được xuất ra...



Buffer cho các đối tượng điểm, đường vùng



Kết quả tạo vùng đệm. Có và không có dissolve

8.1.3 Lệnh giao nhau (Intersect)

- Trên thanh Menu chính, chọn *Vector, Geoprocessing Tools, Intersect*.
- Trong hộp thoại *Intersect*, chọn lớp dữ liệu sẽ được giao, lớp dữ liệu dùng để giao, chọn đường dẫn và đặt tên cho lớp dữ liệu được xuất ra...

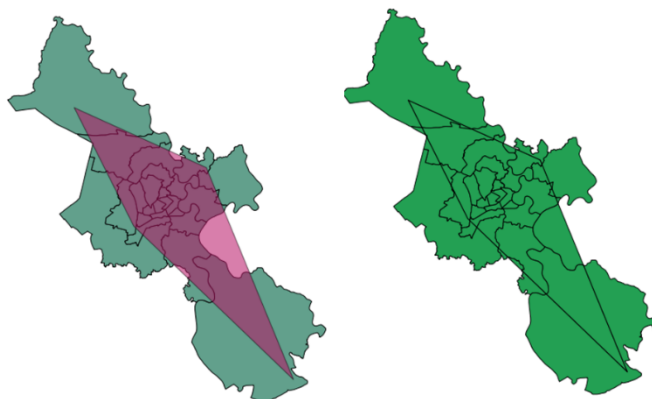


Lớp dữ liệu mới sau khi dùng lệnh Intersect

- Dữ liệu phần thuộc tính sẽ bao gồm các trường thuộc tính thuộc còn lại của lớp được giao cộng với các trường thuộc tính thuộc còn lại của lớp dùng để giao.

8.1.4 Lệnh kết hợp (Union)

- Trên thanh Menu chính, chọn *Vector, Geoprocessing Tools, Union*.
- Trong hộp thoại *Union*, chọn 2 lớp dữ liệu cần được kết hợp với nhau, chọn đường dẫn và đặt tên cho lớp dữ liệu được xuất ra...

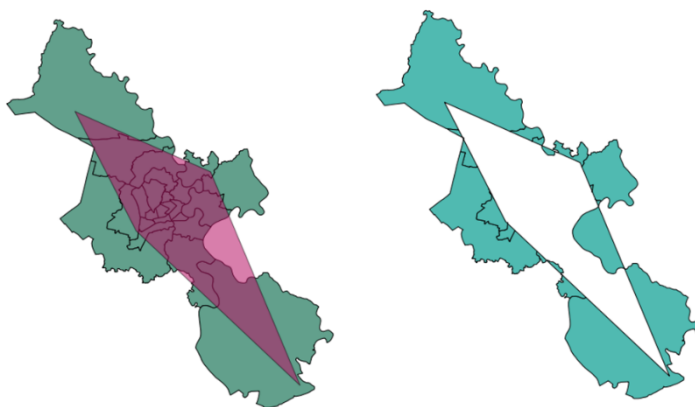


Lớp dữ liệu mới sau khi dùng lệnh Union

- Dữ liệu phần thuộc tính sẽ bao gồm tất cả các trường thuộc tính của 2 lớp sau khi kết hợp.

8.1.5 Lệnh Symmetrical Difference

- Trên thanh Menu chính, chọn *Vector, Geoprocessing Tools, Symmetrical Difference*.
- Trong hộp thoại *Symmetrical Difference*, chọn 2 lớp dữ liệu cần được giao với nhau, chọn đường dẫn và đặt tên cho lớp dữ liệu được xuất ra...

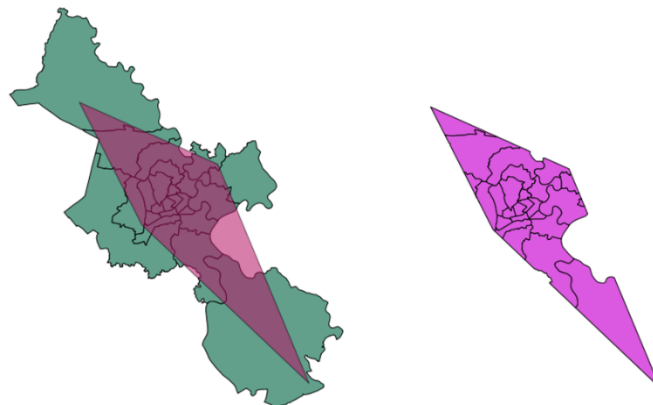


Lớp dữ liệu mới sau khi dùng lệnh Symmetrical Difference

- Dữ liệu phần thuộc tính sẽ bao gồm các trường thuộc tính thuộc còn lại của lớp được giao cộng với các trường thuộc tính thuộc còn lại của lớp dùng để giao.

8.1.6 Lệnh Cắt (Clip)

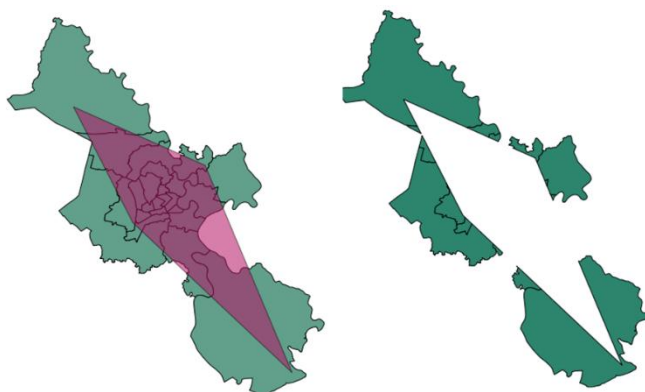
- Trên thanh Menu chính, chọn *Vector, Geoprocessing Tools, Clip*
- Trong hộp thoại *Clip*, chọn lớp dữ liệu sẽ bị cắt, lớp dữ liệu dùng để cắt, chọn đường dẫn và đặt tên cho lớp dữ liệu được xuất ra...
- Dữ liệu phần thuộc tính sẽ bao gồm các trường thuộc tính thuộc còn lại của lớp được cắt.



Lớp dữ liệu mới sau khi dùng lệnh Clip

8.1.7 Lệnh Difference

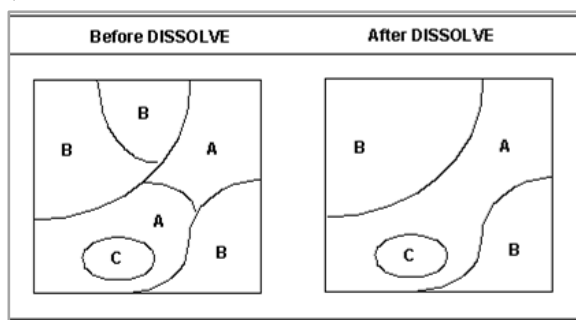
- Trên thanh Menu chính, chọn *Vector, Geoprocessing Tools, Difference*
- Trong hộp thoại *Difference*, chọn lớp dữ liệu sẽ bị cắt, lớp dữ liệu dùng để cắt, chọn đường dẫn và đặt tên cho lớp dữ liệu được xuất ra...



Lớp dữ liệu mới sau khi dùng lệnh Difference

- Dữ liệu phân thuộc tính sẽ bao gồm các trường thuộc tính thuộc còn lại của lớp được cắt.

8.1.8 Lệnh nhập (Dissolve)



- Trước khi muốn nhập 2 đối tượng lại với nhau. Trong dữ liệu thuộc tính cần có ít nhất một loại thuộc tính mà 2 đối tượng đó có giá trị giống nhau.

Ví dụ: Giả sử cần mở rộng Quận 12 (có mã số 12) bằng cách gộp vào chung quận Thủ Đức (có mã số 19), làm như sau:

- Đổi mã số (hay tên Quận) của quận Thủ Đức thành Quận 12

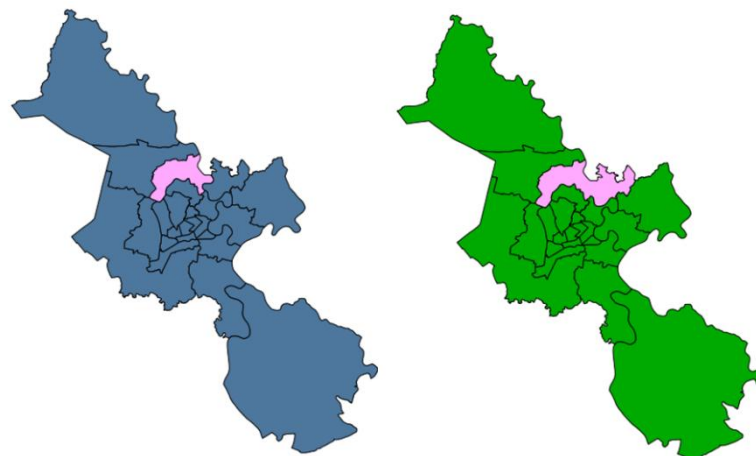
- **Đổi mã số xã:**

- Mở bảng thuộc tính lớp *Hcm_quanhuyen* (Attribute table).
- Nhấn chọn biểu tượng Toggle Editing.
- Chọn mã huyện của Quận Thủ Đức, sửa lại mã số cho trùng với mã huyện của Quận 12.
- Xong nhấn chọn biểu tượng save.

	MASO	HUYEN	DANSO	M_TDO	NAM	NU
0	21	Cần Giu	58557	76	29527	29030
1	22	Củ Chi	254803	571	136500	118303
2	23	Hóc Môn	204270	1666	109400	94870
3	24	Nhà Bè	63149	643	32100	31949
4	13	Bình Thạnh	402045	18084	200095	201950
5	14	Gò Vấp	308816	10365	156700	152116
6	15	Phủ Nhuan	183763	38638	95600	88163
7	1	Quận 1	226736	32586	120780	105956
8	10	Quận 10	239927	40971	130256	109671
9	11	Quận 11	238074	37906	121800	116274
10	12	Quận 12	168379	412	95000	73379
11	2	Quận 2	102001	1632	61200	40801
12	3	Quận 3	222446	48345	120200	102246
13	4	Quận 4	192007	47665	91800	100407
14	5	Quận 5	209639	50819	102500	107139
15	6	Quận 6	253116	34188	142700	110416
16	7	Quận 7	111828	2951	52400	59428
17	8	Quận 8	328686	14167	172300	156386
18	9	Quận 9	146582	1037	71230	77352
19	16	Thủ Đức	205991	3553	100200	109191
20	20	Bình Chánh	224165	945	121400	102765
21	16	Bình Tân	254635	945	132040	122595
22	18	Tân Phú	310876	16154	145230	165646
23	17	Tân Bình	417897	16154	201500	216597

- **Thực hiện lệnh Dissolve**

- Để mở lệnh *Dissolve*, vào *Vector, Geoprocessing Tools, Dissolve*
- Trong hộp thoại *Dissolve*, chọn lớp dữ liệu cần gộp đối tượng, chọn thuộc tính đã được thay đổi trước đó, chọn đường dẫn và đặt tên cho lớp dữ liệu được xuất ra...



Lớp dữ liệu mới sau khi dùng lệnh Dissolve

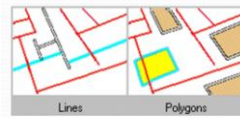
- Dữ liệu các trường thuộc tính của lớp vẫn được giữ nguyên nhưng số dòng sẽ chỉ còn đối tượng đã được nhóm lại.

8.2 Truy vấn không gian

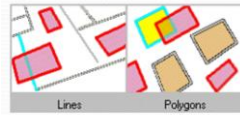
Truy vấn không gian là công việc đặt ra các lệnh tìm kiếm theo vị trí và mối liên hệ về không gian giữa các đối tượng.

Để chọn các đối tượng dựa theo vị trí địa lý và mối liên hệ về không gian giữa chúng, QGIS hỗ trợ công cụ *Spatial Query* . Với các lệnh sau:

- **Crosses:** Tìm các đối tượng của lớp thứ nhất bị cắt bởi đường bao của các đối tượng ở lớp thứ 2.

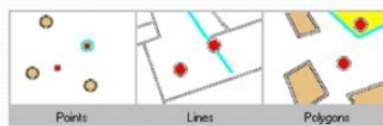


Tìm những đối tượng được đường vạch của lớp đường ngang qua

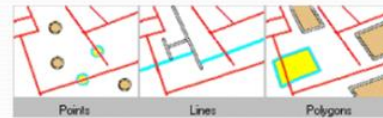


Tìm những đối tượng được đường vạch của lớp vùng đi ngang qua

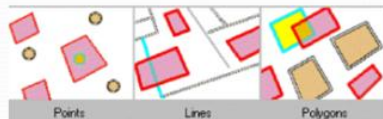
- **Intersects:** Tìm các đối tượng có chứa phần chung giữa 2 lớp.



Tìm đối tượng giao với lớp điểm

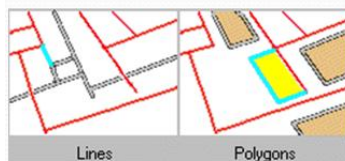


Tìm đối tượng giao với lớp đường

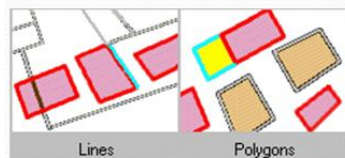


Tìm đối tượng giao với lớp vùng

- **Is disjoint:** Tìm các đối tượng nằm ngoài của lớp thứ nhất khi lớp thứ 2 cắt ngang qua (tương đương nghĩa của chữ outside)
- **Touches:** Tìm các đối tượng có chung với nhau đường biên, nghĩa là có chạm nhau chứ không nằm trong hoặc chồng lên nhau.



Tìm đối tượng có chung đoạn thẳng với lớp đường



Tìm đối tượng mà có chung cạnh với lớp vùng

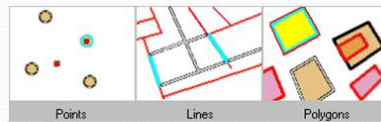
(Lệnh này chỉ áp dụng với dữ liệu tuân theo quy tắc hình học Topology (tức là các đối tượng vùng nằm kề sát nhau sẽ chia sẻ với nhau chung một hoặc nhiều cạnh) như thửa đất)

- **Within:** Tìm các đối tượng mà các đối tượng thuộc lớp như nhất hoàn toàn nằm trong các đối tượng của lớp thứ hai (tương đương nghĩa của chữ inside)



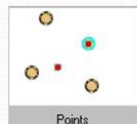
Tìm đối tượng điểm, đường, vùng hoàn toàn nằm trong bị nằm trong lớp vùng

- **Equals:** Tìm các đối tượng mà các các đối tượng ở lớp như nhất có hình dạng hình học giống với đối tượng ở lớp thứ hai. Hai lớp dữ liệu phải cùng một loại đối tượng (vùng – vùng, đường – đường, điểm – điểm).



Tìm những đối tượng giống với nhau về hình học

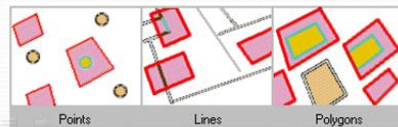
- **Overlaps:** Tìm các đối tượng mà 2 lớp chồng lên đường biên của nhau.



Tìm những đối tượng mà hai lớp điểm chồng lên nhau

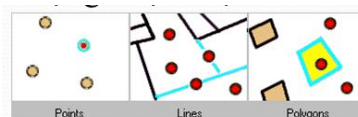


Tìm những đối tượng chồng lên lớp đường

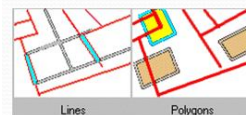


Tìm những đối tượng chồng lên lớp vùng

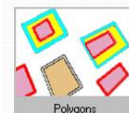
- **Contains:** Tìm những đối tượng mà lớp thứ nhất chứa hoàn toàn hoặc chứa nhưng có tiếp xúc với đường bao của lớp thứ hai.



Tìm những đối tượng chứa lớp điểm



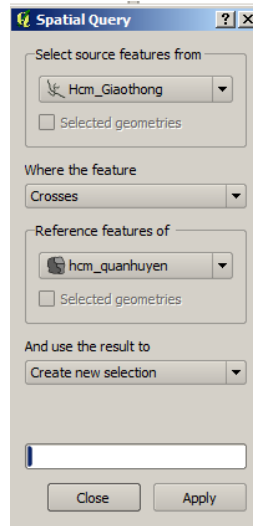
Tìm những đối tượng chứa lớp đường



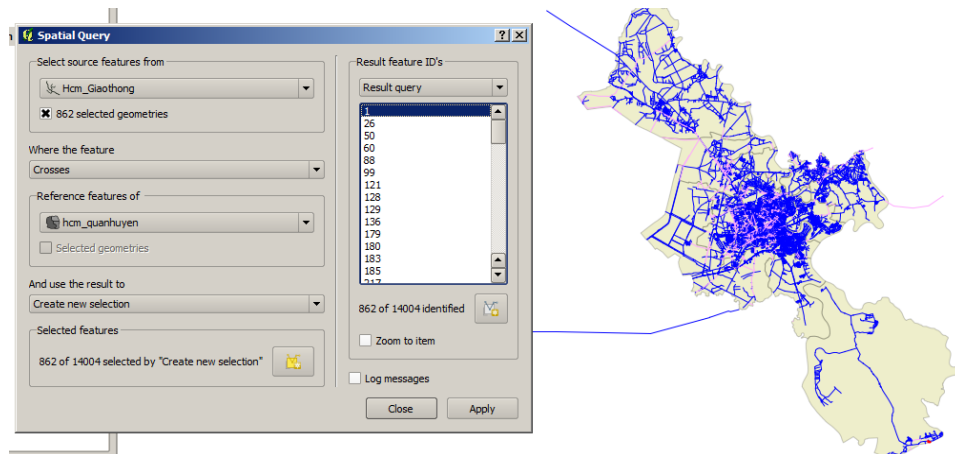
Tìm những đối tượng chứa lớp vùng

8.2.1 Lệnh Crosses

- Để sử dụng công cụ truy vấn không gian, đầu tiên cần phải thêm các lớp dữ liệu dùng để tìm kiếm không gian vào QGIS.
- Sau đó, trong thanh Menu chính, *Vector, Spatial Query, Spatial Query*.
- Trong hộp thoại *Spatial Query*, chọn lớp dữ liệu nguồn, lớp dữ liệu dùng để thực hiện lệnh trên dữ liệu nguồn và chọn lệnh.



- Tùy theo dạng của các lớp dữ liệu (điểm, đường, vùng) mà trong phần **where the feature** sẽ hiện lên những câu lệnh khác nhau.
- Để sử dụng lệnh Crosses: Trong phần **where the feature** chọn Crosses.
- Sau khi chọn xong các lớp dữ liệu và lệnh. Chọn Apply.

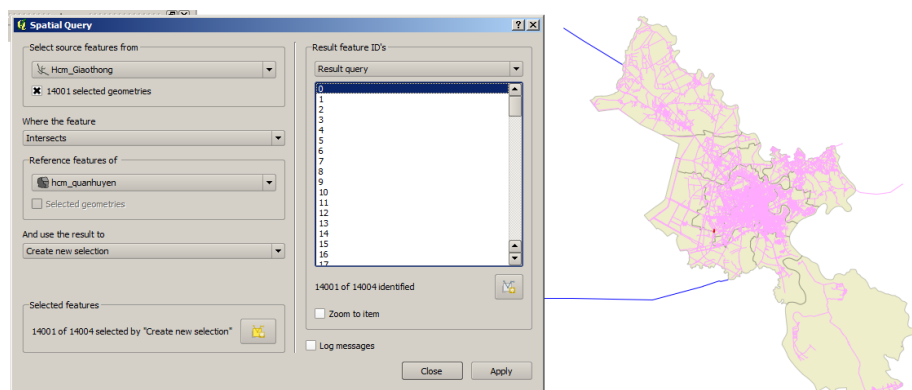


Kết quả trong hộp thoại Spatial Query cho thấy số lượng và thông tin về các đối tượng thỏa điều kiện.

- Đối tượng không thỏa điều kiện có màu ban đầu như mặc định. Đối tượng được thỏa điều kiện sẽ có màu hồng và đối tượng được chọn trong bảng kết quả sẽ có viền màu đỏ.

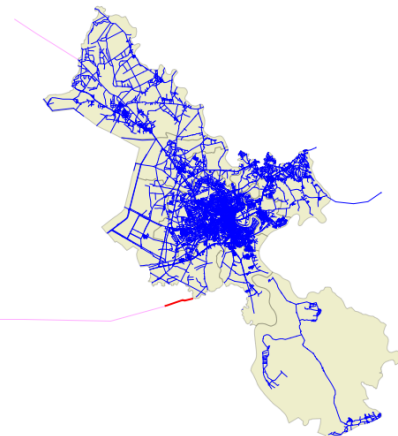
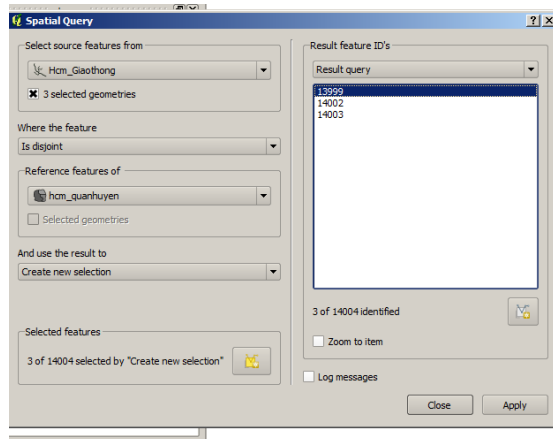
8.2.2 Lệnh Intersects

- Để sử dụng lệnh Intersects: Trong phần **where the feature** chọn Intersects.



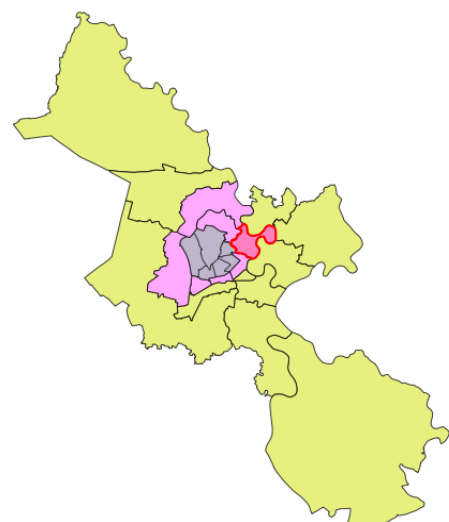
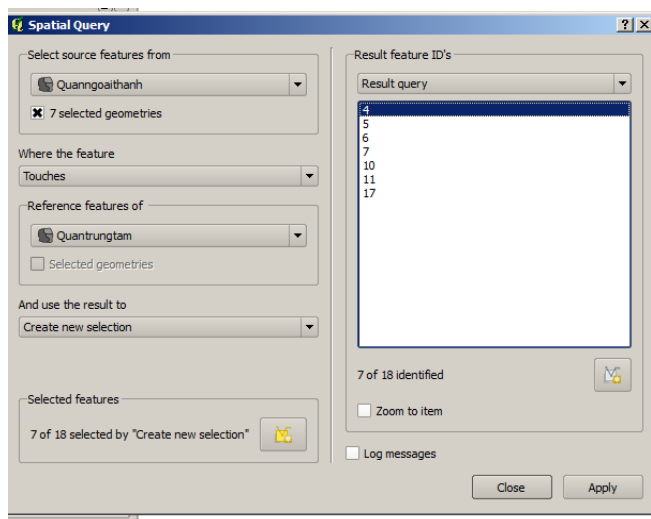
8.2.3 Lệnh *Is disjoint*

- Để sử dụng lệnh *Is disjoint* : Trong phần **where the feature** chọn *Is disjoint*.



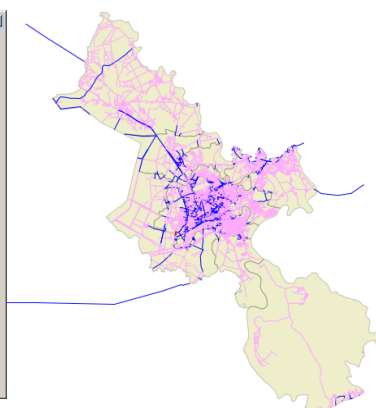
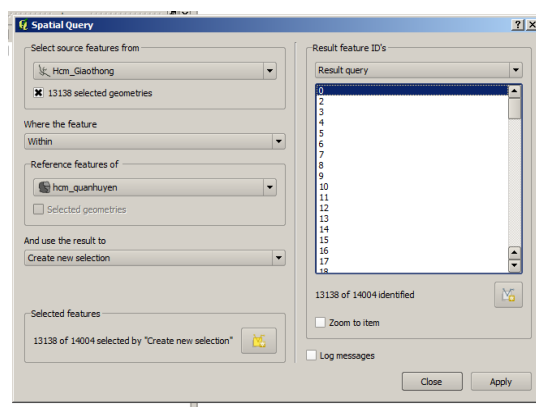
8.2.4 Lệnh *Touches*

- Để sử dụng lệnh *Touches*: Trong phần **where the feature** chọn *Touches*.



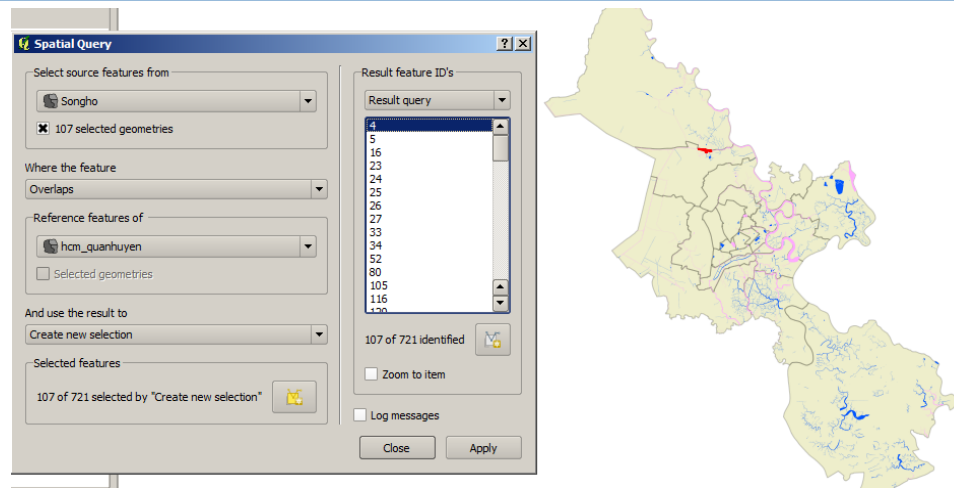
8.2.5 Lệnh *Within*

- Để sử dụng lệnh *Within*: Trong phần **where the feature** chọn *Within*.

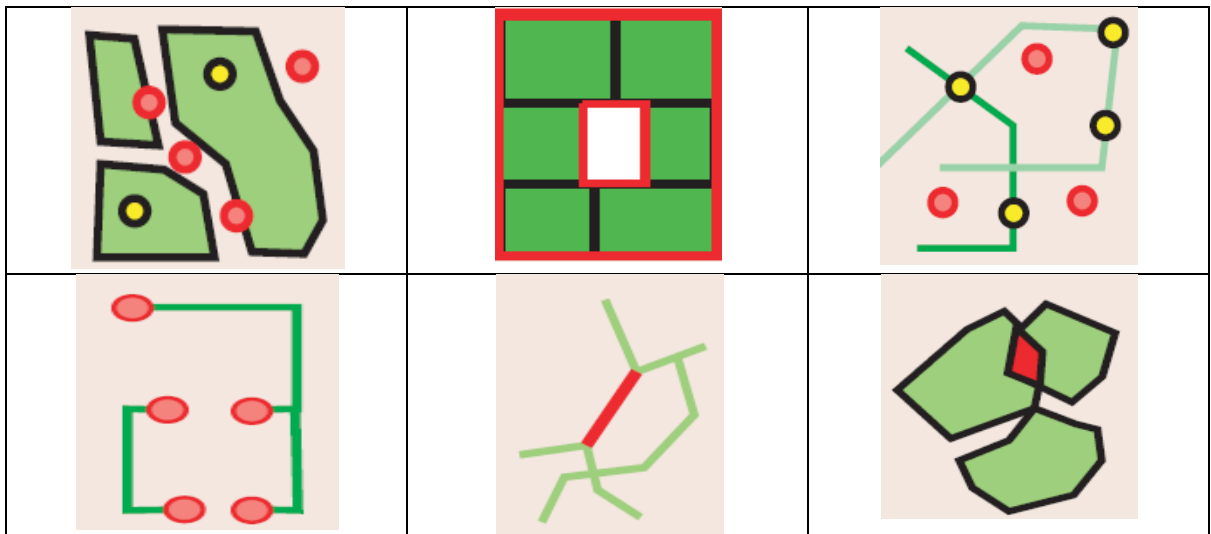


8.2.6 Lệnh *Overlaps*

- Để sử dụng lệnh *Overlaps*: Trong phần **where the feature** chọn *Overlaps*.



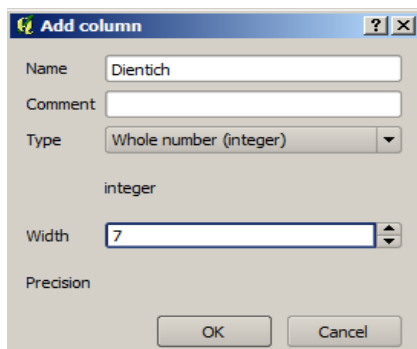
8.2.7 Một số lỗi Topology thường gặp:



Bài 9: Làm việc với dữ liệu thuộc tính

9.1 Thêm trường thuộc tính cho dữ liệu

- Để tạo một trường thuộc tính mới, chọn công cụ  (*Toggle Editing*) trong bảng thuộc tính. Chọn công cụ  (*New column*).
- Trong hộp thoại *Add column*, nhập tên thuộc tính, kiểu định dạng và chiều rộng cho phép của chuỗi ký tự hay dãy số.

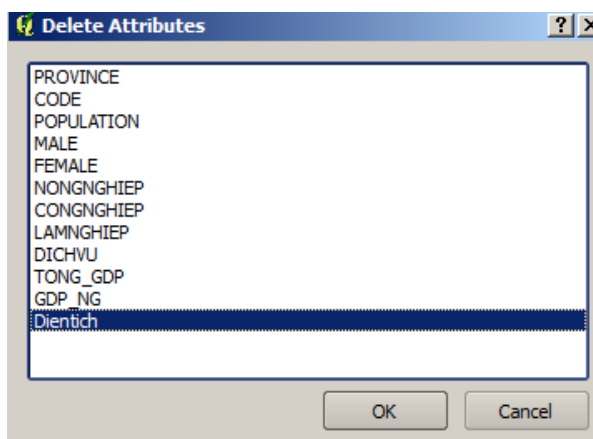


- QGIS cho phép các loại định dạng thuộc tính bao gồm:
 - o Whole number (integer): Số nguyên
 - o Decimal number (real): Số thực hay số thập phân
 - o Text (string): ký tự hay chuỗi
- Nhấn OK. Trong bảng thuộc tính sẽ xuất hiện thêm một trường thuộc tính mới.

Dientich
NULL
NULL
NULL
NULL
NULL
NULL
NULL
NULL
NULL
NULL
NULL
NULL
NULL
NULL

9.2 Xóa trường thuộc tính

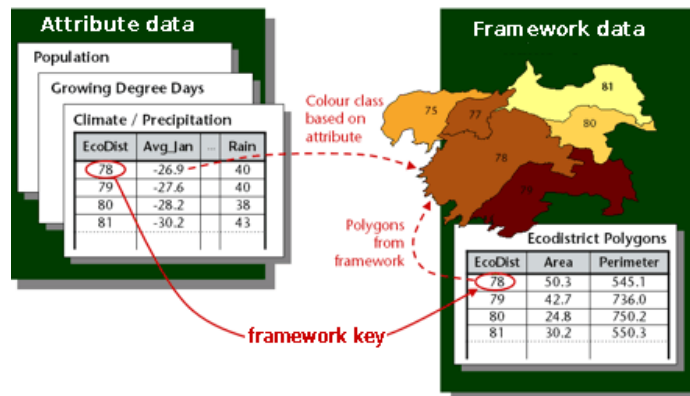
- Để tạo một trường thuộc tính mới, chọn công cụ  (*Toggle Editing*) trong bảng thuộc tính. Chọn công cụ  (*Delete column*).
- Trong hộp thoại *Delete Attributes* chọn thuộc tính cần xóa.



- Nhấn OK. Thuộc tính được chọn sẽ bị xóa.

9.3 Kết nối dữ liệu bảng thuộc tính (Joining Attribute Data)

QGIS cho phép cập nhật bảng thuộc tính bằng cách kết nối dữ liệu thuộc tính từ QGIS đến một dữ liệu dạng Excel hay DBF.



Để kết nối dữ liệu trước hết cần phải có trường thuộc tính chứa khóa (Key) cho 2 bảng thuộc tính cần *Join*.

Mỗi đối tượng sẽ có thuộc tính khóa khác nhau và việc cập nhật thuộc tính sẽ được gán tương ứng cho từng đối tượng.

Và bảng dữ liệu thuộc tính cuối cùng trong QGIS sẽ chứa thuộc tính cũ của nó và của bảng dữ liệu dạng Excel hay DBF.

Attribute table - DBSCL_tinh = 0 / 12 feature(s) selected

	PROVINCE	CODE	POPULATION	MALE	FEMALE	GDP_NH	GDP_CH	GDP_LN	GDP_DV	GDP_DALANGU	Danso_2010
0	Kien Giang	7	1494443	736678	757765	4192	3422	40	5532	0	0
1	Long An	1	1306202	640131	666071	3160	2651	214	3457	0	0
2	An Giang	3	2049039	1008704	1040335	4877	1574	70	7661	0	0
3	Bac Lieu	11	736325	360571	375754	1484	956	16	2300	0	0
4	Ben Tre	6	1296914	627430	669484	2552	1177	25	1600	0	0
5	Ca Mau	12	1117829	552255	565574	1099	2322	156	3466	0	0
6	Can Tho	8	1811140	889042	922098	4694	5413	29	5962	0	0
7	Dong Thap	2	1564977	767557	797420	3983	1288	153	3936	0	0
8	Soc Trang	10	1173820	571883	601937	3132	2260	38	1850	0	0
9	Tien Giang	4	1605147	777131	828016	4332	1379	100	6487	0	0
10	Tra Vinh	9	965712	481472	484240	2868	796	48	1785	0	0
11	Vinh Long	5	1010486	490325	520161	3113	942	30	3037	0	0

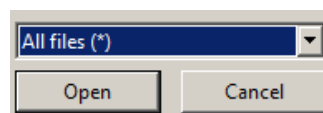
Khóa

Microsoft Excel - DBSCL_Thongke_DS_2010

	A	B	C	D	E	F
	STT	Tên tỉnh	Dân số trung bình (Nghìn)	Diện tích (Km ²)	Mật độ dân số (Người/km ²)	
1	1	Long An	1446.2	4493.8	322	
2	4	Tien Giang	1677	2484.2	675	
3	6	Ben Tre	1256.7	2360.2	532	
4	9	Tra Vinh	1006.9	2295.1	438	
5	5	Vinh Long	1026.5	1479.1	694	
6	2	Dong Thap	1670.5	3375.4	495	
7	3	An Giang	2149.5	3536.8	608	
8	7	Tien Giang	1703.5	6346.3	268	
9	8	Can Tho	1197.1	1401.6	854	
10	13	Bau Giang	758.6	1601.1	474	
11	10	Soc Trang	1300.8	3311.8	393	
12	11	Bac Lieu	867.8	2501.5	347	
13	12	Ca Mau	1212.1	5331.6	227	

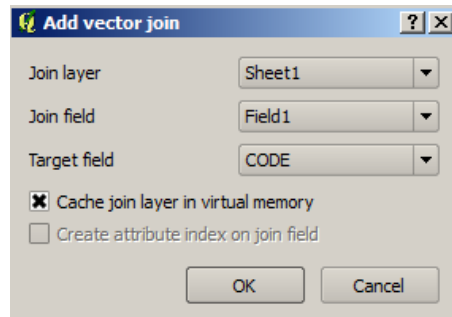
Để kết nối hai bảng thuộc tính lại, cần phải mở file dữ liệu cần cập nhật thuộc tính và file dạng Excel hay DBF.

- Mở file dạng Excel hay DBF, chọn biểu tượng . Dưới góc phải của hộp thoại *Open an QGR Supported Vector Layer* chọn *All file*.
- Chọn file dạng Excel hay DBF. *Open*.



HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG PHẦN MỀM QGIS

- Trong phần chứa danh sách các lớp dữ liệu, nhấp phải vào lớp dữ liệu cần cập nhật bảng thuộc tính và chọn *Properties*.
- Trong hộp thoại *Layer Properties*, chọn mục . Trong mục *Joins*, chọn nút .
- Trong hộp thoại *Add vector join*, chọn tên file Excel hay DBF, chọn trường thuộc tính khóa của bảng Excel hay DBF và chọn trường thuộc tính khóa của lớp dữ liệu cần cập nhật thuộc tính.



- Chọn *OK*. Sau đó chọn *Apply*.
- Trong bảng thuộc tính của lớp dữ liệu để cập nhật thêm những thuộc tính từ file Excel hay DBF.

PROVINCE	CODE	POPULATION	MALE	FEMALE	GDP_NN	GDP_CH	GDP_LN	GDP_DV	GDP_DALNGU	Danso_2010	Field2	Field3	Field4	Field5
Kien Giang	7	1494443	736678	757755	4152	3422	40	5532	0	0	Kien Giang	1703.5	6346.3	268
Long An	1	1306202	640131	666071	3160	2651	214	3457	0	0	Long An	1446.2	4493.8	322
An Giang	3	2049039	1008704	1040335	4977	1574	70	7661	0	0	An Giang	2149.5	3536.8	608
Bac Lieu	11	736325	360571	375754	1484	956	16	2300	0	0	Bac Lieu	867.8	2501.5	347
Ben Tre	6	1296914	627430	669484	2552	1177	25	1600	0	0	Ben Tre	1256.7	2360.2	532
Ca Mau	12	1117829	552255	565574	1099	2322	156	3466	0	0	Ca Mau	1212.1	5331.6	227
Can Tho	8	1811140	889042	922098	4694	5413	29	5962	0	0	Can Tho	1197.1	1401.6	854
Dong Thap	2	1564977	767557	797420	3983	1288	153	3936	0	0	Dong Thap	1670.5	3375.4	495
Soc Trang	10	1173820	571883	601937	3132	2260	38	1850	0	0	Soc Trang	1300.8	3311.8	393
Tien Giang	4	1605147	777131	828016	4332	1379	100	6487	0	0	Tien Giang	1677	2484.2	675
Tra Vinh	9	965712	481472	484240	2868	796	48	1785	0	0	Tra Vinh	1005.9	2295.1	438
Vinh Long	5	1010486	490325	520161	3113	942	30	3037	0	0	Vinh Long	1026.5	1479.1	694

- Dữ liệu sau khi Join sẽ mất đi khi đóng dữ liệu. Vì vậy muốn lưu việc cập nhật tạm thời này cần phải tạo trường thuộc tính mới và cập nhật vào trường mới tạo.

9.4 Trích xuất dữ liệu từ bảng thuộc tính

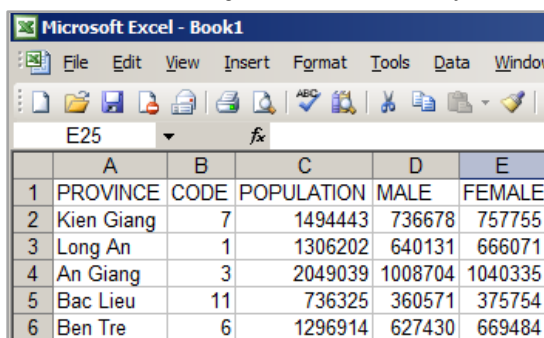
QGIS hỗ trợ việc trích xuất dữ liệu thuộc tính của đối tượng sang file Excel một cách dễ dàng.

- Mở bảng thuộc tính cần trích xuất dữ liệu.
- Chọn các dòng (Record) cần copy.

	PROVINCE	CODE	POPULATION	MALE	FEMALE
0	Kien Giang	7	1494443	736678	757755
1	Long An	1	1306202	640131	666071
2	An Giang	3	2049039	1008704	1040335
3	Bac Lieu	11	736325	360571	375754
4	Ben Tre	6	1296914	627430	669484
5	Ca Mau	12	1117829	552255	565574
6	Can Tho	8	1811140	889042	922098
7	Dong Thap	2	1564977	767557	797420
8	Soc Trang	10	1173820	571883	601937
9	Tien Giang	4	1605147	777131	828016
10	Tra Vinh	9	965712	481472	484240
11	Vinh Long	5	1010486	490325	520161

- Chọn công cụ  (copy selected rows to clipboard).

- Mở word hay excel (excel sẽ dễ quản lý hơn, sau đó copy lại qua word), và dán đối tượng vừa copy vào. Cột đầu tiên là các thông số hình học và tọa độ của các đối tượng, nếu không quan tâm đến điều này nên xóa cột này đi.



	A	B	C	D	E
1	PROVINCE	CODE	POPULATION	MALE	FEMALE
2	Kien Giang	7	1494443	736678	757755
3	Long An	1	1306202	640131	666071
4	An Giang	3	2049039	1008704	1040335
5	Bac Lieu	11	736325	360571	375754
6	Ben Tre	6	1296914	627430	669484

9.5 Truy vấn dữ liệu thuộc tính

SQL là một ngôn ngữ chuẩn trên máy tính dành cho việc truy cập và quản lý cơ sở dữ liệu. Trong QGIS, câu lệnh SQL được dùng để quản lý dữ liệu thuộc tính của đối tượng thông qua hộp thoại *Search Query Builder*.

Một lệnh truy vấn đơn giản bao gồm tên trường, toán tử và giá trị. Các lệnh truy vấn đơn giản có thể kết hợp với nhau để tạo thành các lệnh phức tạp.

Một số toán tử thường được sử dụng:

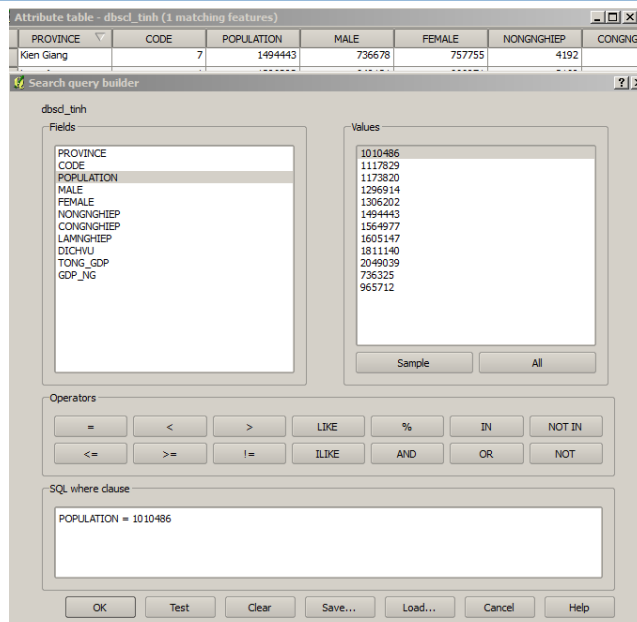
- Để tìm một giá trị cụ thể, sử dụng toán tử ' = '
- Để so sánh các giá trị, dùng các toán tử < , > , <= , >= và <>
- Có thể thực hiện các phép tính toán trong các biểu thức. Các phép toán bao gồm + - * và /
- Để kiểm soát thứ tự của các phép toán, có thể sử dụng các dấu ngoặc.
- Để ra các điều kiện phức tạp, sử dụng các lệnh AND, OR và NOT

Khi viết các biểu thức phức tạp cần chú ý đến thứ tự của các phép toán. “Nhân chia trước, cộng trừ sau”.

Để sử dụng công cụ Query Builder cần mở bảng thuộc tính của lớp dữ liệu cần thực hiện truy vấn .

- Trong bảng thuộc tính, chọn **Advanced search**
- Trong hộp thoại Search Query Builder, chọn trường thuộc tính, chọn giá trị và các toán tử.

Ví dụ: Tìm tỉnh có dân số bằng 1010486



- Nhấn OK. Trong bảng thuộc tính sẽ tô đậm đối tượng thỏa điều kiện trên.

PROVINCE	CODE	POPULATION	MALE	FEMALE	NONGNGHIEP	CONGNG
Kien Giang	7	1494443	736678	757755	4192	
Long An	1	1306202	640131	666071	3160	
An Giang	3	2049039	1008704	1040335	4977	
Bac Lieu	11	736325	360571	375754	1484	
Ben Tre	6	1296914	627430	669484	2552	
Ca Mau	12	1117829	552255	565574	1099	
Can Tho	8	1811140	889042	922098	4694	
Dong Thap	2	1564977	767557	797420	3983	
Soc Trang	10	1173820	571883	601937	3132	
Tien Giang	4	1605147	777131	828016	4332	
Tra Vinh	9	965712	481472	484240	2868	
Vinh Long	5	1010486	490325	520161	3113	

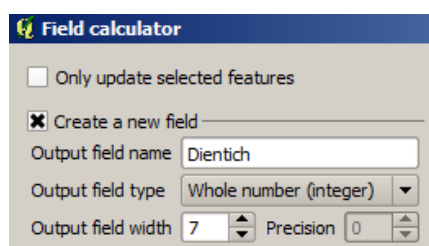
- Nếu muốn sử dụng biểu thức truy vấn này cho những trường hợp sau có thể Save lại và khi cần thiết có thể Load trở lại.

9.6 Tính toán thuộc tính

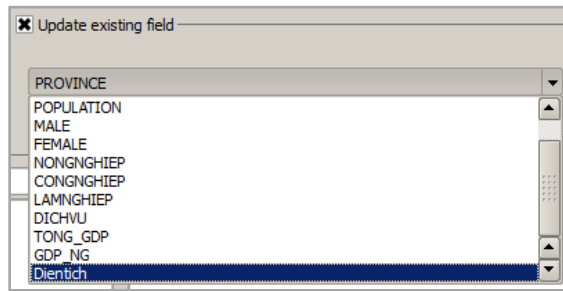
QGIS hỗ trợ người dùng trong việc tính toán thuộc tính của đối tượng thông qua cơ sở dữ liệu thuộc tính hoặc qua đặc tính hình học.

Tương tự như phần truy vấn dữ liệu thuộc tính, Field Calculator cũng bao gồm các toán tử dùng để thực hiện các lệnh tính toán.

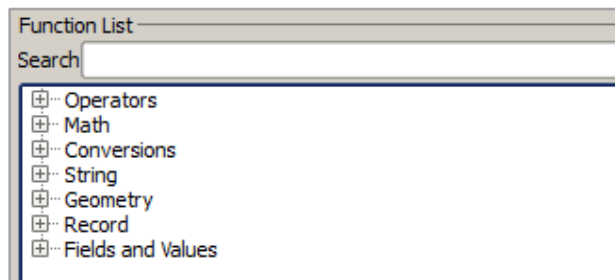
- Để sử dụng công cụ *Field Calculator*. Chọn  (Open field calculator)
- Trong hộp thoại *Field Calculator*, tạo thêm một trường thuộc tính mới để hiển thị kết quả tính toán bằng cách nhập tên trường thuộc tính, định dạng và giới hạn cho phép số ký tự của thuộc tính.



- Nếu muốn cập nhật kết quả tính toán cho thuộc tính có sẵn, đánh dấu vào ô *Update existing field* và chọn trường thuộc tính đó.



- Trong phần *Function List* bao gồm: các toán tử, các hàm và các trường thuộc tính dùng để tính toán.



- Sau khi thiết lập xong công thức tính toán, chọn OK.
- Trong bảng thuộc tính sẽ có thêm 1 trường thuộc tính mới tạo chứa các kết quả tính toán.



PHẦN 3

XÂY DỰNG CƠ SỞ DỮ LIỆU KHÔNG GIAN VỚI POSTGRESQL VÀ POSTGIS

Bài 10: Xây Dựng Cơ Sở Dữ Liệu Không Gian Với POSTGRESQL Và POSTGIS

10.1 Giới thiệu PostgreSQL và PostGIS

10.1.1 PostgreSQL

PostgreSQL là một *hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ - đối tượng mã nguồn mở*. Nó có hơn 15 năm phát triển mạnh mẽ, đồng thời kiến trúc đã được kiểm chứng và tạo được lòng tin với người sử dụng về độ tin cậy, tính toàn vẹn dữ liệu, và tính đúng đắn. PostgreSQL có thể chạy trên tất cả các hệ điều hành, bao gồm cả Linux, UNIX (AIX, BSD, HP-UX, SGI IRIX, Mac OS X, Solaris, Tru64), và Windows. Do nó hoàn toàn tuân thủ ACID, có hỗ trợ đầy đủ các foreign keys, joins, views, triggers, và stored procedures (trên nhiều ngôn ngữ). Hệ quản trị này còn bao gồm các kiểu dữ liệu SQL 2008 như INTEGER, NUMBER, BOOLEAN, CHAR, VARCHAR, DATE INTERVAL, và TIMESTAMPS. PostgreSQL cũng hỗ trợ lưu trữ các đối tượng có kiểu dữ liệu nhị phân lớn, bao gồm cả hình ảnh, âm thanh, hoặc video. Hệ quản trị cơ sở dữ liệu này được sử dụng thông qua giao diện của các ngôn ngữ C / C++, Java, Net, Perl, Python, Ruby, Tcl, ODBC...

PostgreSQL tự hào có các tính năng phức tạp như kiểm soát truy cập đồng thời nhiều phiên bản (MVCC), khôi phục dữ liệu tại từng thời điểm (Recovery), quản lý dung lượng bảng (tablespaces), sao chép không đồng bộ, giao dịch lồng nhau (savepoints), sao lưu trực tuyến hoặc nội bộ, truy vấn phức tạp và tối ưu hóa, và viết trước các khai báo để quản lý và gỡ lỗi. PostgreSQL hỗ trợ bộ ký tự quốc tế, hỗ trợ bảng mã nhiều byte, Unicode, và cho phép định dạng, sắp xếp và phân loại ký tự văn bản (chữ hoa, thường). PostgreSQL còn được biết đến với khả năng mở rộng để nâng cao cả về số lượng dữ liệu quản lý và số lượng người dùng truy cập đồng thời.

Một số thông tin giới hạn khả năng của PostgreSQL.

Giới hạn	Giá trị
Dung lượng tối đa CSDL	Không giới hạn
Dung lượng tối đa của bảng (table)	32 TB
Dung lượng tối đa hàng (row)	1,6 TB
Dung lượng tối đa của trường (Field)	1 GB
Số hàng tối đa mỗi Bảng	Không giới hạn
Số cột tối đa mỗi bảng	250 - 1600 phụ thuộc loại dữ liệu cột
Chỉ số (indexes) tối đa của mỗi bảng	Không giới hạn

10.1.2 PostGIS

PostGIS là một ứng dụng mở rộng cho hệ quản trị cơ sở dữ liệu PostgreSQL. Nó hỗ trợ thêm cho các đối tượng địa lý cho phép truy vấn vị trí bằng ngôn ngữ SQL.

Ví dụ: muốn tìm tên địa điểm (bảng "diadiem") thuộc thành phố Vĩnh Long.

```
SELECT diadiem.ten
FROM huyentp, diadiem
WHERE ST_Contains(huyentp.geom, diadiem.geom)
AND huyentp.ten = 'Thành phố Vĩnh Long';
```

Ngoài các chức năng truy vấn cơ bản vị trí, PostGIS cung cấp nhiều chức năng hiếm thấy trong các hệ quản trị cơ sở dữ liệu không gian khác như Oracle Locator/Spatial và SQL Server.

PostGIS cho phép bổ sung thêm các kiểu dữ liệu (hình học, địa lý, ảnh raster, và các loại khác) vào cơ sở dữ liệu PostgreSQL. Nó cũng cho phép thêm các hàm (functions), toán tử (operators), và chỉ số (index) cho các kiểu dữ liệu không gian.

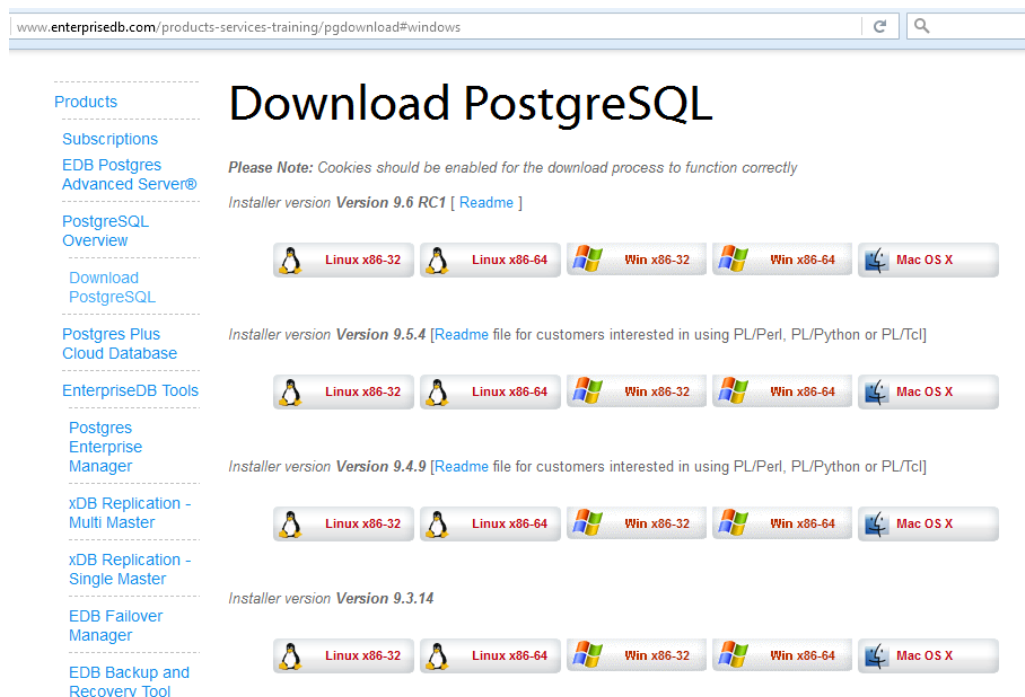
Phiên bản PostGIS 2+ cung cấp các chức năng:

- Các hàm phân tích và xử lý cho dữ liệu vector và raster.
- Tính toán bảng đồ raster.
- Chuyển đổi phép chiếu.
- Hỗ trợ cho nhập / xuất dữ liệu vector shapefile ESRI.
- Nhập dữ liệu raster từ nhiều định dạng tiêu chuẩn: GeoTiff, NetCDF, PNG, JPG.
- Hỗ trợ 3D object, spatial index, và functions.
- Hỗ trợ Network Topology.
- ..

10.2 Cài đặt PostgreSQL và PostGIS trên MS Windows

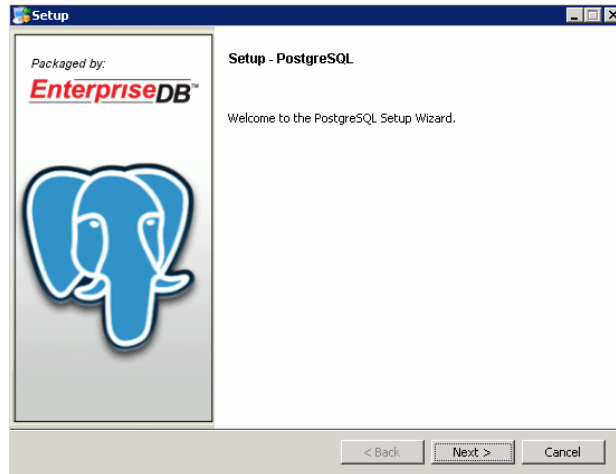
Bước 1: Cài đặt PostgreSQL

- Download PostgreSQL tại: <http://www.enterprisedb.com/products-services-training/pgdownload#windows>

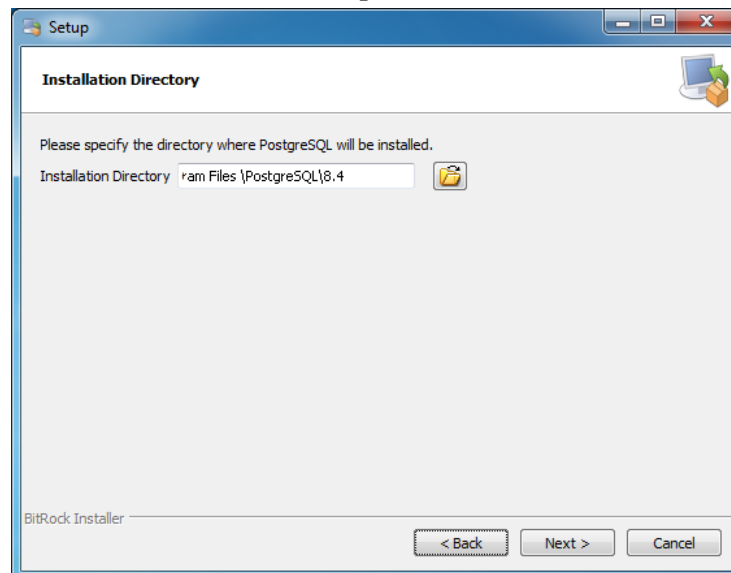


XÂY DỰNG CƠ SỞ DỮ LIỆU KHÔNG GIAN VỚI POSTGRESQL VÀ POSTGIS

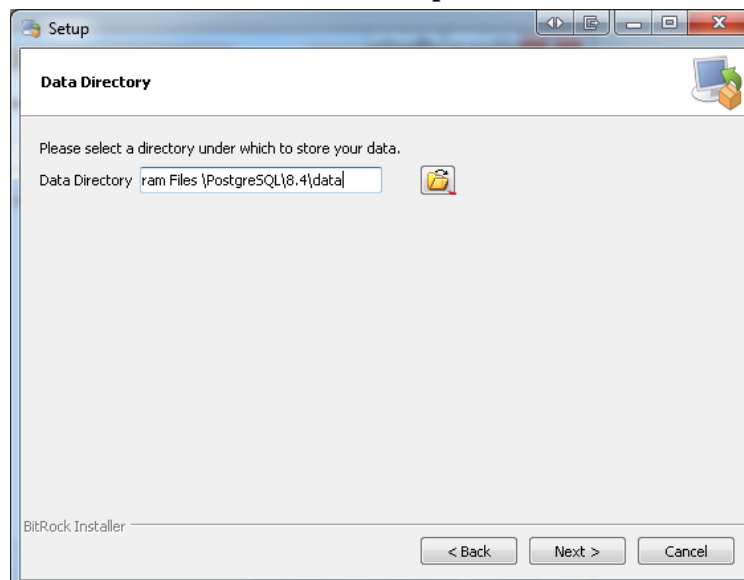
- Sau khi download về máy tính và tiến hành cài đặt bằng cách click đúp vào file postgresql-*-windows.exe, sau đó nhấn Next để bắt đầu quá trình cài đặt.



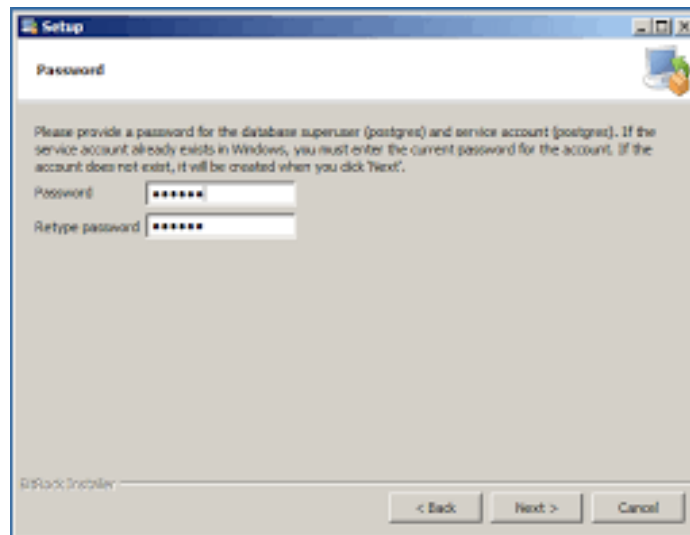
- Chọn đường dẫn cài đặt **PostgreSQL**, bạn có thể để mặc định sẽ là **C:\Program Files\PostgreSQL\x.x**, nhấn **Next** để tiếp tục.



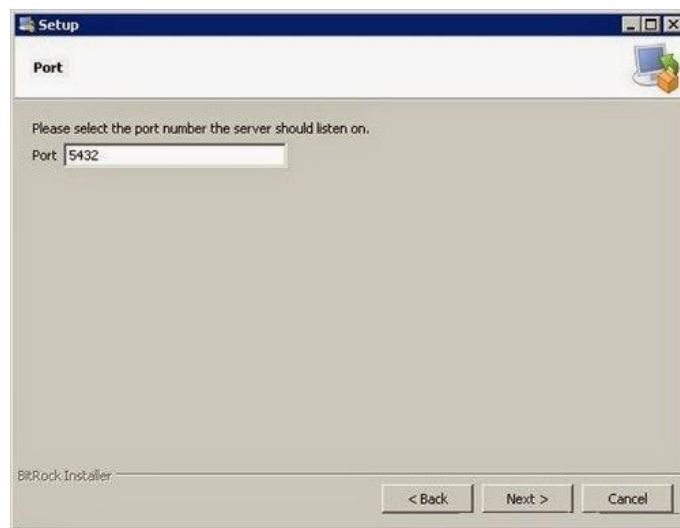
- Thư mục lưu dữ liệu của **PostgreSQL**, bạn có thể để mặc định là **C:\Program Files\PostgreSQL\x.x\data**, nhấn **Next** để tiếp tục.



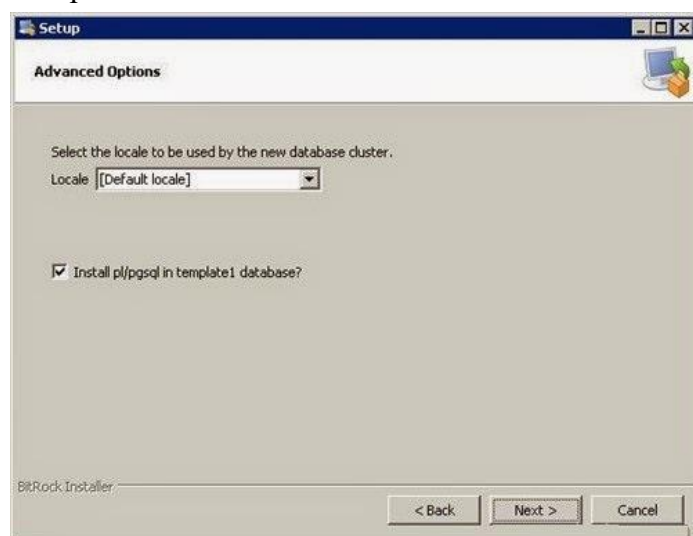
- Bước tiếp theo bạn thiết lập **password** cho **PostgreSQL**, ví dụ là **P@\$word123**.



- Thiết lập cổng kết nối của **PostgreSQL**, để mặc định là **5432**, nhấn Next để tiếp tục.



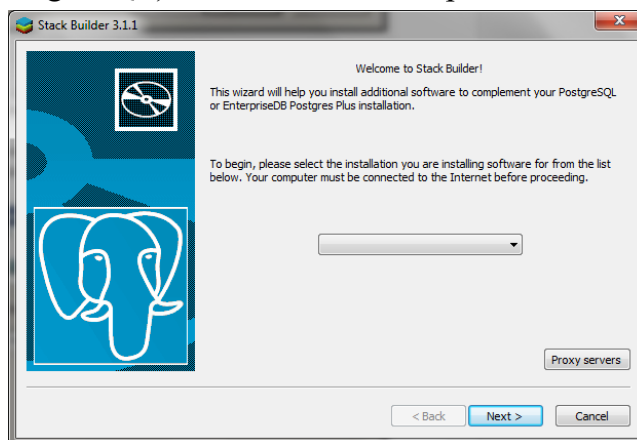
- Chọn **Next** ở bước tiếp theo.



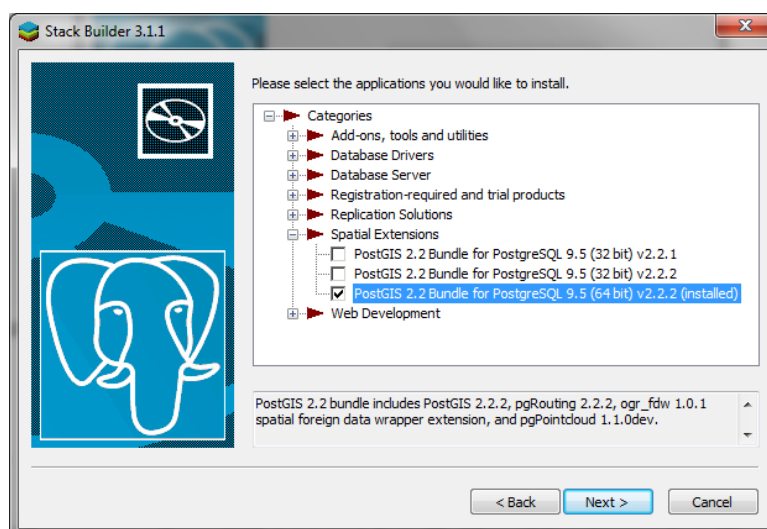
- Nhấn **Next** để tiếp tục. Quá trình cài đặt **PostgreSQL** bắt đầu, màn hình **Installing** với các vạch chạy hiển ra. Sau khi màn hình **Installing** kết thúc.

Bước 2: Cài đặt PostGIS

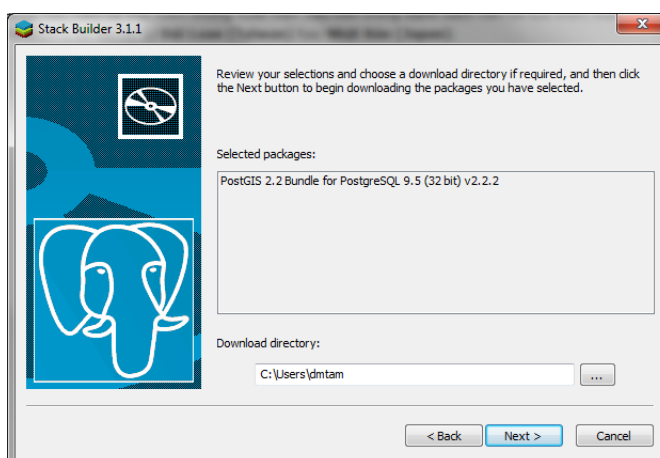
- Vào **Start | All Programs | PostgreSQL x.x** để mở phần cấu hình **Application Stack Builder** của PostgreSQL.
- Cửa sổ Stack Builder hiện ra bạn chọn PostgreSQL x.x on port 5432 (cổng mặc định khi cài đặt PostgreSQL) và nhấn Next để tiếp tục.



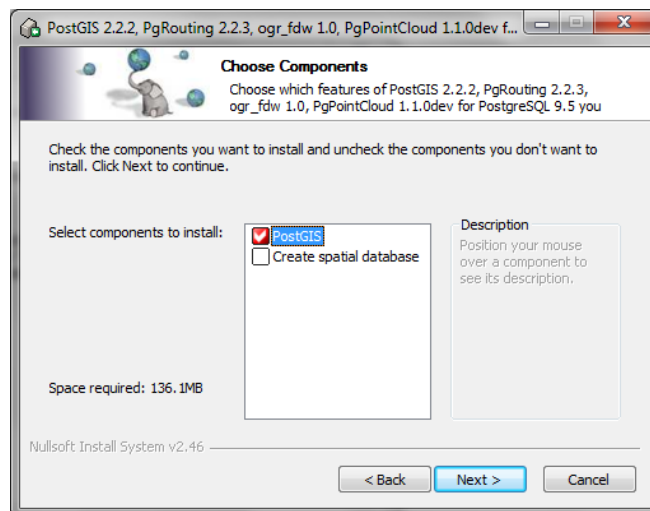
- Chọn cài đặt mở rộng PostGIS 2.2 for PostgreSQL trong nhóm Spatial Extensions .



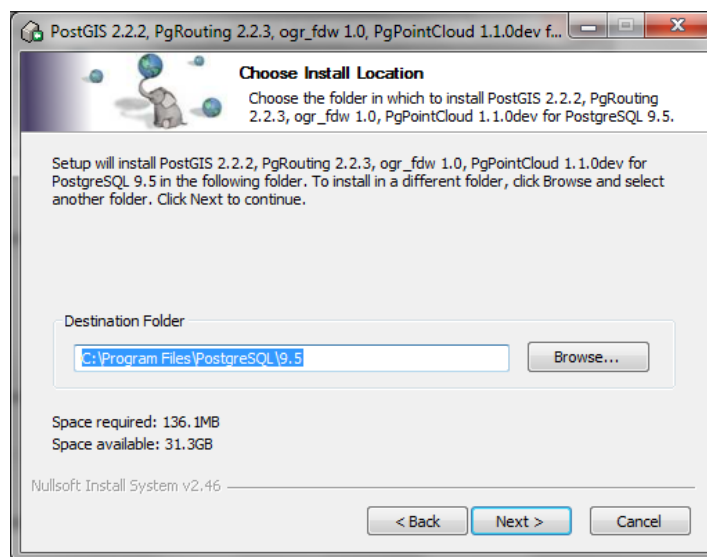
- Chọn thư mục download. Chọn Next để tiếp tục.



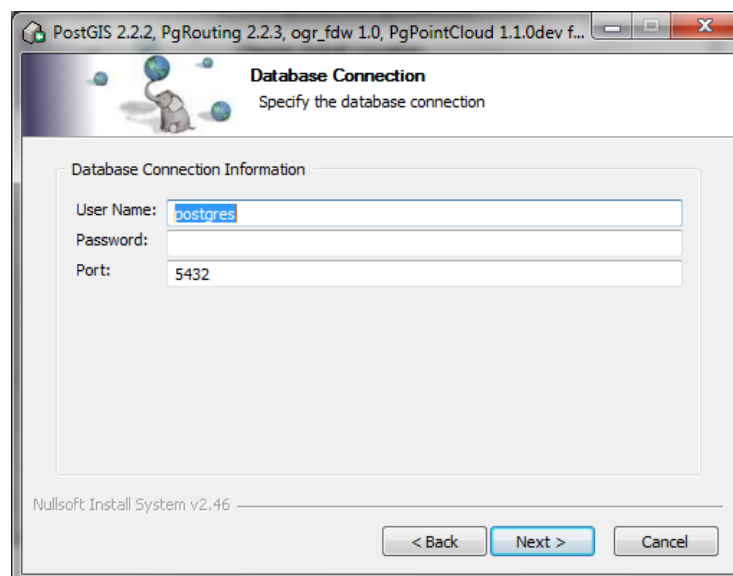
- Chọn các cài đặt. Nhấn Next



- Chọn đường dẫn cài đặt PostGIS. Nhấn Next



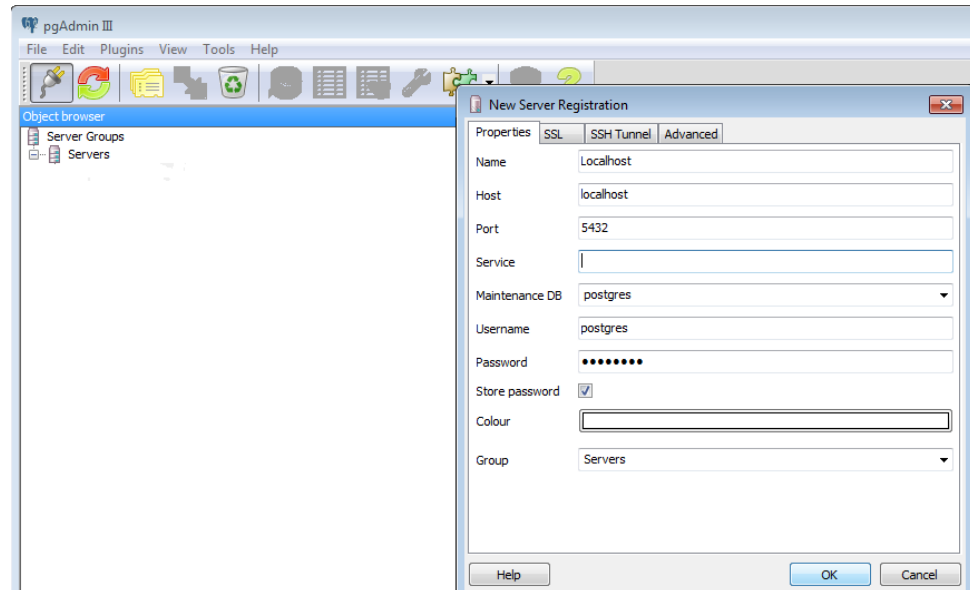
- Nhập thông tin mật khẩu kết nối PostgreSQL



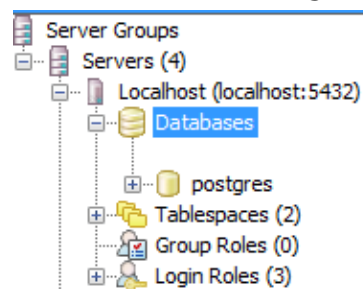
- Nhấn Next cho đến khi kết thúc cài đặt.

10.3 Quản trị PostGIS với pgAdmin III

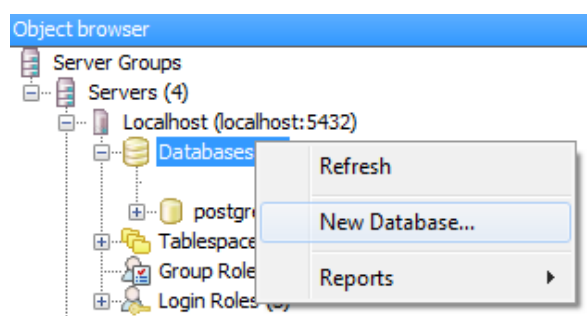
- Bước 1:** Sau khi cài đặt PostgreSQL và PostGIS xong, chúng ta vào menu Start > All programs > PostgreSQL x.x > pgAdmin III. Chạy phần mềm pgAdmin III.
- Bước 2:** Tạo kết nối mới đến localhost. Nhập các thông tin liên quan để kết nối.

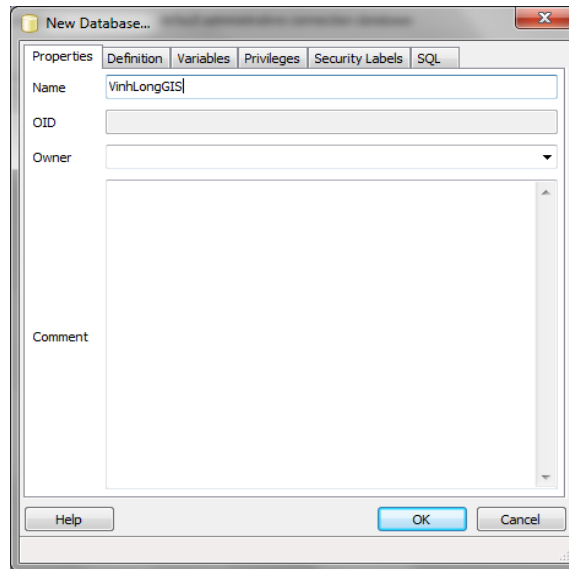


- Bước 3:** Tạo mới một cơ sở dữ liệu tên là *VinhLongGIS*

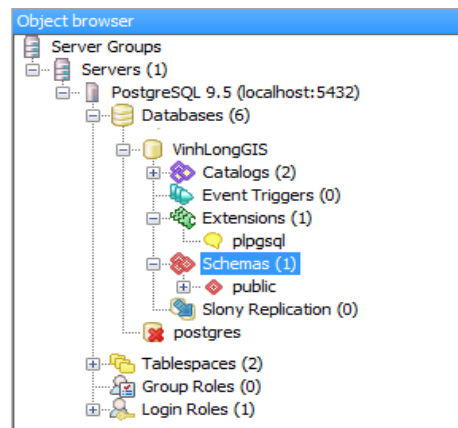


- Click chuột phải trên Databases và chọn *New Database...*





- Nhấn Ok để tạo mới cơ sở dữ liệu VinhLongGIS

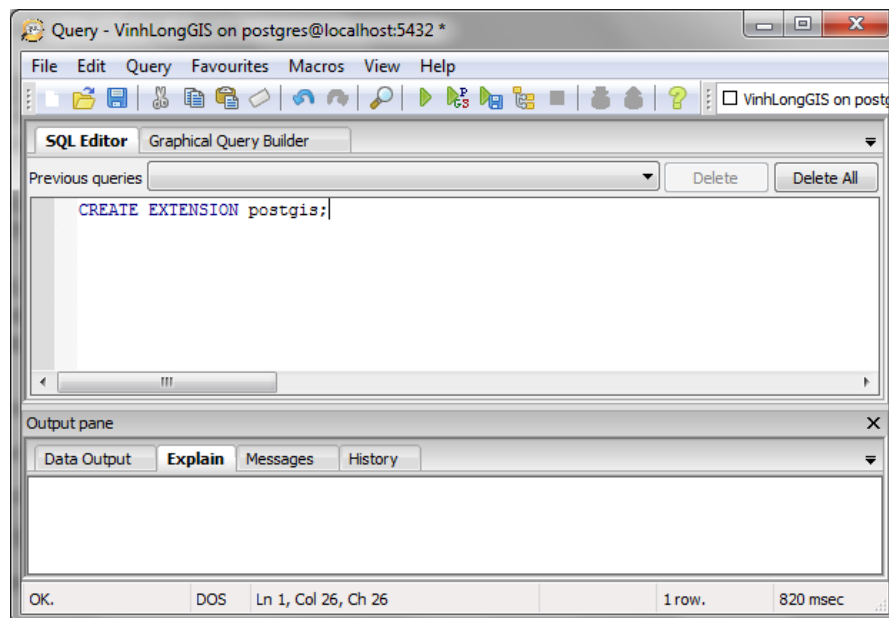


10.4 Tạo cơ sở dữ liệu không gian

Cơ sở dữ liệu không gian là cơ sở dữ liệu nó định nghĩa các kiểu dữ liệu đặc biệt cho các đối tượng hình học và cho phép lưu trữ dữ liệu hình học (dữ liệu địa lý) trong các bảng (tables). Nó cung cấp các chức năng đặc biệt (functions) và chỉ số (indexes) để truy vấn và thao tác dữ liệu sử dụng ngôn ngữ truy vấn như SQL. Một cơ sở dữ liệu không gian thường được sử dụng như là một kho lưu trữ dữ liệu không gian.

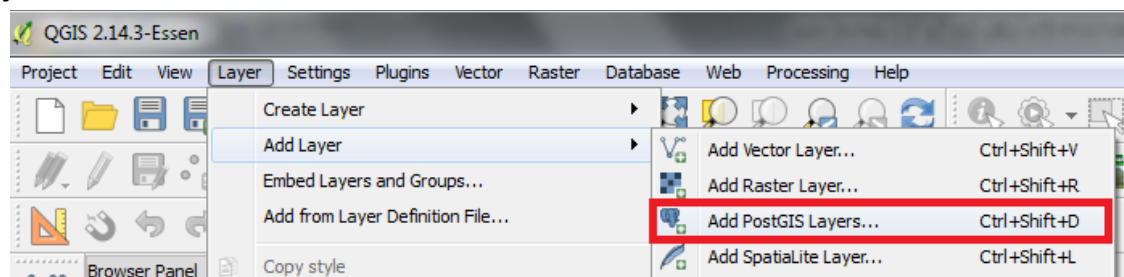
Cơ sở dữ liệu VinhLongGIS hiện nay vẫn chưa có khả năng lưu trữ các loại dữ liệu không gian, vì chưa tích hợp các hàm chức năng của PostGIS và trong CSDL VinhLongGIS. Để biến CSDL VinhLongGIS có thành CSDL không gian bằng cách.

Mở cửa sổ SQL và nhập "`CREATE EXTENSION postgis;`". Sau đó nhấn vào nút Run.

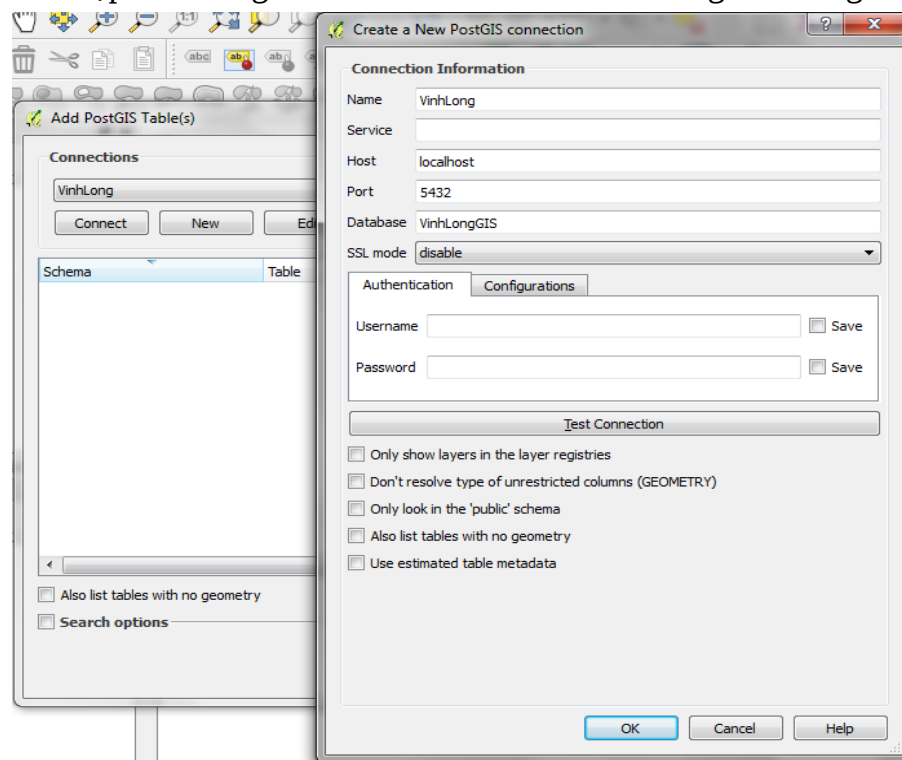


10.5 Sử dụng QGIS để kết nối với CSDL VinhLongGIS

- Khởi động chương trình QGIS. Vào menu Layer > Add Layer > Add PostGIS Layers...



- Click New và nhập các thông tin kết nối đến CSDL VinhLongGIS trong PostgreSQL.

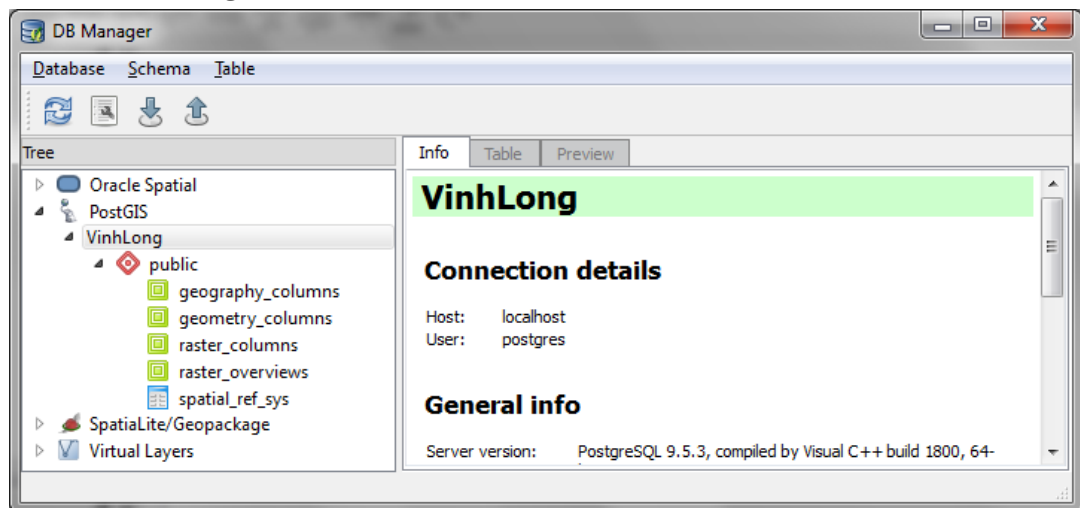


10.6 Nhập các dữ liệu có sẵn vào CSDL VinhLongGIS

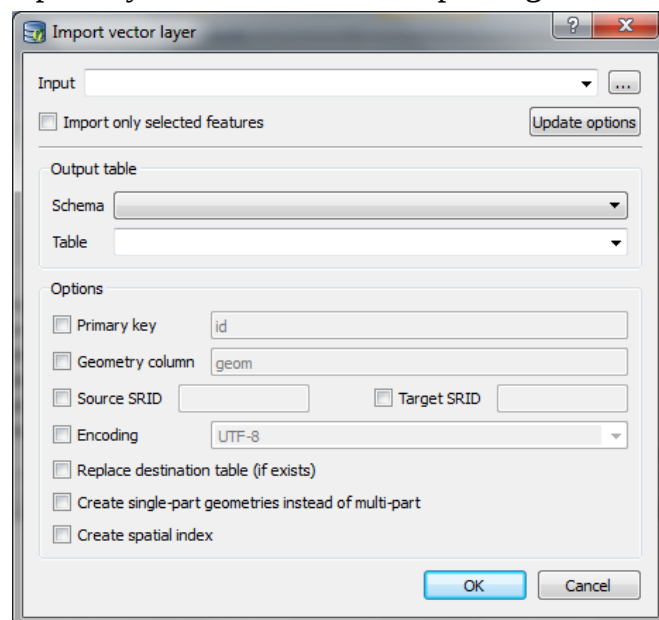
- Vào menu Database > DB Manager > DB Manager của QGIS.



- Giao diện DB Manager xuất hiện.



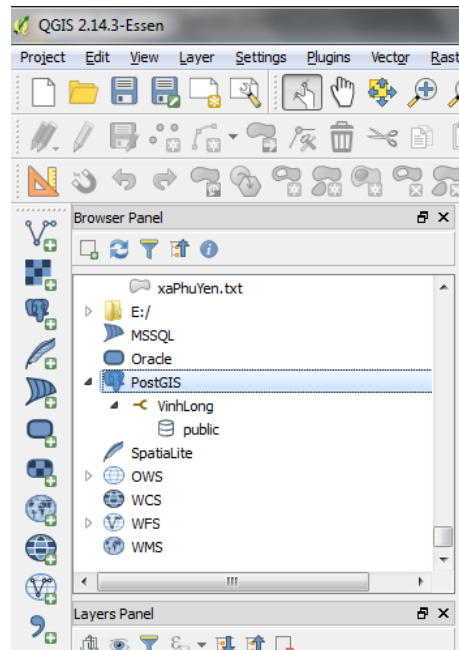
- Click vào nút  Import layer/file. Giao diện nhập thông tin dữ liệu xuất hiện.



- Sau khi chọn các thông tin liên quan đến dữ liệu cần nhập vào. Nhấn OK để kết thúc quá trình nhập.

10.7 Hiện thị và chỉnh sửa các lớp dữ liệu trong VinhLongGIS

Ở giao diện chính của QGIS. Kéo phía cuối cửa sổ Browser Panel sẽ xuất hiện thư mục PostGIS. Click vào sẽ xuất hiện CSDL không gian VinhLong và trong đó sẽ chứa các lớp dữ liệu đã được nhập vào. Click chọn các lớp để thêm vào cửa sổ hiển thị bản đồ.



Việc chỉnh sửa các lớp dữ liệu này thực hiện tương tự như các bài trước.

