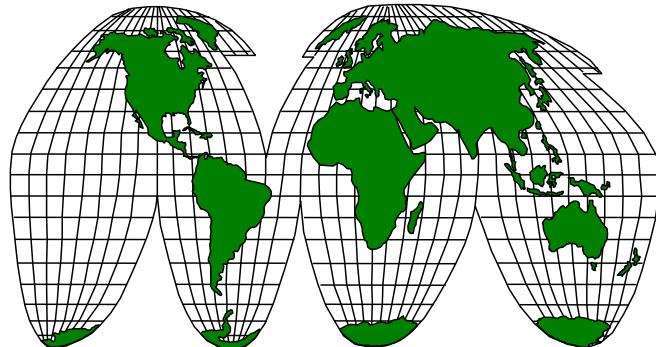


**TỔNG CỤC LÂM NGHIỆP**  
**Đào tạo giảng viên, FORMIS 2014**

**TÀI LIỆU TẬP HUẤN**  
**SỬ DỤNG QGIS CƠ BẢN**



Tài liệu này được biên soạn bởi Nguyễn Cao Tùng và các cộng sự  
thuộc Trung tâm Viễn thám và công nghệ thông tin (RITC)

Hà Nội, năm 2014

## MỤC LỤC

<b>PHẦN I: CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN.....</b>	<b>1</b>
<b>CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU TỔNG QUAN VỀ CSDL GIS .....</b>	<b>1</b>
<b>    1- Hệ thông tin địa lý (GIS).....</b>	<b>1</b>
1.1- Định nghĩa.....	2
1.2- Chức năng cơ bản.....	3
1.3- Những kỹ thuật phân tích và xử lý chính.....	6
1.4- Thành phần cơ bản .....	6
1.5- Cấu trúc dữ liệu không gian và thuộc tính .....	8
1.6- Mô hình dữ liệu raster.....	10
1.7- Mô hình dữ liệu vector.....	11
1.8- Các phương pháp phân tích dữ liệu không gian cơ bản.....	14
1.9- Một số phần mềm GIS phổ biến .....	16
<b>    2- Cơ sở dữ liệu địa lý (Geodatabase) .....</b>	<b>16</b>
2.1-Tầm quan trọng của hệ quản trị cơ sở dữ liệu (DBMS) .....	16
2.2- Khái niệm Cơ sở dữ liệu không gian (geodatabase) .....	19
2.3- Metadata .....	19
2.4- Mô hình cơ sở dữ liệu địa lý (geodatabase) .....	20
<b>CHƯƠNG II: TỔNG QUAN VỀ PHÉP CHIẾU BẢN ĐỒ .....</b>	<b>22</b>
<b>    1- Hệ tọa độ không gian .....</b>	<b>22</b>
<b>    2- Phép chiếu bản đồ .....</b>	<b>25</b>
2.1- Các phép chiếu cơ bản .....	26
2.2- Phép chiếu UTM và VN2000 .....	31
2.3- Chuyển đổi hệ tọa độ .....	33
<b>CHƯƠNG III: TỔNG QUAN VỀ MÃ NGUỒN MỞ VÀ OPENGIS.....</b>	<b>35</b>
<b>    1- Mã nguồn mở .....</b>	<b>35</b>
<b>    2- Open Geospatial Consortium (OGC) và OpenGIS.....</b>	<b>36</b>
<b>    3- Giới thiệu về WebGIS .....</b>	<b>40</b>
3.1- Khái niệm .....	40
3.2- Phân loại.....	41
<b>    4- Mô hình xử lý và kiến trúc triển khai WebGIS.....</b>	<b>45</b>
4.1- Kiến trúc WebGIS.....	45
4.2- Các bước xử lý .....	45

4.3- Các kiến trúc triển khai .....	46
4.4- Các chuẩn trao đổi WebGIS hiện nay .....	47
<b>5- Giới thiệu về MapServer.....</b>	<b>50</b>
<b>6- Giới thiệu về GeoServer.....</b>	<b>53</b>
<b>7- Giới thiệu về Posgre SQL .....</b>	<b>54</b>
7.1- Khái quát về hệ quản trị cơ sở dữ liệu PostgreSQL.....	54
7.2- Giới thiệu về POSTGIS .....	55
<b>8- Giới thiệu một số phần mềm GIS Mã nguồn mở .....</b>	<b>58</b>
<b>PHẦN II: HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG QUANTUMGIS.....</b>	<b>61</b>
<b>CHƯƠNG I: CÀI ĐẶT HỆ THỐNG .....</b>	<b>61</b>
<b>1- Cài đặt phần mềm .....</b>	<b>61</b>
<b>2- Các thanh công cụ chính.....</b>	<b>62</b>
<b>3- Các plugin chính.....</b>	<b>62</b>
<b>4- Các cửa sổ làm việc chính.....</b>	<b>63</b>
<b>5- Thiết lập tham số hệ thống .....</b>	<b>64</b>
5.1- Thiết lập thông tin phép chiếu .....	65
5.2- Hệ tọa độ tự tạo .....	66
5.3- Trình quản lý kiểu .....	67
5.4- Cấu hình các phím tắt.....	72
5.5- Tùy chọn .....	72
5.6- Chế độ bắt điểm .....	74
<b>CHƯƠNG II: XÂY DỰNG DỰ ÁN QUẢN LÝ KHÔNG GIAN GIS .....</b>	<b>75</b>
<b>1- Quản lý dữ liệu theo dự án (project) .....</b>	<b>75</b>
1.1- Tạo mới một dự án .....	75
1.2- Mở dự án đã có .....	75
1.3- Ghi lưu dự án .....	76
<b>2- Kết nối và làm việc với CSDL trên máy chủ .....</b>	<b>76</b>
2.1- Thiết lập kết nối đến CSDL .....	76
2.2- Mở lớp bản đồ trong CSDL .....	79
<b>3- Tạo mới dữ liệu và CSDL .....</b>	<b>83</b>
3.1- Tạo mới lớp Shapfile.....	83
3.2- Tạo mới CSDL cá nhân dạng SpatiaLite .....	86
<b>4- Nhập dữ liệu vào CSDL PostGIS/PostgreSQL.....</b>	<b>88</b>

<b>CHƯƠNG III: TRÌNH BÀY, TRUY VÂN VÀ CẬP NHẬT DỮ LIỆU .....</b>	<b>92</b>
<b>1- Trình bày các lớp dữ liệu.....</b>	<b>92</b>
1.1- Trình bày lớp đường .....	92
1.2-Trình bày lớp điểm.....	92
1.3- Trình bày lớp vùng (Polygon).....	93
1.4- Hiển thị nhãn (label) .....	93
1.5- Các công cụ để xem .....	95
<b>2- Tra cứu dữ liệu .....</b>	<b>95</b>
2.1- Sử dụng công cụ Nhận diện đối tượng.....	95
2.2- Tra cứu bằng bảng thuộc tính .....	96
<b>3- Truy vấn, hỏi đáp .....</b>	<b>97</b>
3.1- Lệnh truy vấn hỏi đáp CSDL thuộc tính.....	97
3.2- Lệnh truy vấn hỏi đáp CSDL không gian .....	99
<b>4- Cập nhật dữ liệu không gian .....</b>	<b>100</b>
4.1- Các công cụ để tạo mới và chỉnh sửa.....	100
4.2- Tạo mới một đối tượng .....	102
4.3- Chỉnh sửa đối tượng .....	104
4.4- Gộp đối tượng .....	105
4.5- Tách đối tượng .....	105
<b>5- Cập nhật dữ liệu thuộc tính.....</b>	<b>105</b>
5.1- Cập nhật từng đối tượng .....	105
5.2- Cập nhập nhiều đối tượng .....	107
<b>CHƯƠNG IV: BIÊN TẬP VÀ IN BẢN ĐỒ .....</b>	<b>110</b>
<b>1- Thiết lập trang in .....</b>	<b>110</b>
1.1- Tạo không gian in .....	110
1.2- Xác định cấu hình trang in .....	111
1.3- Đặt tỉ lệ bản đồ và kích thước bản đồ .....	112
1.4- Thêm tiêu đề.....	113
1.5- Tạo thước tỉ lệ .....	114
1.6- Tạo mũi tên chỉ phương bắc.....	115
1.7- Thiết lập và biên tập bảng chú giải .....	116
<b>2- In bản đồ.....</b>	<b>118</b>
2.1- In ra giấy .....	118
2.2- In ra ảnh (file) .....	119

## **DANH MỤC HÌNH**

Hình 1: Hệ thống GIS.....	3
Hình 2: Hệ thông tin địa lý đưa ra quyết định.....	4
Hình 3: Các nhóm chức năng trong hệ thống GIS .....	5
Hình 4: Các thành phần của GIS.....	7
Hình 5: Mô hình dữ liệu raster .....	11
Hình 6: Mô hình dữ liệu vector .....	12
Hình 7: Mô hình cơ sở dữ liệu địa lý của ESRI .....	20
Hình 8: Hệ tọa độ vuông góc 3 chiều.....	22
Hình 9: Vị trí một điểm theo các hệ tọa địa lý .....	23
Hình 10: Hình dạng “thật” của trái đất.....	23
Hình 11: Elipsoid và các thông số cơ bản .....	25
Hình 12: Phép chiếu bản đồ .....	25
Hình 13: Mặt chiếu hình nón.....	27
Hình 14: Cách chiếu bè mặt cong lên mặt phẳng.....	27
Hình 15: Mặt chiếu hình trụ .....	28
Hình 16: Các vị trí của mặt phẳng phương vị .....	28
Hình 17: Phép chiếu đồng diện tích .....	29
Hình 18: Phép chiếu đồng khoảng cách .....	30
Hình 19: Phép chiếu đồng góc .....	30
Hình 20: Phép chiếu hỗn hợp .....	31
Hình 21: Phép chiếu UTM .....	32
Hình 22: Phần phủ trùng lì 40km để tiếp biên và thể hiện BD liên tục .....	32
Hình 23: Chuyển đổi phép chiếu bản đồ .....	34
Hình 24: Chuyển đổi phép chiếu bao gồm cả chuyển đổi gốc tọa độ .....	34
Hình 25: Chương trình hành động của OGC .....	39
Hình 26: Sơ đồ hoạt động của webGIS .....	40
Hình 27: Kiến trúc WebGIS .....	46
Hình 28: Cấu trúc cơ bản của ứng dụng MapServer.....	51
Hình 29: Vị trí PostGIS trong PostgreSQL.....	56
Hình 30: Tải phần cài đặt QGIS từ trang chủ .....	61

Hình 31: Các bước cài đặt QGIS.....	61
Hình 32: Biểu tượng QGIS.....	62
Hình 33: Cửa sổ quản lý dữ liệu.....	64
Hình 34: Cửa sổ trang in .....	64
Hình 35: Thiết lập thông tin phép chiếu.....	65
Hình 36: Định nghĩa hệ toạ độ tự tạo .....	67
Hình 37: Trình quản lý kiểu .....	67
Hình 38: Định nghĩa kiểu hiển thị điểm.....	68
Hình 39: Thiết lập thông số cho đối tượng điểm .....	68
Hình 40: Kết thúc việc định nghĩa chế độ hiển thị.....	69
Hình 41: Kết xuất style.....	69
Hình 42: Lưu trữ kiểu hiển thị đã được định nghĩa.....	70
Hình 43: Lựa chọn biểu tượng có sẵn trên thư viện của máy .....	70
Hình 44: Lựa chọn kiểu hiển thị dạng hình ảnh có sẵn trên thư viện .....	71
Hình 45: Định nghĩa kiểu hiển thị cho đối tượng vùng .....	72
Hình 46: Cấu hình phím tắt .....	72
Hình 47: Các tùy chọn trong QGIS .....	73
Hình 48: Tạo mới một dự án từ biểu tượng trên thanh công cụ.....	75
Hình 49: Tạo mới một dự án từ biểu tượng từ thực đơn .....	75
Hình 50: Mở dự án từ biểu tượng trên thanh công cụ.....	75
Hình 51: Lưu dự án .....	76
Hình 52: Thêm các kết nối PostGIS.....	77
Hình 53: Tạo mới một kết nối .....	77
Hình 54: Các thông số để tạo 1 kết nối .....	78
Hình 55: Hộp thoại thông báo kết quả kết nối .....	79
Hình 56: Các dữ liệu có trong kết nối .....	79
Hình 57: Mô hình hiển thị khi mở dữ liệu .....	80
Hình 58: Mở dạng dữ liệu SpatiaLite.....	80
Hình 59: Mở lớp dữ liệu dạng SpatiaLite .....	81
Hình 60: Các dữ liệu có trong kết nối .....	81
Hình 61: Bảng mở 1 lớp dữ liệu dạng văn bản .....	82

Hình 62: Chọn văn bản cần mở.....	82
Hình 63: Thực đơn thêm lớp dạng raster .....	83
Hình 64: Thực đơn tạo lớp mới dạng Shapefile.....	83
Hình 65: Hộp thoại nhập các thông số cho lớp mới.....	84
Hình 66: Tuỳ chọn hệ quy chiếu .....	84
Hình 67: Kiểu thuộc tính dữ liệu.....	85
Hình 68: Thêm các trường mới .....	85
Hình 69: Lưu lớp mới.....	86
Hình 70: Thực đơn tạo 1 lớp mới dạng SpatiaLite .....	87
Hình 71: Thiết lập thông số cho lớp SpatiaLite mới .....	87
Hình 72: Lưu lớp mới.....	88
Hình 73: Thực đơn nhập tập tin shape vào PostgreSQL/PostGIS .....	88
Hình 74: Cửa sổ công cụ nhập tệp tin Shape vào PostGIS .....	89
Hình 75: Kết nối với máy chủ PostGIS trước khi nhập tệp tin shape .....	89
Hình 76: Chọn tệp tin shape để import vào máy chủ PostGIS .....	90
Hình 77: Cửa sổ công cụ import tệp tin shape sau khi chọn tệp tin.....	90
Hình 78: Chính sửa tên lớp bản đồ sẽ được tạo trên máy chủ PostGIS.....	91
Hình 79: Thực đơn thiết lập chế độ hiển thị .....	92
Hình 80: Hiển thị đường.....	92
Hình 81: Hiển thị lớp điểm.....	93
Hình 82: Đặt chế độ hiển thị nhãn từ thực đơn .....	93
Hình 83: Đặt chế độ hiển thị nhãn từ cửa sổ TOC .....	94
Hình 84: Xem nhanh thông tin thuộc tính.....	96
Hình 85: Bảng thuộc tính của lớp dữ liệu .....	96
Hình 86: Bảng nhập các điều kiện để tìm kiếm, truy vấn .....	98
Hình 87: Sử dụng thanh công cụ để truy vấn .....	98
Hình 88: Bảng nhập các điều kiện để tìm kiếm, truy vấn .....	99
Hình 89: Truy vấn theo không gian .....	100
Hình 90: Thực đơn bật, tắt chỉnh sửa .....	102
Hình 91: Thêm mới 1 đối tượng dạng vùng.....	103
Hình 92: Thêm mới 1 đối tượng dạng đường .....	103

Hình 93: Thêm mới 1 đối tượng dạng điểm.....	103
Hình 94: Cửa sổ nhập thông tin khi kết thúc thêm 1 đối tượng.....	104
Hình 95: Chọn biểu tượng công cụ để sửa hình dạng đối tượng vùng .....	104
Hình 96: Vẽ lại hình dạng đối tượng.....	104
Hình 97: Bảng thông tin thuộc tính đối tượng .....	105
Hình 98: Bảng chỉnh sửa thông tin thuộc tính đối tượng.....	106
Hình 99: Sửa thuộc tính đối tượng .....	106
Hình 100: Thực đơn mở bảng thuộc tính .....	107
Hình 101: Bảng thuộc tính của lớp dữ liệu .....	107
Hình 102: Các biểu thức tính toán .....	108
Hình 103: Tạo ra trường dữ liệu mới .....	108
Hình 104: Các trường và giá trị có trong trường đó .....	108
Hình 105: Các phép toán từ cơ bản để tính toán .....	109
Hình 106: Các biểu thức tính toán .....	109
Hình 107: Thực đơn tạo một trình biên tập mới .....	110
Hình 108: Cửa sổ trang in .....	110
Hình 109: Chèn bản đồ vào trang in .....	111
Hình 110: Đưa bản đồ lên trang in.....	112
Hình 111: Thiết lập tỷ lệ bản đồ.....	112
Hình 112: Nhập tiêu đề bản đồ.....	114
Hình 113: Thiết lập thông số cho thanh thước tỷ lệ .....	115
Hình 114: Các biểu tượng hình ảnh .....	116
Hình 115: Các tùy chọn chú giải .....	117
Hình 116: Đặt tên cho lớp bản đồ .....	117
Hình 117: Các mục chú giải .....	118
Hình 118: Trình bày bản đồ thành quả.....	118

## **DANH MỤC VIẾT TẮT**

CAD	Phần mềm đồ họa có hỗ trợ của máy tính
CNTT	Công nghệ thông tin
CSDL	Cơ sở dữ liệu
CSDLĐL	Cơ sở dữ liệu địa lý
CSDLKG	Cơ sở dữ liệu không gian
CSDLTT	Cơ sở dữ liệu thuộc tính
GIS	Hệ thống thông tin địa lý
GPS	Thiết bị định vị toàn cầu
HTML	Ngôn ngữ đánh dấu siêu văn bản
HTTP	Giao thức truyền tải siêu văn bản
OpenGIS	Hệ thông tin mã nguồn mở
Projection	Phép chiếu
Reclassify	Phân loại, phân lớp
Server	Máy chủ
Spatial data	Dữ liệu không gian
Topology	Luật quan hệ không gian trong hệ thông tin địa lý
UTM	Phép chiếu hình trụ ngang, đồng góc
VN-2000	Hệ tọa độ 2000 Việt Nam
WGS84	Hệ tọa độ toàn cầu

# **PHẦN I: CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN**

## **CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU TỔNG QUAN VỀ CSDL GIS**

### **1- Hệ thống thông tin địa lý (GIS)**

Hệ thống thông tin địa lý còn gọi là GIS, theo tiếng Anh là viết tắt của các từ: “Geographic Information Systems”. Có thể nói chuyên từ GIS đã đang trở nên quen thuộc với nhiều người trên toàn thế giới.

GIS được hình thành từ các ngành khoa học: Địa lý, Bản đồ, Tin học và Toán học. Nguồn gốc của GIS là việc tạo các bản đồ chuyên đề, các nhà quy hoạch sử dụng phương pháp chồng xếp bản đồ (overlay), phương pháp này được mô tả một cách có hệ thống lần đầu tiên bởi ông Jacqueline Tyrwhitt trong quyển sổ tay quy hoạch vào năm 1950, kỹ thuật này còn được sử dụng trong việc tìm kiếm vị trí thích hợp cho các công trình được quy hoạch. Việc sử dụng máy tính trong vẽ bản đồ cũng bắt đầu vào cuối thập niên 50, từ đây khái niệm về GIS ra đời nhưng chỉ đến những năm 80 thì GIS mới có thể phát huy hết khả năng của mình do sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ phần cứng. Hệ thống thông tin địa lý đầu tiên của thế giới được xây dựng vào đầu những năm 60 (1964) tại Canada với tên gọi là CGIS (Canadian Geographic Information System). Giai đoạn đầu những năm 60, các hệ GIS phục vụ chủ yếu cho công tác điều tra, quản lý tài nguyên thiên nhiên thì giữa những năm 60, các hệ GIS phục vụ cho công tác khai thác và quản lý đô thị. Sự ra đời và phát triển các hệ GIS trong những năm 60 đã được quốc tế chấp nhận và đánh giá cao. Vì vậy, năm 1968 Hội địa lý quốc tế đã quyết định thành lập Uỷ ban thu nhận và xử lý dữ liệu Địa lý (Commission on Geographical Data Sensing and Processing) nhằm mục đích phổ biến kiến thức về lĩnh vực này trong những năm tiếp theo. Trong những năm 70, với các tiến bộ trong công nghệ chế tạo máy tính đã làm tăng khả năng hoạt động của các hệ GIS và hậu thuẫn cho việc nghiên cứu, thiết kế và thương mại hóa các phần mềm GIS. Đầu tiên trong lĩnh vực thương mại là các công ty: ESRI, GIMMS, Synercom, Intergraph, Calma, Computervision. Cũng thời gian này đã xuất hiện một tình trạng mà R.F.Tomlinson (1991) gọi là loạn khuôn dạng (digital chaos), đòi hỏi trong những năm sau này phải nghiên cứu khả năng giao diện, trao đổi khuôn dạng thông qua một số khuôn dạng chuẩn và được chấp nhận rộng rãi nhất. Những năm 80 được đánh dấu bởi các nhu cầu ngày càng cao về điều

tra, khai thác, quản lý tài nguyên cùng việc bảo vệ môi trường v.v...với các quy mô lãnh thổ khác nhau. Ngoài việc vẫn tiếp tục nghiên cứu giải quyết một số vấn đề còn tồn tại từ những năm trước đây, một hướng được phát triển tương đối mạnh, đó là xây dựng các hệ GIS chuyên dụng cho một số lĩnh vực quan trọng trong sử dụng, quản lý tài nguyên, môi trường: LIS (Land Information System), LRIS (Land Resource Information System), PMIS (Port Management Information System), ILWIS (Intergreted Land and Water Information System). Nhìn chung đây là một thời kỳ bùng nổ các ứng dụng của GIS.

Trong khung cảnh hiện tại, thế giới đã biết đến ít nhất vài trăm phần mềm GIS được thương mại hóa, giá giao động từ vài trăm đến vài trăm ngàn đô la Mỹ. Với sự tích luỹ về dữ liệu thông qua các ứng dụng riêng lẻ trong từng chuyên ngành đã vượt quá khả năng quản lý của các hệ GIS riêng lẻ. Xu hướng là tăng cường khả năng tận dụng dữ liệu sẵn có và tăng cường khả năng trao đổi giữa các chuyên ngành, các khu vực và trên cục diện toàn cầu. Một đặc điểm khác của sự phát triển ứng dụng trong giai đoạn hiện nay là sự gia tăng sử dụng thông tin viễn thám như một đầu vào thông tin quan trọng của các hệ GIS. Rất nhiều nỗ lực đã được giành cho nghiên cứu các phương pháp tích hợp thông tin ảnh viễn thám với các thông tin bản đồ trên GIS. Các ứng dụng GIS trong quản lý tài nguyên rùng trên thế giới rất đa dạng và phong phú.

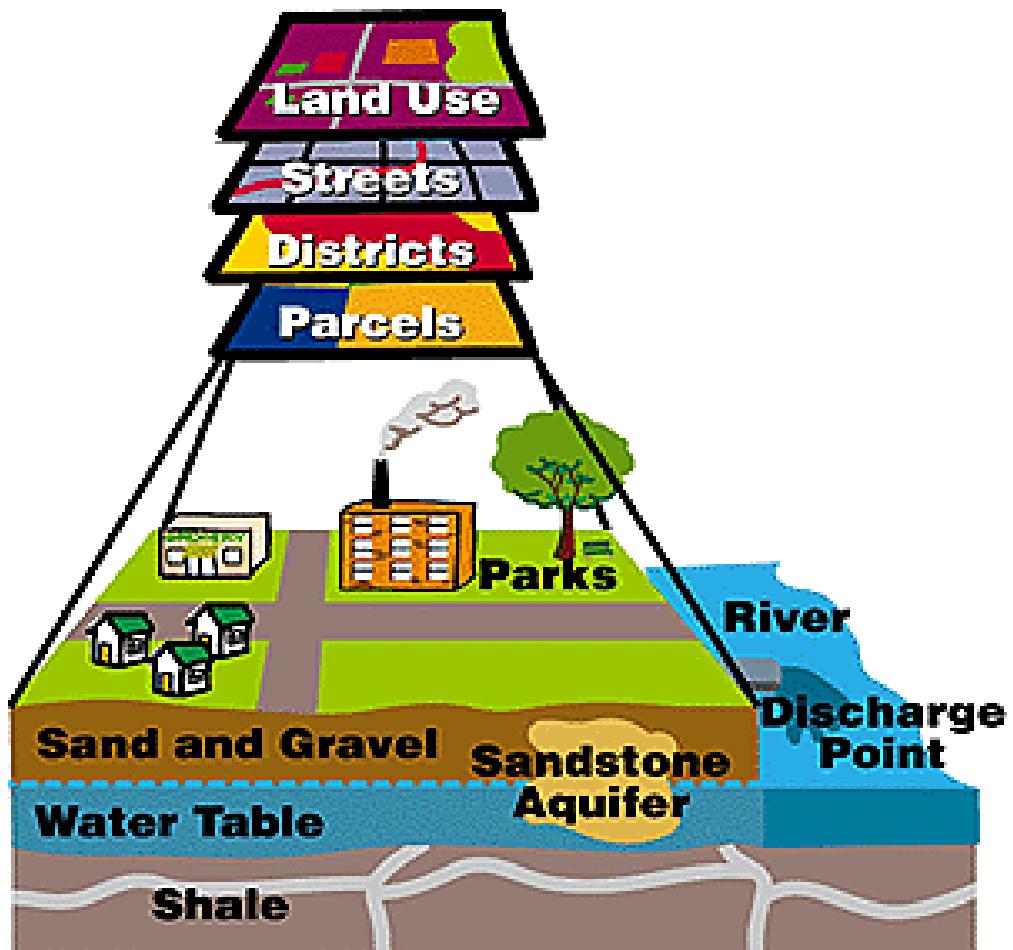
### **1.1- Định nghĩa**

GIS là một hệ thống thông tin (trên hệ máy tính) được thiết kế để thu thập, cập nhật, lưu trữ, tích hợp và xử lý, tra cứu, phân tích và hiển thị mọi dạng dữ liệu địa lý (có vị trí trên Trái đất).

Một hệ thống được gọi là GIS nếu nó có các công cụ hỗ trợ cho việc thao tác với dữ liệu không gian. Cơ sở dữ liệu GIS là sự tổng hợp có cấu trúc các dữ liệu số hóa không gian và phi không gian về các đối tượng bản đồ, mỗi liên hệ giữa các đối tượng không gian và các tính chất của một vùng đối tượng.

Như vậy, hệ thống thông tin địa lý là một hệ thống phần mềm máy tính được sử dụng trong việc vẽ bản đồ, phân tích các vật thể, hiện tượng tồn tại trên trái đất. Công nghệ GIS tổng hợp các chức năng chung về quản lý dữ liệu

như truy vấn (query) và phân tích thống kê (Statistical analysis) với sự thể hiện trực quan (visualization) và sự phân tích các vật thể hiện tượng không gian (geographic analysis) trong bản đồ. Sự khác biệt giữa GIS và các hệ thống thông tin thường là tính ứng dụng của nó rất rộng trong việc giải thích hiện tượng, dự báo và quy hoạch chiến lược.

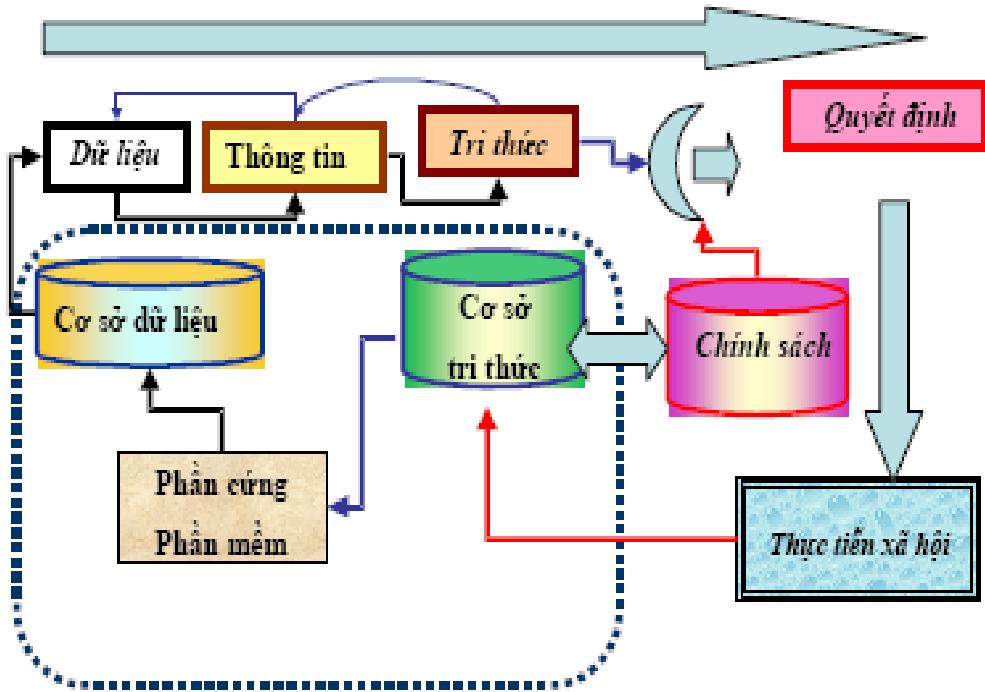


Hình 1: Hệ thống GIS

### **1.2- Chức năng cơ bản**

Hệ thống thông tin địa lý (GIS) là một hệ thống kết hợp giữa con người và hệ thống máy tính cùng các thiết bị ngoại vi để lưu trữ, xử lý, phân tích, hiển thị các thông tin địa lý để phục vụ một mục đích nghiên cứu và quản lý nhất định.

Xét dưới góc độ ứng dụng trong quản lý nhà nước, GIS có thể được hiểu như là một công nghệ xử lý tích hợp các dữ liệu có tọa độ (bản đồ) với các dạng dữ liệu khác để biến chúng thành thông tin hữu ích trợ giúp quyết định cho các nhà quản lý. Cách hiểu này có thể khái quát lại trong hình dưới đây:



*Hình 2: Hệ thông tin địa lý đưa ra quyết định*

Do các ứng dụng GIS trong thực tế quản lý nhà nước có tính đa dạng và phức tạp xét cả về khía cạnh tự nhiên, xã hội lẫn khía cạnh quản lý, những năm gần đây GIS thường được hiểu như một hệ thống thông tin đa quy mô, đa ngành và đa tỷ lệ. Tuỳ thuộc vào nhu cầu của người sử dụng mà hệ thống có thể phải tích hợp thông tin ở nhiều mức khác nhau, nói đúng hơn, là ở các tỷ lệ khác nhau.

Một GIS có những nhóm chức năng cơ bản sau:

#### *Nhập và biến đổi dữ liệu địa lý*

Đây là quá trình chuyển đổi dạng dữ liệu từ dạng bản đồ giấy, từ tài liệu, văn bản khác nhau thành dạng số để có thể sử dụng được trong GIS. Sau khi nhập số liệu và bản đồ vào máy tính, khâu tiền xử lý cho phép hoàn thiện dữ liệu - bản đồ trên máy với các nội dung như:

- Gắn thuộc tính cho các đối tượng bản đồ: Liên kết các dữ liệu không gian và dữ liệu thuộc tính.
- Xây dựng cấu trúc topo (quan hệ không gian)
- Biên tập các lớp thông tin và trình bày bản đồ
- Chuyển đổi hệ chiếu (hệ tọa độ)
- Chuyển đổi khuôn dạng, cấu trúc dữ liệu bản đồ...

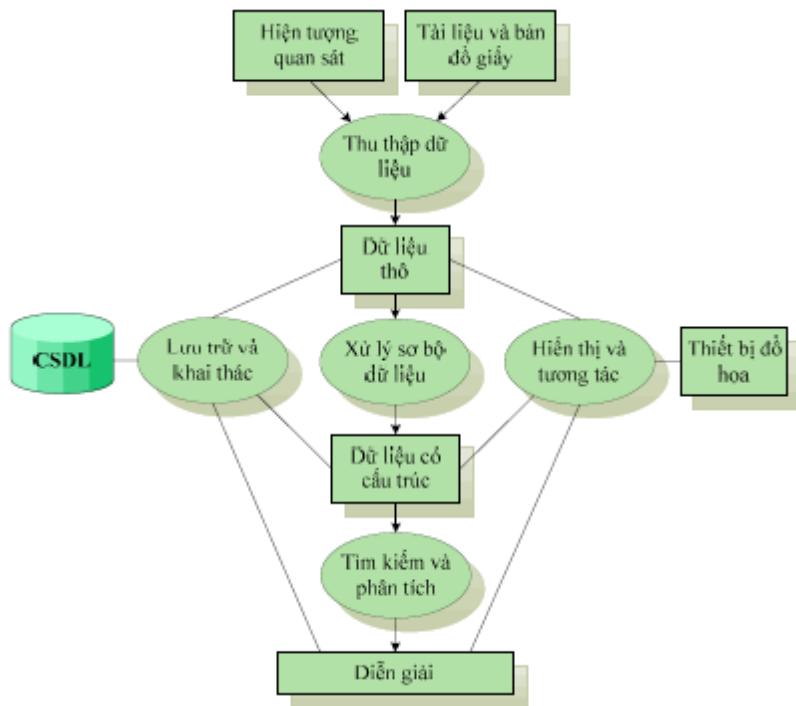
#### *Quản lý dữ liệu*

Trong GIS, dữ liệu được sắp xếp theo các lớp (layer), theo chủ đề, theo không gian (khu vực), theo thời gian (năm tháng) và theo tầng cao và được lưu trữ ở các thư mục một cách hệ thống. Chức năng quản lý dữ liệu của GIS được thể hiện qua các nội dung sau:

- Lưu trữ dữ liệu trong CSDL GIS
- Khôi phục dữ liệu từ CSDL
- Tổ chức dữ liệu theo những dạng cấu trúc dữ liệu thích hợp
- Thực hiện các chức năng lưu trữ và khôi phục trong các thiết bị lưu trữ.
- Truy nhập và cập nhật dữ liệu.
- GIS có thể tìm kiếm đối tượng thỏa mãn những điều kiện cho trước một cách dễ dàng và chính xác.

### *Xử lý và phân tích dữ liệu*

GIS cho phép xử lý trên máy tính hàng loạt các phép phân tích bản đồ và số liệu một cách nhanh chóng chính xác, phục vụ các yêu cầu xây dựng bản đồ và phân tích quy hoạch lãnh thổ. GIS có thể thực hiện các phép biến đổi bản đồ cơ bản, chồng xếp bản đồ, xử lý dữ liệu không gian theo các mô hình.



*Hình 3: Các nhóm chức năng trong hệ thống GIS*

### *Kết xuất dữ liệu*

Chức năng xuất dữ liệu hay còn gọi là chức năng báo cáo của GIS cho phép hiển thị, trình bày các kết quả phân tích và mô hình hóa không gian. Các

dữ liệu này có thể ở dạng bản đồ, bảng thuộc tính, báo cáo, biểu đồ...trên màn hình máy tính hoặc trên các vật liệu truyền thông khác ở các tỷ lệ và chất lượng khác nhau tùy theo yêu cầu của người dùng. Các dạng dữ liệu này phụ thuộc rất nhiều vào hệ thống GIS, các kỹ thuật, quy trình xây dựng và các chuyên gia GIS.

### **1.3- Những kỹ thuật phân tích và xử lý chính**

#### *Phép đo đặc*

Cho phép tính toán diện tích, chiều dài; thống kê diện tích tự động theo các loại biểu thiết kế.

#### *Phép phân tích chòng xếp*

Chòng xếp bản đồ theo các tiêu chuẩn hoặc mô hình tính toán để tạo ra các bản đồ chuyên đề mới. Dựa ra các mô hình dữ liệu và thực hiện các bài toán ra quyết định, các bài toán quy hoạch, phân vùng, dự báo khuynh hướng phát triển.

#### *Phép nội suy*

Phân tích bề mặt từ đường đẳng trị, phân tích địa hình (độ dốc, hướng dốc, phân tích thuỷ hệ), mô phỏng không gian, mô tả theo hướng nhìn.

#### *Tạo vùng đệm*

Tạo ra vùng đệm theo khoảng cách từ một đối tượng hoặc một lớp dữ liệu cho trước. Dựa vào chức năng này người ta có thể áp dụng cho các mô hình vùng đệm của vườn quốc gia, cho quy hoạch đường giao thông...

### **1.4- Thành phần cơ bản**

#### *Phần cứng*

Các thiết bị điện tử trên nó GIS hoạt động như máy tính, máy in, scanner, digitizer,... (cơ thể).

#### *Phần mềm*

Các phần mềm máy tính cho phép thực hiện việc lưu trữ, phân tích và thể hiện thông tin địa lý, phần mềm có các nhóm chức năng thành phần sau:

- Thành phần hiển thị bản đồ: (Cartographic Display System): cho phép chọn lọc dữ liệu trong hệ thống để tạo ra bản đồ mới sau đó trình bày lên màn hình hoặc đưa ra máy in, máy vẽ...

- Thành phần số hóa bản đồ: (Map Digitizing System Database): cho phép chuyển đổi các bản đồ trên giấy sang dạng số.



*Hình 4: Các thành phần của GIS*

- Thành phần quản lý dữ liệu: (Database Management System): gồm các module cho phép người dùng nhập số liệu dạng bảng tính, phân tích và xử lý số liệu...
- Thành phần xử lý ảnh: (Image Processing System): nắn chỉnh ảnh, xóa nhiễu, lọc ảnh, giải đoán ảnh vệ tinh, ảnh máy bay.
- Thành phần phân tích thống kê: (Statistical Analysis System)
- Thành phần phân tích dữ liệu không gian(Geographic Analysis System): chồng xếp bản đồ, tạo vùng đệm, tìm vị trí thích nghi...

### *Dữ liệu*

Đây là phần quan trọng nhất trong số các thành phần của hệ thống GIS. Các dữ liệu địa lý, mối liên hệ của chúng và các bảng biểu liên kết có thể được thu thập hay mua từ nhiều nguồn khác nhau. Dữ liệu trong GIS gồm có:

- i) Dữ liệu không gian (DLKG- Spatial Database) và ii) dữ liệu thuộc tính (DLTT - Attribute Database):

- DLKG: mô tả về mặt địa hình như hình dáng, vị trí của đặc trưng bề mặt trái đất, ví dụ như vị trí của khu đất trên bản đồ, hình dạng bề mặt khu vực v.v...

- DLTT: mô tả về tính chất và giá trị của đặc trưng đó, ví dụ như việc sử dụng đất, người sở hữu, giá trị khu đất, giá trị cao độ...

### *Con người*

Hiệu suất sử dụng GIS phụ thuộc rất lớn vào khả năng của người quản lý hệ thống và người lập kế hoạch phát triển ứng dụng GIS trong thực tế. GIS có thể được thiết kế sử dụng bởi nhiều chuyên gia của các lãnh vực khác nhau.

### *Phương pháp*

Sự thành công trong các thao tác với GIS phụ thuộc rất nhiều vào việc hoạch định phương pháp tiến hành công việc (đề cương chi tiết cho một dự án).

## **1.5- Cấu trúc dữ liệu không gian và thuộc tính**

Dữ liệu của một hệ thống thông tin địa lý có thể chia thành hai dạng: dữ liệu không gian (spatial data) và dữ liệu thuộc tính (non-spatial data).

### *Dữ liệu không gian*

Như chúng ta đã biết, bản đồ là một hình thức thể hiện dữ liệu không gian quen thuộc mà chúng ta thường gặp nhất. Bản đồ trình bày các đối tượng theo các điểm, đường và vùng, chúng được đặt ở vị trí địa lý (tọa độ) nào đó. Bản đồ thường được thể hiện ở dạng hai chiều. Các chú thích trên bản đồ cho biết những thông tin hay định nghĩa các điểm, đường và vùng mà nó thể hiện, những thông tin, định nghĩa đó mang tính thuộc tính (non spatial).

Bản đồ dùng để lưu trữ dữ liệu và cung cấp dữ liệu cho người sử dụng nó. Tuy nhiên ta không thể thể hiện nhiều thông tin trên một bản đồ cùng một lúc vì sẽ làm người dùng khó hiểu. Để giải quyết vấn đề này, trên cùng một khu vực cần thể hiện, người ta vẽ nhiều lớp bản đồ, mỗi bản đồ thể hiện một thông tin riêng, các bản đồ này còn gọi là bản đồ chuyên đề (thematic map), ví dụ như bản đồ đất đai, bản đồ khí hậu,... Tuy nhiên, tìm kiếm hay phân tích các dữ liệu không gian trên các bản đồ thuộc tính khác nhau thường tốn nhiều thời gian và bất tiện. Hơn nữa, việc vẽ các bản đồ bằng tay cũng tốn rất nhiều thời gian và công sức.

Trong GIS, việc lưu trữ và thể hiện dữ liệu không gian (DLKG) được phân ra riêng biệt. Dữ liệu có thể được lưu trữ dưới mức độ chi tiết cao và sau đó được thể hiện ở mức độ kém chi tiết hơn và theo tỷ lệ thích hợp với mục tiêu

sử dụng của người sử dụng. Ngoài ra, GIS còn cho phép người dùng thể hiện dữ liệu không gian dưới nhiều hình thức khác nhau như bản đồ chuyên đề cùng với biểu đồ, văn bản mô tả,... Mỗi cách được điều chỉnh tùy theo mục đích sử dụng.

Trong GIS, DLKG được thể hiện dưới dạng điểm, đường và vùng tương tự như bản đồ thông thường. Tuy nhiên, để quản lý bằng máy tính, dữ liệu không gian được tổ chức lưu trữ khác với bản đồ. Thông tin về thực thể không gian trong GIS được mô tả bằng 4 thành phần:

- Vị trí địa lý của đối tượng được miêu tả (không gian)
- Mối liên hệ của đối tượng đó trong không gian (không gian)
- Thời gian
- Thông tin thuộc tính của đối tượng (phi không gian)

*Vị trí địa lý:* Vị trí của đối tượng trong không gian được thể hiện một cách thống nhất theo một hệ thống tọa độ địa lý nào đó (hệ tọa độ GAUSS, UTM,...);. Trong GIS, các DLKG của cùng một cơ sở dữ liệu (CSDL) phải cùng một hệ thống tọa độ. DLKG có thể được lưu trữ ở nhiều tỷ lệ (mức độ chính xác) khác nhau.

*Thuộc tính:* Tính chất thứ hai của DLKG là thuộc tính “nó là cái gì?”. Trong GIS, các thuộc tính được lưu trữ và thể hiện dưới dạng bảng biểu. Mỗi trường thể hiện một thuộc tính của đối tượng. Ví dụ để thể hiện tính chất của các lô rừng trồng, ta mô tả bằng tên lô, năm trồng, tên chủ hộ, diện tích, chức năng phòng hộ hay sản xuất,...

*Mối liên hệ không gian:* Các đối tượng địa lý luôn có mối liên hệ không gian với nhau. Các liên hệ này có thể là: nằm trong, bên cạnh, cắt nhau, ở trên, ở dưới... ví dụ như con đường nằm cạnh bờ kênh, khu nông trường nằm trong huyện A, con đường B cắt ngang con đường C,...

*Thời gian:* Một số sự vật, hiện tượng có sự thay đổi theo thời gian như sử dụng đất nông nghiệp, thời tiết,..do đó, khi mô tả các sự vật hiện tượng này người ta luôn thể hiện thời điểm thu nhập (đo đạc) dữ liệu.

Trong máy tính, dữ liệu không gian thường được thể hiện dưới các dạng sau:

- Điểm: được thể hiện bằng những biểu tượng dạng điểm
- Đường gấp khúc hay đoạn cong

- Vùng hay đa giác
- Các điểm ảnh (raster)

Các thành phần đồ họa trong cơ sở dữ liệu GIS thường được mô tả bằng nhiều lớp (layer), mỗi lớp chứa một nhóm đối tượng thuần nhất với vị trí của chúng theo hệ tọa độ chung của tất cả các lớp.

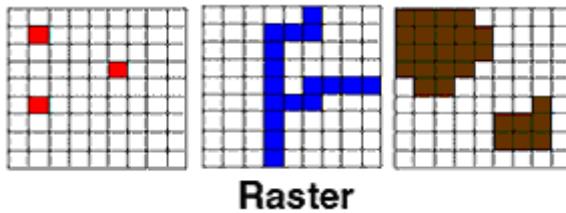
#### *Dữ liệu thuộc tính*

Số liệu thuộc tính thể hiện các tính chất, số lượng, chất lượng hay mối quan hệ của các phần tử bản đồ và các vị trí địa lý. Chúng được lưu trữ dưới dạng số hay ký tự. Thông thường, dữ liệu được quản lý dưới dạng bảng (table) bao gồm cột (column) hay còn được gọi là trường (field), hàng (row) hay còn gọi là mẫu tin (record). Để định nghĩa một trường phải có tên trường (field name) và kiểu dữ liệu của trường (type), kiểu dữ liệu có thể là: kiểu ký tự (character), kiểu số nguyên (integer), kiểu số thực (real), kiểu logic,...

#### **1.6- Mô hình dữ liệu raster**

Đây là hình thức đơn giản nhất để thể hiện dữ liệu không gian, mô hình raster bao gồm một hệ thống ô vuông hoặc ô chữ nhật được gọi là pixel (hay một phần tử của ảnh). Vị trí của mỗi pixel được xác định bởi số hàng và số cột. Giá trị được gán vào pixel tượng trưng cho một thuộc tính mà nó thể hiện. Ví dụ một căn nhà được thể hiện bằng một pixel có giá trị là H, con sông được thể hiện bằng nhiều pixel có cùng giá trị là R, tương tự lô rừng cũng được thể hiện bằng một hoặc một nhóm pixel có cùng trạng thái IIIa1 (rừng nghèo),...

Kích thước của pixel càng nhỏ thì hình ảnh nó thể hiện càng sắc nét, thông số thể hiện độ sắc nét gọi là độ tương phản (resolution). Ảnh có độ tương phản cao, thì độ sắc nét càng cao, kích thước pixel nhỏ. Tuy nhiên hai ảnh raster có cùng kích thước, nếu ảnh nào có độ tương phản cao thì file dữ liệu chứa nó sẽ lớn hơn. Ví dụ, nếu một pixel thể hiện một diện tích là 250m x 250m mặt đất trên thực tế thì để thể hiện một khoảng cách 1km ta cần 4 pixel, để thể hiện một diện tích 1km x 1km ta cần 16 pixel. Khi ta giảm kích thước pixel xuống còn 100m x 100m, để thể hiện một khoảng cách 1km ta cần 10 pixel, để thể hiện một diện tích 1km x 1km ta cần 100 pixel. Vì kích thước của file dữ liệu liên quan tới số lượng pixel nên ta thấy rằng kích thước của file tăng lên đáng kể khi ta tăng độ tương phản của ảnh raster.



*Hình 5: Mô hình dữ liệu raster*

Một ảnh raster thông thường bao gồm hàng triệu pixel. Tuy nhiên, nhiều pixel gần nhau sẽ có cùng giá trị. Người ta dùng nhiều phương pháp nén (data compression) khác nhau để giảm kích thước file ảnh raster như là phương pháp *Run-Length Encoding*, phương pháp *Value Point Encoding* và phương pháp *Quadtrees*.

- *Phương pháp Run-Length Encoding*: Trong phương pháp này, file dữ liệu sẽ lưu trữ thông tin về các *run*, mỗi *run* là một nhóm các pixel có cùng giá trị nằm liên tục nhau trên cùng một dòng, *run* được định nghĩa bởi giá trị (value), chiều dài (length) và dòng (row).
- *Phương pháp Value Point Encoding*: Trong phương pháp này, dữ liệu được lưu trữ là dòng và cột của điểm cuối cùng của một dãy các pixel có cùng giá trị.
- *Phương pháp Quadtrees*: Trong phương pháp này, người ta chia ảnh thành các tiểu vùng. Mỗi một tiểu vùng phải có cùng một giá trị. Việc phân chia tiểu vùng được tiến hành như sau:

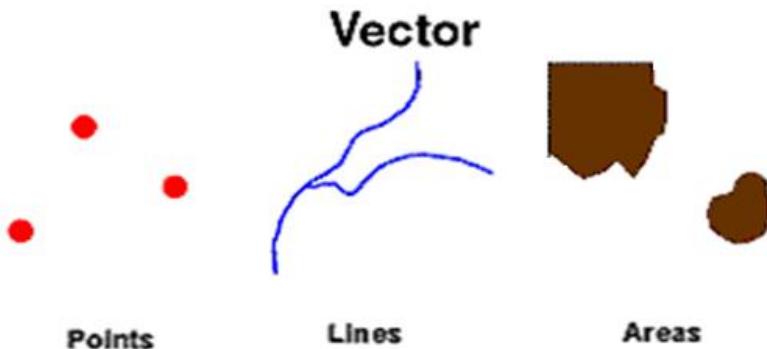
- Chia ảnh ra làm bốn phần bằng nhau.
- Nếu phần ảnh nào nhiều giá trị khác nhau thì tiếp tục chia tiếp phần ảnh đó làm bốn.

Tiếp tục xét các phần tử nhỏ và chia chúng ra làm tư nếu còn có sự khác biệt về giá trị trong nó.

### **1.7- Mô hình dữ liệu vector**

Mô hình dữ liệu vector thể hiện vị trí chính xác của vật thể hay hiện tượng trong không gian. Trong mô hình dữ liệu vector, người ta giả sử rằng hệ thống tọa độ là chính xác. Thực tế mức độ chính xác được giới hạn bởi số chữ số dùng để thể hiện một giá trị trong máy tính, tuy nhiên nó chính xác hơn rất nhiều so với mô hình dữ liệu raster.

Vật thể trên trái đất được thể hiện trên bản đồ dựa trên hệ tọa độ hai chiều x, y (Cartesian coordinate system), trên bản đồ vật thể có thể được thể hiện như là các điểm (point), đường (line) hay miền (area). Mô hình dữ liệu vector cũng tương tự như vậy, một vật thể dạng điểm (point feature) được mô tả dưới dạng cặp tọa độ x, y; một vật thể dạng đường (line feature) được mô tả dưới dạng một chuỗi cặp tọa độ x, y; một vật thể dạng vùng được mô tả dưới dạng một chuỗi cặp tọa độ x, y với cặp tọa độ đầu trùng với cặp tọa độ cuối tạo thành đa giác kín (polygon).



Hình 6: Mô hình dữ liệu vector

Trong mô hình dữ liệu vector, tùy theo cách lưu trữ dữ liệu, người ta chia ra thành các mô hình: Spaghetti Data Model, Topological Model, Triangulated Irregular Network (TIN).

- *Spaghetti Data Model (SDM)*: Đây là dạng cấu trúc sơ đẳng của dữ liệu véc tơ trong đó mỗi đối tượng địa lý được mô tả bằng các thực thể hình học độc lập, được biểu diễn bằng tọa độ hoặc bằng các phương trình tham số (đường thẳng, đường tròn, đường cong,...). Cấu trúc này rất hữu hiệu đối với công việc thiết kế và trình bày đồ họa song lại rất hạn chế đối với việc nghiên cứu các quan hệ giữa các đối tượng địa lý vì mỗi đối tượng độc lập với các đối tượng láng giềng.

Trong SDM, tọa độ của các đối tượng trên bản đồ được chuyển đổi và ghi nhận vào file dữ liệu theo từng dòng danh sách các cặp tọa độ. Như vậy các cặp tọa độ của cạnh chung của hai đa giác kề nhau phải được lặp lại hai lần, mỗi lần cho một đa giác. Như vậy việc lưu trữ và tìm kiếm dữ liệu rất mất thời gian.

- *Topological Model*: Topology là ngành toán học nghiên cứu các tính chất hình học không đổi trong các biến đổi nhất định như giãn, uốn. Trong GIS, topology được dùng để xử lý các mối quan hệ không gian giữa các đối

tương địa lý. Đây là dạng mô hình dữ liệu được sử dụng rộng rãi nhất để lưu trữ dữ liệu không gian. Hình học là phương pháp toán học dùng cho việc xác định mối liên hệ giữa các vật thể trong không gian. Người ta còn gọi mô hình này là mô hình **Arc-node**. Arc là một chuỗi các đoạn thẳng được bắt đầu và kết thúc bằng nút (**node**). Một node là một giao điểm của hai hay nhiều arc.

Có ba kiểu topology chủ yếu là topology cung-nút, vùng-cung và trái-phải, cụ thể là:

- Các cung kết nối với nhau tại các nút (cung-nút) dùng để nhận biết mối liên hệ giữa các đường.
- Các cung kết nối xung quanh để định nghĩa một vùng (vùng-cung) dùng để xác định một vùng
- Các cung có hướng và kè cận trái, phải (trái-phải) dùng để nhận biết các vùng kè cận nhau.

Topology model rất thích hợp cho các thao tác phân tích không gian (spatial analysis) vì đa số các bài toán phân tích không gian, người ta không dùng đến dữ liệu về tọa độ mà chỉ cần đến dữ liệu về hình học.

- *Triangular Irregular Network (TIN)*: TIN thường được dùng để thể hiện dữ liệu về địa hình (terrain data). TIN thể hiện bề mặt địa hình như là tập hợp các mặt tam giác liên kết với nhau. Mỗi đỉnh của tam giác được thể hiện bằng tọa độ địa lý x, y và z, thường thì z được gán bằng với giá trị cao độ của địa hình.

Mỗi mặt của tam giác được gán cho một chữ cái và ba đỉnh của nó được gán bằng chữ số. TIN rất thích hợp trong việc tính toán các thông số của địa hình như độ dốc, hướng dốc.

*Bảng so sánh giữa mô hình dữ liệu Raster và Vector*

Mô hình Raster	Mô hình Vector
<p><b>Ưu điểm</b></p> <p>Cấu trúc dữ liệu đơn giản</p> <p>Dễ dàng chồng, ghép bản đồ với các dữ liệu viễn thám.</p> <p>Dễ dàng phân tích không gian</p> <p>Dễ mô hình hóa</p>	<p><b>Ưu điểm</b></p> <p>Dung lượng dữ liệu được nén hơn so với mô hình raster</p> <p>Thể hiện liên hệ hình học, thích hợp cho các phân tích về hình học hay phân tích về mạng lưới</p>

Mô hình Raster	Mô hình Vector
Thích hợp cho việc nâng cấp, xử lý ảnh	Đồ họa chính xác Tìm kiếm, cập nhật, khái quát hóa các đối tượng
<b>Nhược điểm</b> Dung lượng của dữ liệu lớn Khi giảm độ phân giải để giảm dung lượng thì làm giảm chi tiết của thông tin Không thể hiện rõ liên hệ hình học Các bản đồ raster thô và không đẹp	<b>Nhược điểm</b> Cấu trúc dữ liệu phức tạp Thao tác chồng, ghép phức tạp Khó khăn trong việc thể hiện dữ liệu phức tạp (đa dạng) Khó khăn trong phân tích không gian và lọc các đối tượng.

### 1.8- Các phương pháp phân tích dữ liệu không gian cơ bản

#### Thuật toán trên VECTOR

- *Phân loại (reclassify)*: Ghép hai hay nhiều đối tượng không gian có cùng chung một hay nhiều đặc trưng nào đó hay cùng thỏa mãn một điều kiện nào đó thành một, phương pháp này được sử dụng trong việc phân loại các đối tượng thành đối tượng mới tổng quát hơn, đối tượng mới có hình dạng là tổng các đối tượng cũ và mang tính chất (dữ liệu thuộc tính) của tất cả các đối tượng cũ. Ví dụ ở bản đồ hiện trạng rừng trồng tỷ lệ lớn thể hiện từng loài cây trồng, khi xây dựng bản đồ hiện trạng rừng trồng tỷ lệ nhỏ, chúng ta chỉ thể hiện loại rừng trồng, do đó phải sử dụng thuật toán phân loại để gộp các loài cây trồng thành rừng trồng.

Các bước để thực hiện bài toán phân loại là:

- Xác định điều kiện phân loại.
- Phân loại các đối tượng theo điều kiện phân loại.
- Bỏ các biên chung của các đối tượng kề nhau cùng thỏa mãn điều kiện phân loại.
- Tạo lại cấu trúc của đối tượng mới.
- *Vùng đệm (buffer)*: Tạo đối tượng mới xung quanh đối tượng cũ trong một khoảng cách đã cho. Phương pháp này thường được ứng dụng trong quy hoạch như xác định vùng đệm của khu bảo tồn thiên nhiên hay xác định vùng

ảnh hưởng của nguồn ô nhiễm tiếng ồn,...Ta có thể tạo vùng đệm cho đối tượng dạng điểm, tuyến hay vùng.

- *Chồng xếp bản đồ (overlay)*: Phương pháp này thường được dùng nhất trong việc liên kết các dữ liệu không gian.

Thí dụ như việc tìm kiếm các giếng khoan theo phân vùng hành chính, ta có hai lớp dữ liệu không gian là lớp giếng khoan (dạng điểm) và lớp dữ liệu không gian hành chính xã (dạng vùng), vậy để xem giếng nào thuộc xã nào ta chồng hai lớp này lại với nhau.

Ta chỉ có thể chồng các lớp dữ liệu dạng điểm lên lớp dữ liệu dạng vùng, hay lớp đối tượng dạng vùng lên lớp đối tượng dạng vùng hay lớp đối tượng dạng tuyến lên lớp đối tượng dạng vùng.

Trong Lâm nghiệp, chúng ta thường xuyên sử dụng các phương pháp chồng xếp để tính toán diện tích, đánh giá diễn biến tài nguyên, quy hoạch sử dụng đất, v.v

#### *Thuật toán trên RASTER*

- *Các phép toán đại số trên bản đồ (+, -, \*, /)*: Thông thường, để thiết lập các bản đồ tổng hợp (combine map) chúng ta phải thực hiện các công thức và các phương trình toán học, ví dụ như chúng ta muốn lập một bản đồ khả năng xói mòn đất (soil erosion potential) dựa trên công thức liên hệ giữa các yếu tố về khả năng xói mòn của đất với gradient độ dốc và cường độ mưa. Các công thức toán học có thể chứa các hằng số, các công thức lượng giác, các phép tính cộng, trừ, nhân, chia.

- *Các phép toán luận lý trên bản đồ (boolean operation)*: Các phép toán luận lý có thể thực hiện được trong GIS là:

- Phép toán AND (“và” hay “giao”)
- Phép toán OR (“hoặc” hay “hợp”)
- Phép toán NOT (“hiệu”)
- Phép toán XOR (ngược lại của OR)

Trong MHDLK G Raster, khi phân tích số liệu trên nhiều lớp bản đồ, cách khác giá trị của các pixel cùng vị trí được dùng làm tham số tính toán của phép toán được áp dụng.

Thông thường, trước khi phân tích luận lý, người ta thường phân loại lại bản đồ raster như sau, nếu pixel thỏa mãn điều kiện thì gán giá trị là 1, nếu không thỏa mãn thì gán giá trị là 0

- *Phân tích lân cận (neighbourhood)*: Phép phân tích này cho phép ta tính toán giá trị của một pixel dựa trên giá trị của các pixel xung quanh. Phép phân tích này thường được dùng trong việc làm rõ nét ảnh hay loại bỏ các điểm nhiễu trên ảnh.

### **1.9- Một số phần mềm GIS phổ biến**

Ngày nay, các phần mềm của GIS được ứng dụng ở nhiều nước trên thế giới, trong đó ở Việt Nam thường sử dụng:

- Hệ thống các gói phần mềm thương mại của hãng ESRI (Environmental Systems Research Institute, Inc) như Arc/Info, ArcGIS
- Hệ thống các gói phần mềm thương mại của hãng Pitney Bowes (MapInfo)
- Hệ thống các gói phần mềm thương mại của hãng Bentley (MicroStation)
- Hệ thống các gói phần mềm thương mại của hãng Autodesk (AutoCAD)
- Các phần gói mềm thương mại GIS và xử lý raster khác như ILWIS (Integrated Land and Water Information System) của ITC-ILWIS Hà Lan, Erdas của Earth Resource Mapping, ENVI (The Environment for Visualizing Images), Spans, Sicad, Infocad, AtlasGIS.
- Ngoài các phần mềm thương mại kể trên, hiện nay xu hướng sử dụng phần mềm GIS mã nguồn mở cũng đang được ứng dụng rộng rãi trên nhiều quốc gia: Postgres SQL, PostGIS, QGIS, GVSig, GrassGIS

Trong đó các phần mềm của ArcGIS, MicroStation, AutoCAD, MapInfo, ENVI, Erdas được sử dụng nhiều trong thành lập bản đồ số ở Việt Nam.

## **2- Cơ sở dữ liệu địa lý (Geodatabase)**

### **2.1-Tầm quan trọng của hệ quản trị cơ sở dữ liệu (DBMS)**

Cơ sở dữ liệu được xem như là biểu tượng của kỷ nguyên công nghệ thông tin và DBMS là một tập hợp các chương trình phần mềm được sử dụng để tổ chức, lưu trữ, quản lý, và lấy các dữ liệu trong cơ sở dữ liệu. DBMSs được

phân loại theo cấu trúc dữ liệu hoặc theo kiểu dữ liệu. DBMS nhận yêu cầu về dữ liệu từ một chương trình ứng dụng và chỉ thị cho hệ điều hành để cung cấp dữ liệu phù hợp. Các truy vấn và trả lời phải được gửi và nhận theo một định dạng thích hợp với một hoặc nhiều giao thức phù hợp. Khi một DBMS được sử dụng, hệ thống thông tin có thể được thay đổi dễ dàng hơn. Các hạng mục mới của dữ liệu có thể được bổ sung vào cơ sở dữ liệu mà không làm gián đoạn hệ thống hiện tại.

Có 2 kiểu tổ chức và quản lý cơ sở dữ liệu là: (i)RDBMS (relational database management system): Hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ với ngôn ngữ truy vấn dạng SQL (Structured Query Language) và (ii)ODBMS (Object database management system): hệ quản trị cơ sở dữ liệu hướng đối tượng với ngôn ngữ truy vấn dạng OQL (Object Query Language). Các tính năng hoạt động của DBMS không phụ thuộc vào cấu trúc dữ liệu, mà nó có liên quan với các yếu tố quản lý như hiệu suất, đồng bộ, toàn vẹn, và phục hồi dữ liệu nếu do các lỗi phần cứng. Ngày nay hầu hết các hệ quản trị cơ sở dữ liệu là hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ hoặc hệ quản trị CSDL quan hệ-hướng đối tượng (object-relational database system).

Ngoài các ưu thế do đáp ứng các quy định về cấu trúc lưu trữ dữ liệu (Storage structures), tạo chỉ mục (indexing), tạo bản sao dữ liệu (replication), bảo mật (security), cho phép hoặc không cho phép chỉnh sửa cập nhật (locking), cho phép các chương trình ứng dụng giao diện với CSDL thông qua các hàm API (Application). Hệ quản trị CSDL phải đáp ứng tính toàn vẹn của CSDL (ACID: atomicity, consistency, isolation, và durability) khi xử lý bất kỳ giao dịch nào. Trong một hệ quản trị cơ sở dữ liệu, một giao dịch là một đơn vị lô gíc thao tác trên dữ liệu, có thể bao gồm nhiều thao tác.

- Tính nguyên tố (Atomicity). Một giao dịch có nhiều thao tác khác biệt thì hoặc là toàn bộ các thao tác hoặc là không một thao tác nào được hoàn thành.
- Tính nhất quán (Consistency). Một giao dịch hoặc là sẽ tạo ra một trạng thái mới và hợp lệ cho dữ liệu, hoặc trong trường hợp có lỗi sẽ chuyển toàn bộ dữ liệu về trạng thái trước khi thực thi giao dịch.
- Tính tách biệt (Isolation). Một giao dịch đang thực thi và chưa được xác nhận phải bảo đảm tách biệt khỏi các giao dịch khác.

- Tính bền vững (Durability). Dữ liệu được xác nhận sẽ được hệ thống lưu lại sao cho ngay cả trong trường hợp hỏng hóc hoặc có lỗi hệ thống, dữ liệu vẫn đảm bảo trong trạng thái chuẩn xác.

Đối với một hệ thống thông tin địa lý, dữ liệu đầu vào cơ sở thường là các tập tin như Shapefile, ArcInfo Coverage, MapInfo Table, DXF, hình ảnh... Nhưng việc lưu giữ thông tin có tổ chức trong hệ thống xử lý tập tin thông thường có một số điểm bất lợi như sau:

- Dư thừa dữ liệu và thiếu đồng nhất (Data redundancy and inconsistency): Do các tập tin và các ứng dụng được tạo ra bởi các phần mềm khác nhau, nên các tập tin có định dạng khác nhau, các phần mềm được viết trong các ngôn ngữ lập trình khác nhau, cùng một thông tin có thể được lưu giữ trong các tập khác nhau. Tính không đồng nhất và dư thừa này sẽ làm tăng chi phí truy xuất và lưu trữ, hơn nữa, nó sẽ dẫn đến tính không đồng nhất của dữ liệu dẫn đến các bản sao của cùng một dữ liệu có thể không nhất quán.
- Khó khăn trong việc truy xuất dữ liệu: Môi trường của hệ thống xử lý file thông thường không cung cấp các công cụ cho phép truy xuất thông tin một cách hiệu quả và thuận lợi.
- Sự nhất quán của dữ liệu: Các giá trị dữ liệu được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu phải thoả mãn một số các ràng buộc về tính nhất quán của dữ liệu ( ràng buộc nhất quán / consistency constraints ). Trong hệ thống xử lý tập tin thông thường, rất khó khăn trong việc thoả mãn các yêu cầu ràng buộc về dữ liệu. Vấn đề càng trở nên khó khăn hơn khi các ràng buộc này liên quan đến các hạng mục dữ liệu trong các tập tin khác nhau.
- Các vấn đề về tính hoàn chỉnh của quá trình giao dịch (transaction): Một giao dịch chỉ có 2 khái niệm: (i) được hoàn thành trọn vẹn, (ii) hoặc không thực hiện. Điều này có nghĩa là một giao dịch sẽ làm thay đổi các dữ liệu khi nó đã kết thúc thành công; nếu không, giao dịch không để lại một dấu vết nào trên CSDL (không thực hiện). Trong hệ thống xử lý tập tin thông thường thì rất khó đảm bảo được tính chất này.
- Tính bất thường trong truy xuất đồng thời: Một hệ thống cho phép nhiều người sử dụng cập nhật dữ liệu đồng thời, có thể dẫn đến kết quả là dữ liệu không nhất quán. Điều này đòi hỏi một sự giám sát, quản lý

chặt chẽ, hệ thống xử lý tập tin thông thường không cung cấp chức năng này.

- Vấn đề an toàn ( Security problems ): một người sử dụng hệ cơ sở dữ liệu không cần thiết và cũng không có quyền truy xuất tất cả các dữ liệu. Vấn đề này đòi hỏi hệ thống phải đảm bảo được tính phân quyền, chống truy xuất trái phép

Từ các bất lợi nêu trên nên chúng ta cần thiết phải cần có một hệ quản trị CSDL giúp quản lý dữ liệu một cách an toàn và hiệu quả, khắc phục được các khiếm khuyết của xử lý tập tin thông thường.

## 2.2- ***Khái niệm Cơ sở dữ liệu không gian (geodatabase)***

Một cơ sở dữ liệu không gian, hoặc geodatabase là một cơ sở dữ liệu được tối ưu hóa để lưu trữ và truy vấn dữ liệu mà đại diện cho đối tượng quy định trong một không gian hình học. Hầu hết các cơ sở dữ liệu không gian cho phép đại diện cho các đối tượng hình học đơn giản như điểm, đường và đa giác. Một số cơ sở dữ liệu không gian xử lý cấu trúc phức tạp hơn, chẳng hạn như các đối tượng 3D, các cấu trúc topo, cấu trúc mạng lưới tuyến tính, và cấu trúc lưới tam giác (TIN). Trong khi cơ sở dữ liệu thường được thiết kế để quản lý các loại dữ liệu khác nhau thì Geodatabase cần phải được bổ sung các chức năng để xử lý các loại dữ liệu không gian một cách hiệu quả. Geodatabase miêu tả các vật thể hay hiện tượng (gọi chung là đối tượng bản đồ) từ thực tế dưới dạng:

- Vị trí của đối tượng theo một hệ tọa độ nào đó (hệ tọa độ địa lý lat/long, hệ tọa độ GAUSS, UTM,...)
- Các tính chất (thuộc tính) liên quan đến đối tượng tương ứng
- Mối liên hệ với các đối tượng xung quanh (mối liên hệ hình học mô tả sự nối kết hay không nối kết,...)
- Thời gian xảy ra hiện tượng hay thời điểm đo đạc.

CSDLĐL bao gồm nhiều lớp DLĐL giống như lớp bản đồ. Mỗi lớp DLĐL chỉ thể hiện một dạng thông tin (lớp lượng mưa, lớp sử dụng đất, lớp nguồn ô nhiễm không khí,...).

## 2.3- ***Metadata***

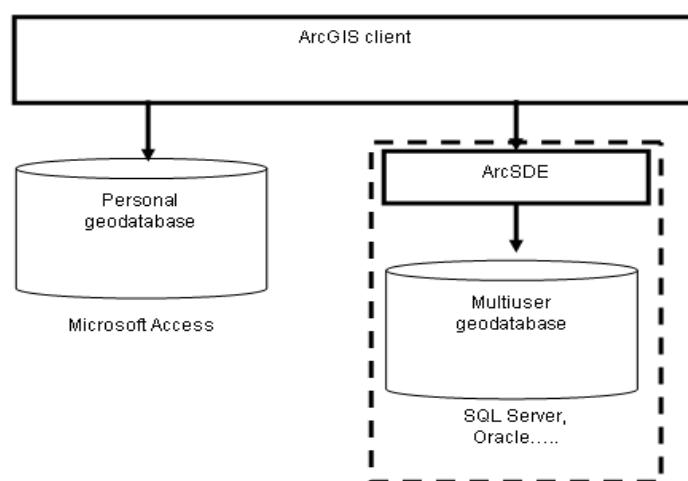
Metadata là dạng dữ liệu miêu tả về dữ liệu theo các nội dung sau:

- Cách, phương thức tạo ra CSDL
- Mục đích của dữ liệu
- Thời gian tạo dữ liệu và thời gian của dữ liệu
- Người tạo dữ liệu, bản quyền sử dụng dữ liệu
- Cơ quan tạo dữ liệu, phần mềm sử dụng để tạo dữ liệu..
- Khả năng khai thác sử dụng

#### **2.4- Mô hình cơ sở dữ liệu địa lý (geodatabase)**

Có hai mô hình cơ sở dữ liệu địa lý: Mô hình cơ sở dữ liệu địa lý một người dùng (Personal Geodatabase) và mô hình cơ sở dữ liệu địa lý nhiều người dùng (Multiuser Geodatabase).

- Personal Geodatabase: Nó chỉ hỗ trợ một người dùng và được cài đặt trên máy đơn. Dung lượng lưu trữ của mô hình này giới hạn do sự hạn chế về dung lượng lưu trữ của hệ quản trị cơ sở dữ liệu. Ví dụ mô hình cơ sở dữ liệu địa lý sử dụng hệ quản trị cơ sở dữ liệu Access để lưu trữ dữ liệu không gian và thuộc tính.
- Multiuser Geodatabase: Mô hình sử dụng hệ quản trị cơ sở dữ liệu nhiều người dùng như Oracle, SQL Server, DB2, PostgreSQL... để lưu trữ dữ liệu. Ví dụ CSDL địa lý của ESRI lưu trữ trong hệ quản trị CSDL Oracle được quản lý thông qua ArcSDE, dung lượng lưu trữ thường không giới hạn do hệ quản trị mà nó sử dụng không giới hạn dung lượng lưu trữ.



Hình 7: Mô hình cơ sở dữ liệu địa lý của ESRI

Personal và Multiuser Geodatabase dùng chung một mô hình dữ liệu. Mô hình dữ liệu được xây dựng cho Personal Geodatabase có thể hiện thực cho mô hình Multiuser Geodatabase và ngược lại.

Có hai phương pháp chọn lựa mô hình Geodatabase.

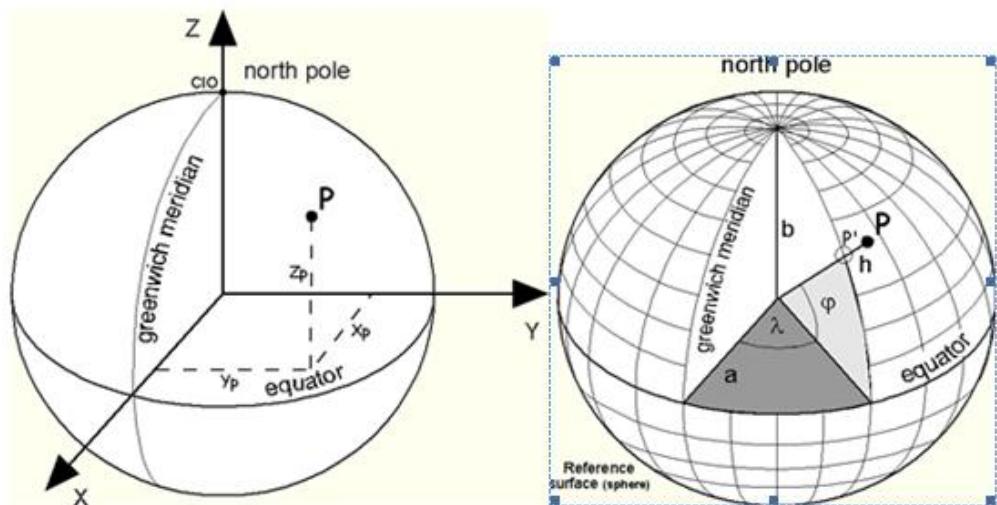
- Sử dụng mô hình Personal Geodatabase khi: hệ thống chạy trên máy đơn, dữ liệu đơn giản và dung lượng lưu trữ dữ liệu nhỏ.
- Sử dụng mô hình Multiuser Geodatabase khi: nhiều người dùng truy vấn, hiệu chỉnh trên cùng một Geodatabase, hệ thống dùng mô hình client/server, dung lượng lưu trữ dữ liệu lớn và dữ liệu được truy cập qua Internet,...

## CHƯƠNG II: TỔNG QUAN VỀ PHÉP CHIẾU BẢN ĐỒ

### 1- Hệ tọa độ không gian

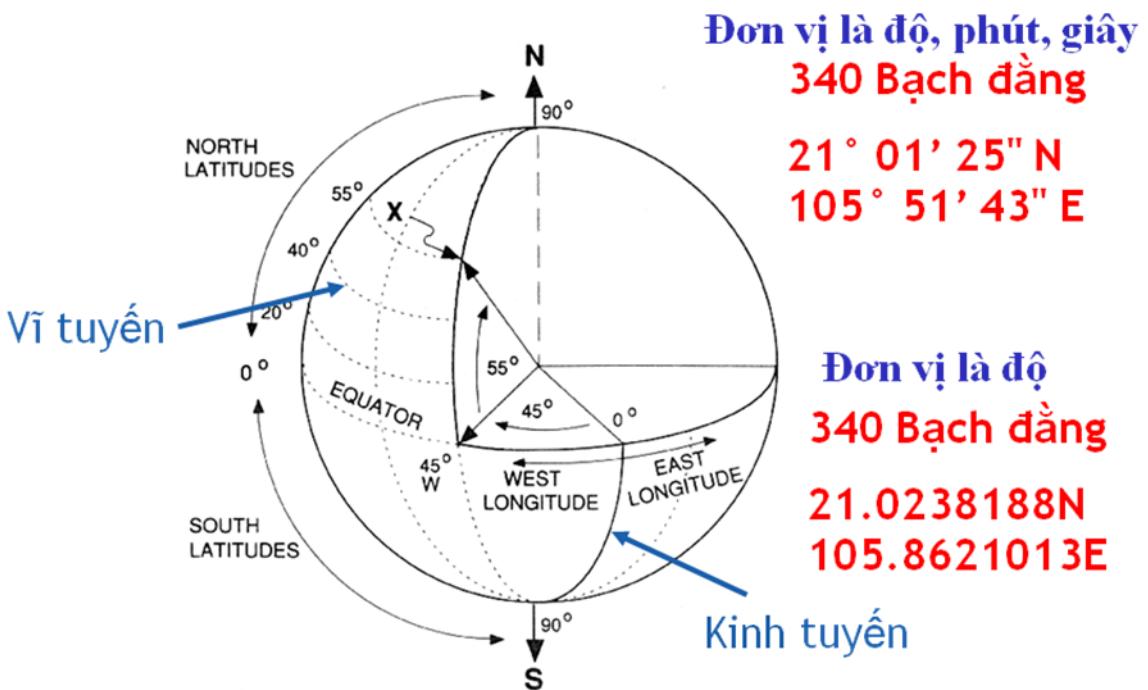
Mọi điểm trên bề mặt trái đất được thể hiện trong hệ tọa độ không gian 3 chiều (3D) được thể hiện thông qua hệ tọa độ địa tâm (X, Y và Z) của vật thể hoặc hệ tọa độ địa lý ( $\varphi$ ,  $\lambda$  và  $h$ ).

Hệ tọa độ địa lý sử dụng bề mặt hình cầu để xác định vị trí của một điểm trên trái đất. Đơn vị đo của hệ là độ. Để xác định vị trí của đối tượng trên bề mặt trái đất, người ta chia bề mặt trái đất thành các đường kinh tuyến và vĩ tuyến. Kinh tuyến là một nửa vòng tròn trên bề mặt Trái Đất, nối liền hai Địa cực, có độ dài khoảng 20.000 km, chỉ hướng bắc - nam và cắt thẳng góc với đường xích đạo; mặt phẳng của kinh tuyến gốc  $0^\circ$  (chạy qua đài quan sát thiên văn tại Greenwich thuộc Luân Đôn) và kinh tuyến  $180^\circ$ , chia Trái Đất ra làm hai bán cầu – Bán cầu đông và Bán cầu tây.



Hình 8: Hệ tọa độ vuông góc 3 chiều

Vĩ tuyến là các đường tròn song song có tâm nằm trên trục của trái đất và vuông góc với kinh tuyến, trong đó vĩ tuyến có bán kính lớn nhất – chính là đường xích đạo chia trái đất thành Bắc bán cầu và nam bán cầu.



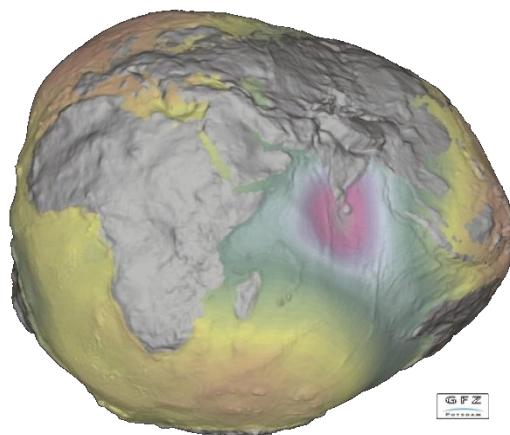
Hình 9: Vị trí một điểm theo các hệ tọa địa lý

Một điểm nằm trên mặt cầu sẽ có hai giá trị tọa độ là kinh độ và vĩ độ; giá trị này có thể đo bằng độ, phút, giây

- Miền giá trị của vĩ độ:  $-90^{\circ} \div 90^{\circ}$
- Kinh độ:  $-180^{\circ} \div 180^{\circ}$

#### *Mặt cầu và mặt Ellipsoid*

Trong hệ tọa độ địa lý có hai bề mặt hình cầu được sử dụng đó là: mặt cầu (tuyệt đối) và mặt Ellipsoid.



Hình 10: Hình dạng “thật” của trái đất

Vì bề mặt của trái đất không phải là một hình dạng chuẩn (không giống bất cứ dạng hình học chuẩn nào) và liên tục thay đổi do sự phân bố không đồng

đều của vật chất bên trong trái đất. Người ta cần phải chọn một bề mặt quy chiếu toán học cho các tọa độ lên mặt phẳng để tính toán khoảng cách giữa các vị trí và các phương diện khác. Hình Ellipsoid là hệ tham chiếu hình học chuẩn nhất cho việc tính toán, đặc biệt các vị trí trên trái đất. Như vậy, hình dạng trái đất có thể được mô tả xấp xỉ bằng một hình Elipsoid với trục lớn a và trục nhỏ b. Đặc trưng của Elipsoid là độ dẹt của elipsoid được xác định theo biểu thức:

$$f = \frac{a - b}{a}$$

Vì hệ số f rất nhỏ nên người ta hay dùng giá trị 1/f

Bảng: Kích thước các Elipsoid thường dùng

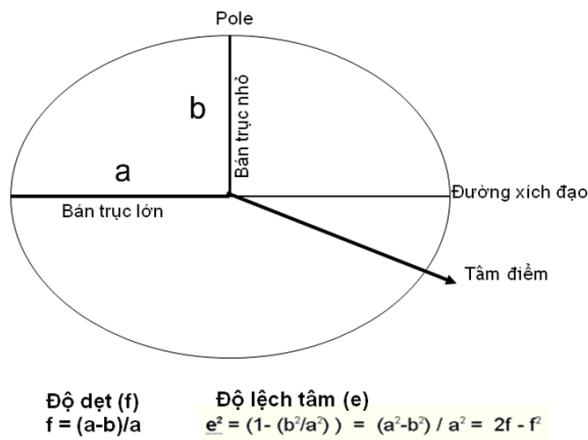
Name	Date	a (m)	b (m)	Use
<b>Everest</b>	1830	6377276	6356079	India, Burma, Sri Lanka
<b>Bessel</b>	1841	6377397	6356079	Central Europe, Chile, Indonesia
<b>Airy</b>	1849	6377563	6356257	Great britain
<b>Clarke</b>	1866	6378206	6356584	North America, Philippines
<b>Clarke</b>	1880	6378249	6356515	France, Africa (parts)
<b>Helmut</b>	1907	6378200	6256818	Africa (parts)
<b>International (or Hayford)</b>	1924	6378388	6356912	World
<b>Krasovsky</b>	1940	6378245	6356863	Russia, Eastern Europe
<b>GRS80</b>	1980	6378137	6356752	North America
<b>WGS84</b>	1984	6378137	6356752	World (GPS measurements)

Do vật chất phân bố không đồng đều bên trong trái đất nên các Elipsoid xấp xỉ chỉ gần đúng với một khu vực nhất định của bề mặt trái đất do vậy các quốc gia khác nhau thì thường sử dụng các Elipsoid khác nhau để xây dựng hệ thống trắc địa cho riêng mình. Việt Nam trước đây sử dụng Elipsoid Krasovsky (phép chiếu GAUSS) và elipsoid Everest (phép chiếu UTM). Ngày nay thống nhất sử dụng hệ quy chiếu quốc gia VN2000 với các thông số a,b phù hợp nhất cho lãnh thổ Việt Nam.

Đôi khi người ta cũng sử dụng mặt cầu để công việc tính toán dễ dàng hơn khi tỷ lệ bản đồ nhỏ hơn hoặc bằng 1/1.000.000 do sự khác biệt giữa dữ liệu biểu diễn bằng mặt cầu và Ellipsoid là không thể phân biệt được bằng mắt

thường. Khi bản đồ tỷ lệ lớn hơn 1:1.000.000 người ta phải dùng mặt Ellipsoid để đảm bảo độ chính xác. Do đó, việc lựa chọn mặt cầu hay mặt Ellipsoid phụ thuộc vào mục đích của bản đồ và độ chính xác dữ liệu.

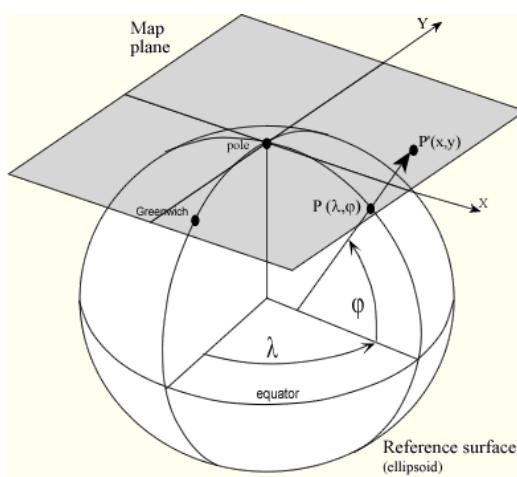
- WGS84 ( $a = 6.378.137,000 \text{ m}$ ,  $f = 1/298,257223563$ )



Hình 11: Elipsoid và các thông số cơ bản

## 2- Phép chiếu bản đồ

Phép chiếu bản đồ được sử dụng để chiếu bề mặt trái đất (Ellipsoid) lên một mặt phẳng (bản đồ). Đây là một phép ánh xạ không hoàn hảo bởi vì một mặt cầu không bao giờ có thể trai thành một mặt phẳng vì vậy luôn tồn tại các sai số khác nhau.



Hình 12: Phép chiếu bản đồ

Có ba phép chiếu cơ bản hay được sử dụng là phép chiếu mặt phẳng phương vị (perspective projection), phép chiếu hình nón (conical projection) và phép chiếu hình trụ (cylindrical projection). Phép chiếu hình trụ là một trong các phép chiếu được sử dụng nhiều nhất trong xây dựng bản đồ địa hình

tỷ lệ trung bình và lớn. Phép chiếu hình trụ có thể có trực thẳng đứng hoặc nằm ngang. Các lưới chiếu UTM, lưới chiếu Gauss và hệ quy chiếu quốc gia VN2000 đều là phép chiếu trụ ngang đồng gốc, nhưng có các thông số khác nhau (hệ số K0 kinh tuyến trực, giá trị tọa độ gốc, độ lệch dây dọi, dị thường độ cao..)

Như vậy, phép chiếu bản đồ là công thức toán học dùng để miêu tả bề mặt cong của trái đất lên mặt phẳng bản đồ. Các phép chiếu khác nhau gây ra các biến dạng bản đồ khác nhau nên việc sử dụng phép chiếu nào là dựa vào mục đích của bản đồ và độ chính xác của dữ liệu.

## 2.1- Các phép chiếu cơ bản

Phần này sẽ đề cập đến ba phép chiếu cơ bản và thường được sử dụng nhất đó là phép chiếu với mặt chiếu: **Mặt hình nón, mặt hình trụ và mặt phẳng phương vị**.

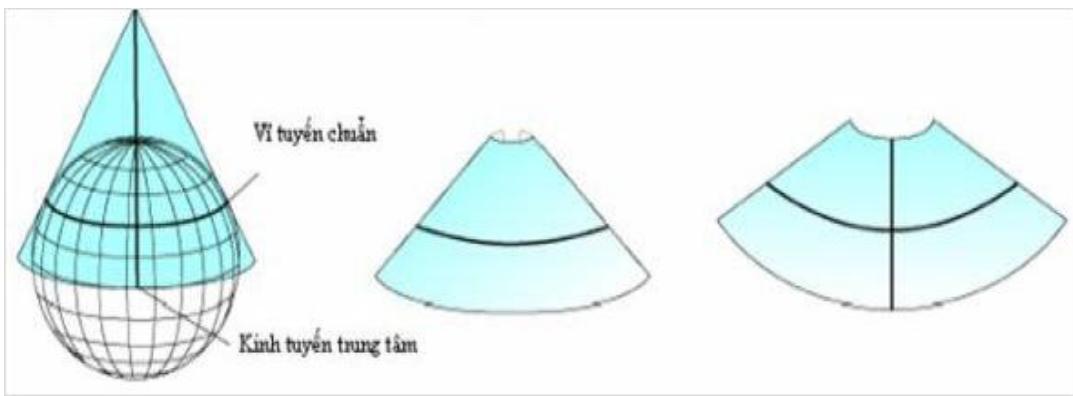
Bước đầu tiên khi tiến hành phép chiếu này là tạo ra một hay một tập hợp các điểm tiếp xúc. Các điểm tiếp xúc này được gọi là các tiếp điểm hay tiếp tuyến (trong trường hợp là đường thẳng). Các điểm này có vai trò quan trọng vì độ biến dạng của phép chiếu trên những điểm này bằng không. Độ biến dạng sẽ tăng lên khi khoảng cách giữa điểm chiếu và điểm tiếp xúc tăng.

### *Mặt hình nón*

Để thực hiện phép chiếu này người ta dùng một mặt hình nón úp lên bề mặt cầu. Đường thẳng tiếp xúc giữa mặt nón và mặt cầu là một vĩ tuyến được gọi là vĩ tuyến chuẩn. Các đường kinh tuyến sau khi chiếu mặt nón sẽ thành những đường thẳng đứng, các đường vĩ tuyến sẽ tạo thành những đường tròn.

Sau khi thực hiện phép chiếu, người ta sẽ cắt hình nón dọc theo một kinh tuyến bất kỳ, lúc này ta sẽ được kết quả của phép chiếu trên bề mặt nón. Sự giao nhau giữa những đường thẳng và cung tròn sẽ tạo nên một mặt lưới. Đường thẳng đối diện với đường cắt gọi là kinh tuyến trung tâm.

Càng xa vĩ tuyến chuẩn độ biến dạng càng tăng. Do đó để tăng độ chính xác người ta cắt bỏ phần đỉnh của mặt nón hay ta không tiến hành chiếu lên vùng này. Phép chiếu này thường được dùng cho việc chiếu các vùng có các vĩ tuyến trung bình chạy qua và hướng theo chiều đông – tây.

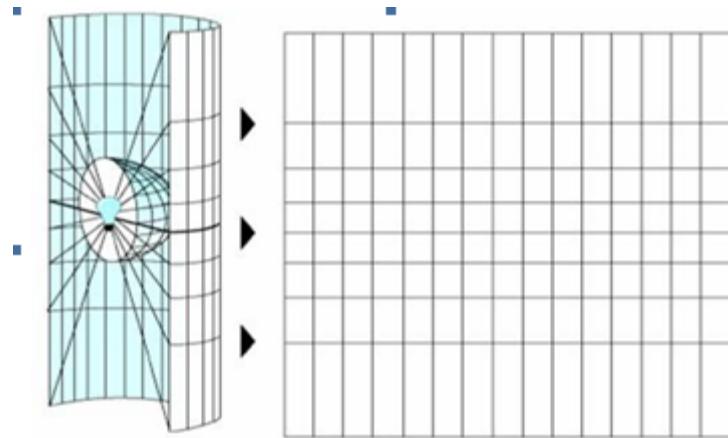


Hình 13: Măt chiếu hình nón

### Măt hình trụ

Về cơ bản ta có thể hiểu như sau: lấy một mảnh bìa cuộn xung quanh bề mặt cầu trong hệ tọa độ địa lý theo một hình trụ đứng. Từ tâm của bề mặt cong ta vẽ ra các tia cắt các điểm giao giữa kinh tuyến và vĩ tuyến, đồng thời kéo dài cắt mặt trụ. Thực chất của việc này là chiếu các ô lưới lên mặt phẳng. Mở tờ bìa ra ta có kết quả của phép chiếu. Tuy nhiên hình chiếu đã bị biến dạng so với hình dạng ban đầu. Càng xa đường xích đạo thì sự biến dạng càng lớn. Điều này gây nên sự thay đổi về hình dạng, kích thước, khoảng cách của dữ liệu. Sau đó người ta dùng công thức toán học để tương ứng tọa độ của bề mặt cong lên tọa độ mặt phẳng chiếu.

Giống như phép chiếu mặt nón, phép chiếu này cũng có một đường thẳng tiếp tuyến. Khi sử dụng mặt trụ, người ta phân làm 3 loại tùy thuộc vào vị trí tương đối của mặt trụ so với mặt cầu:

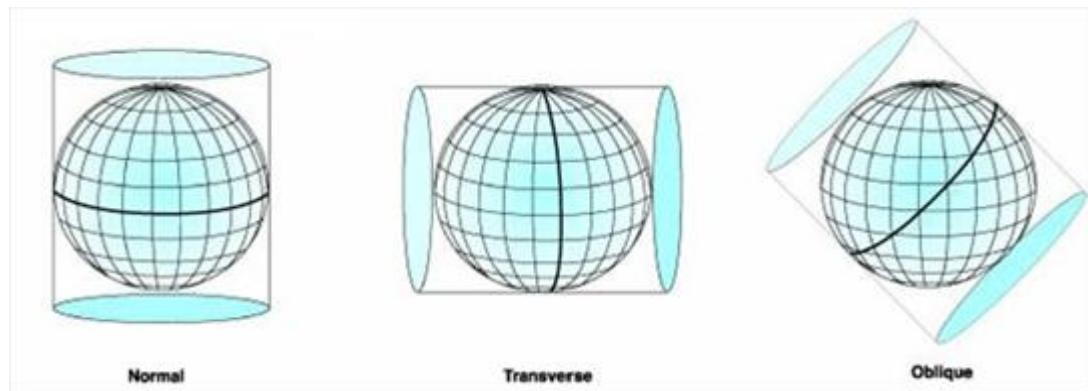


Hình 14: Cách chiếu bề mặt cong lên mặt phẳng

Hình trụ được đặt theo phương thẳng đứng và tiếp xúc với mặt cầu theo một vĩ tuyến, thường là đường xích đạo, gọi là phép chiếu **Mecator**.

Hình trụ được đặt theo phương nằm ngang, đường thẳng tiếp xúc là một kinh tuyến, gọi là phép chiếu **Transverse**.

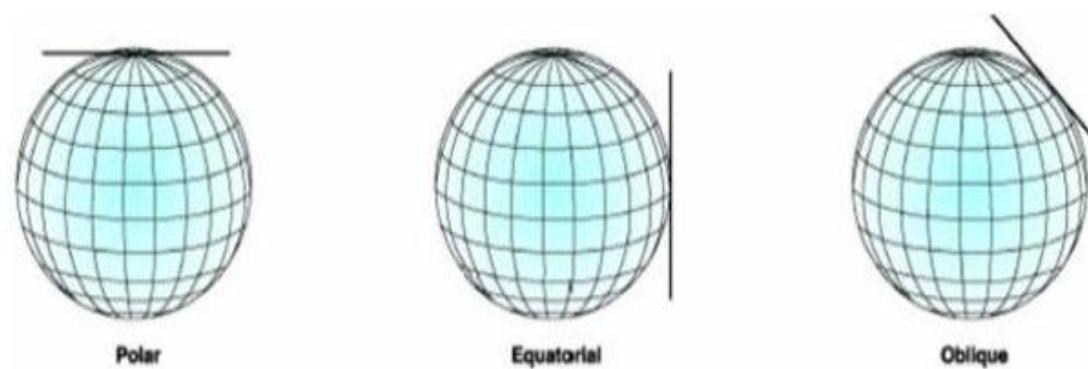
Phép chiếu thường được sử dụng nhất là Mecator. Trong phép chiếu này, các đường kinh tuyến sẽ được chiếu thành những đường nằm ngang khoảng cách không đều nhau; tăng dần về phía hai cực. Do đó biến dạng sẽ tăng lên về phía hai cực. Sau khi thực hiện phép chiếu, người ta sẽ cắt mặt hình trụ dọc theo một kinh tuyến, trải ra trên mặt phẳng ta sẽ thu được kết quả.



*Hình 15: Mặt chiếu hình trụ*

#### *Mặt phẳng phương vị cực*

Là phép chiếu dũ liệu bản đồ lên một mặt phẳng tiếp xúc với mặt cầu. Điểm tiếp xúc này có thể là: nằm tại hai cực, tại đường xích đạo, hoặc tại một vị trí bất kỳ nằm giữa. Vị trí điểm tiếp xúc cho ta biết vị trí tương đối của mặt phẳng chiếu với mặt cầu và tạo nên ba kiểu chiếu khác nhau: polar, quatorial và oblique.



*Hình 16: Các vị trí của mặt phẳng phẳng phương vị*

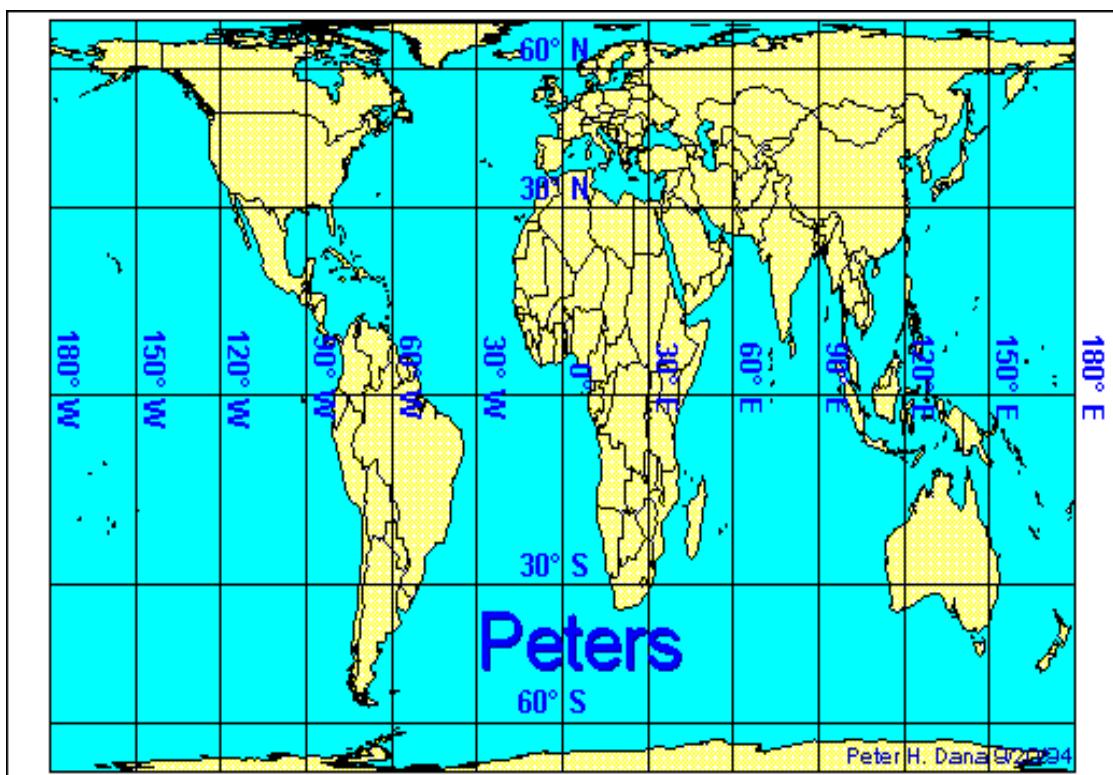
Mặt phẳng chiếu tiếp xúc với cực của mặt cầu là kiểu chiếu đơn giản nhất và cũng hay dùng nhất. Trong phép chiếu này, các đường kinh tuyến sẽ được chiếu thành một chùm đường thẳng giao nhau ở điểm cực, vĩ tuyến là các

đường tròn có cùng tâm là cực của mặt cầu. Góc giữa các đường kinh tuyến được bảo tồn.

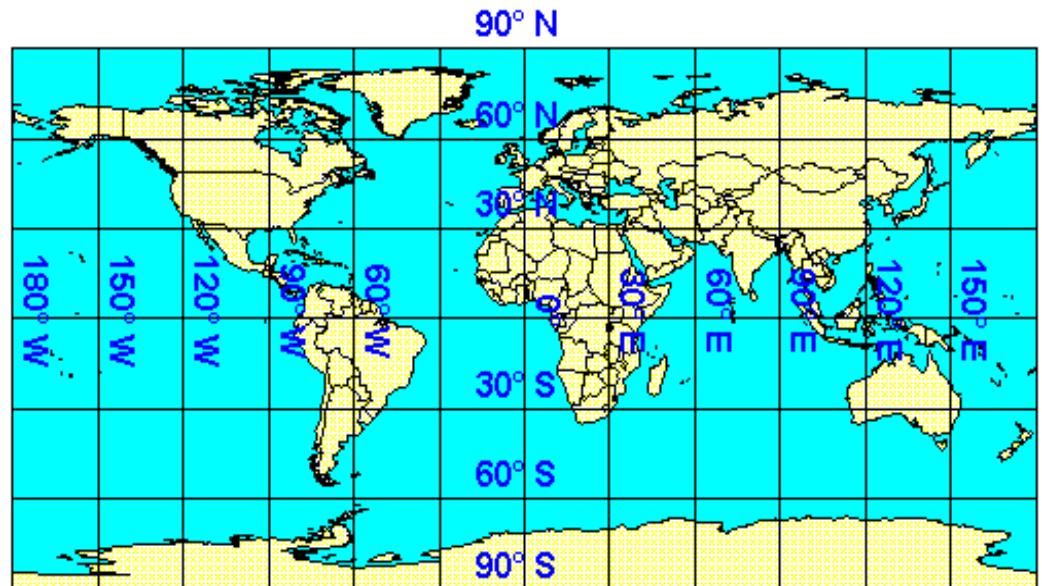
### *Phân loại phép chiếu bản đồ*

Dựa trên thuộc tính ta có các loại phép chiếu sau:

- Đ Đồng diện tích: Diện tích không bị thay đổi so với thực tế, thường sử dụng để thành lập các bản đồ có thuộc tính phân bố theo dạng diện.
- Đ Đồng khoảng cách: Khoảng cách không bị thay đổi so với thực tế, thường sử dụng để thành lập các bản đồ cần đo đặc khoảng cách.
- Đ Đồng góc: Hình dạng và các góc không bị thay đổi so với thực tế, thường sử dụng trong thành lập các bản đồ địa hình, bản đồ hàng không.
- Hỗn hợp: Phép chiếu hỗn hợp không có các thuộc tính trên, nhưng các biến dạng được tối ưu hóa.

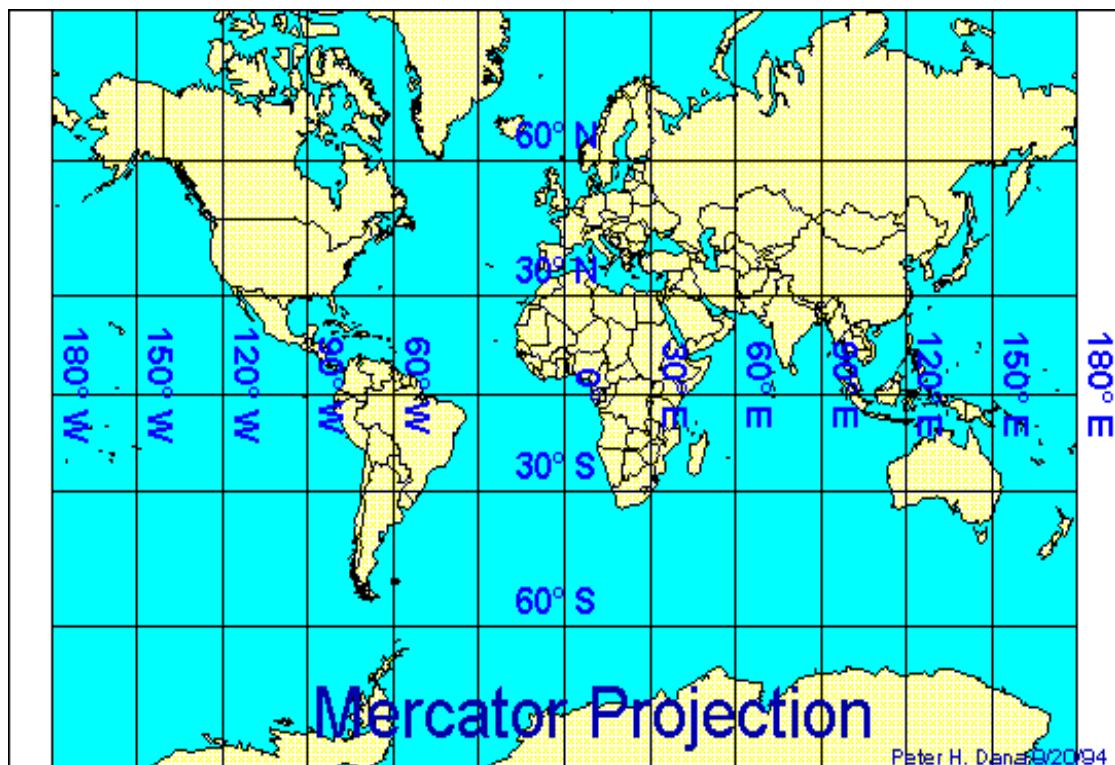


Hình 17: Phép chiếu đồng diện tích

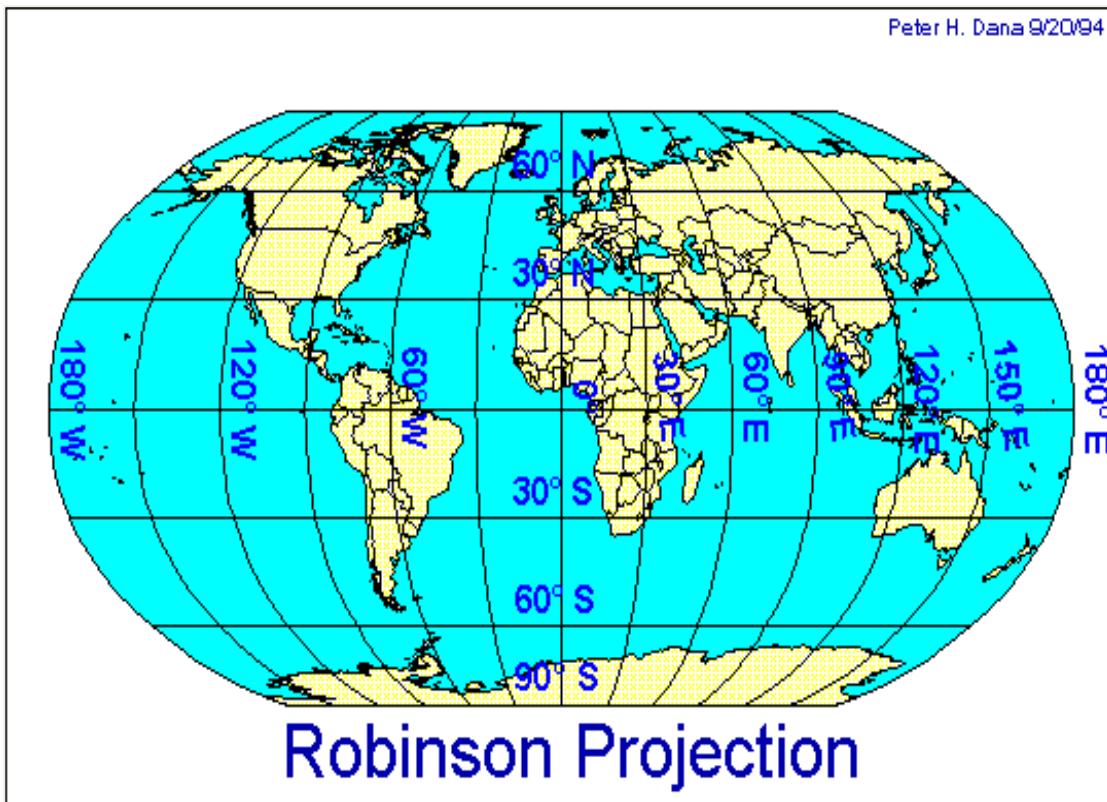


## Unprojected Latitude and Longitude

Hình 18: Phép chiếu đồng khoảng cách



Hình 19: Phép chiếu đồng góc



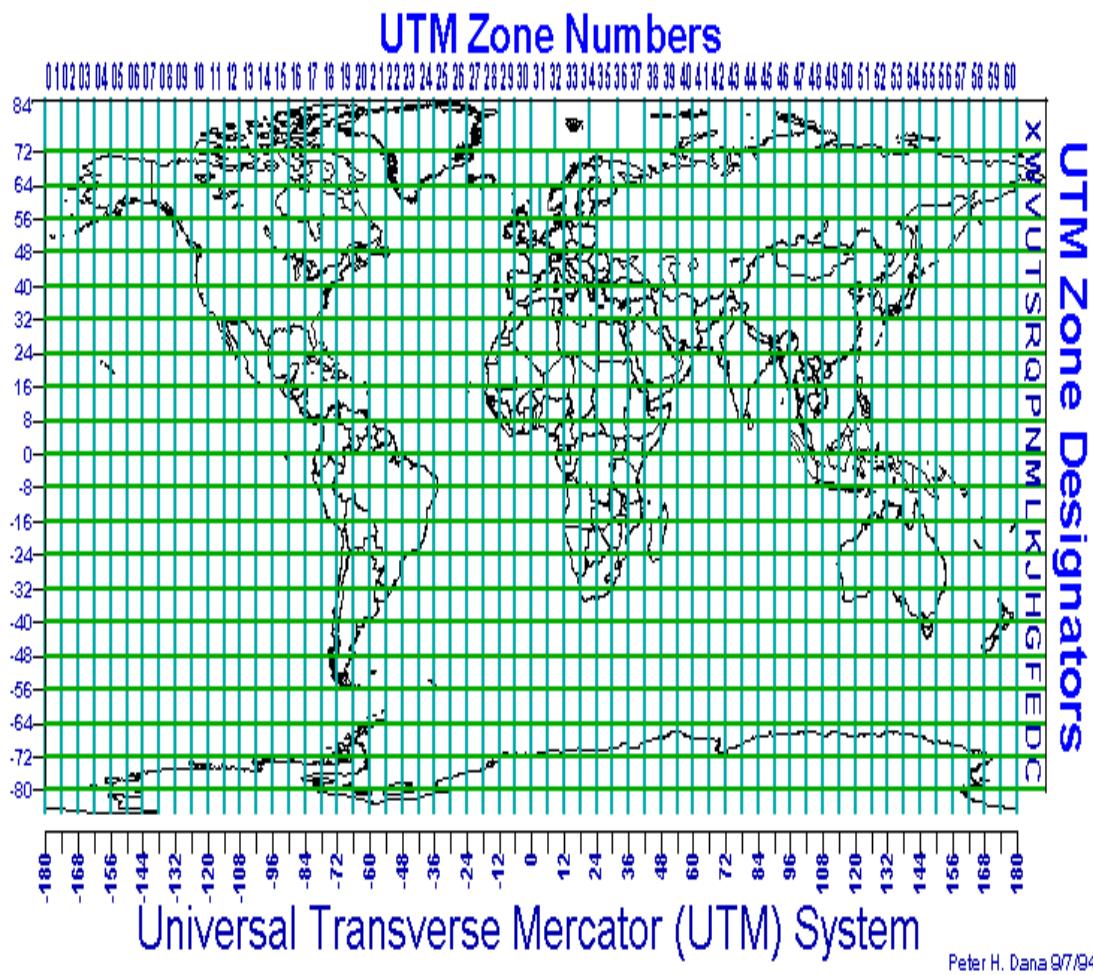
Hình 20: Phép chiếu hỗn hợp

## 2.2- Phép chiếu UTM và VN2000

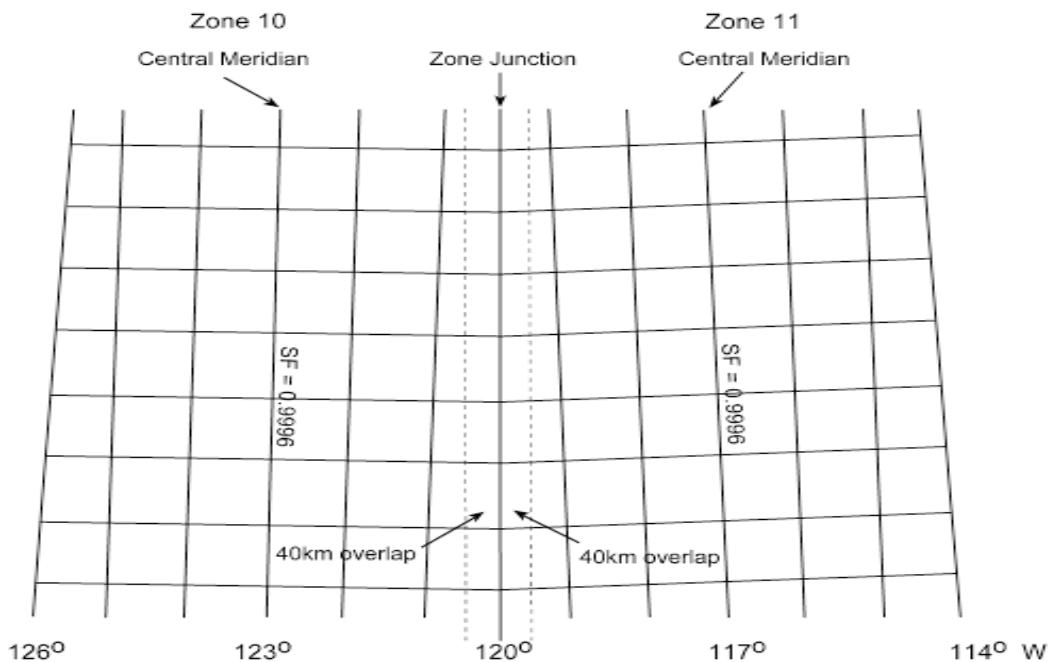
Phép chiếu UTM là phép chiếu theo Ellipsoid WGS-84 hình trụ ngang, đồng gốc, cắt có hệ số  $k= 0.9996$  cho múi chiếu  $6^{\circ}$  và  $k = 0.9999$  cho múi chiếu  $3^{\circ}$

Các thông số chính của phép chiếu UTM:

- Múi 1 bắt đầu tại kinh tuyến  $180^{\circ}$  (ở Thái Bình Dương).
- Các vùng cực được tách ra riêng.
- Tọa độ X thường dùng 6 chữ số và tọa độ Y – Thường dùng 7 chữ số.
- Hướng đông được tính từ kinh tuyến trực; Gán giá trị giả định là 500.000 mét để giá trị phía tây kinh tuyến trực cũng mang giá trị dương.
- Hướng bắc được tính từ đường xích đạo.
- Phía nam của đường xích đạo gán giá trị giả định 10.000.000 mét để giá trị phía nam của đường xích đạo cũng mang giá trị dương.
- Các múi chiếu liền kề có phần phủ trùng là 40km để tiếp biên.



*Hình 21: Phép chiếu UTM*



*Hình 22: Phần phủ trùng lặp 40km để tiếp biên và thể hiện BD liên tục*

Ở Việt Nam, hệ tọa độ VN-2000 có các tham số chính sau:

Lưới chiếu hình trụ ngang đồng gốc UTM quốc tế

Ê-líp-xô-ít quy chiếu: Hệ quy chiếu quốc tế WGS-84

Bán trục lớn  $a = 6378137.0\text{m}$

Độ dẹt  $1/f = 298,25722563$

Tốc độ góc quay quanh trục  $\omega = 7292115,0 \cdot 10^{-11}\text{rad/s}$

Hằng số trọng trường trái đất  $GM = 3986005.10^8\text{m}^3\text{s}$

(theo các quyết định và thông tư: 83/2000/QĐ-TTg; 973/2001/TT-TCDC; 218/QĐ-TCDC)

Như vậy thực chất phép chiếu VN-2000 là:

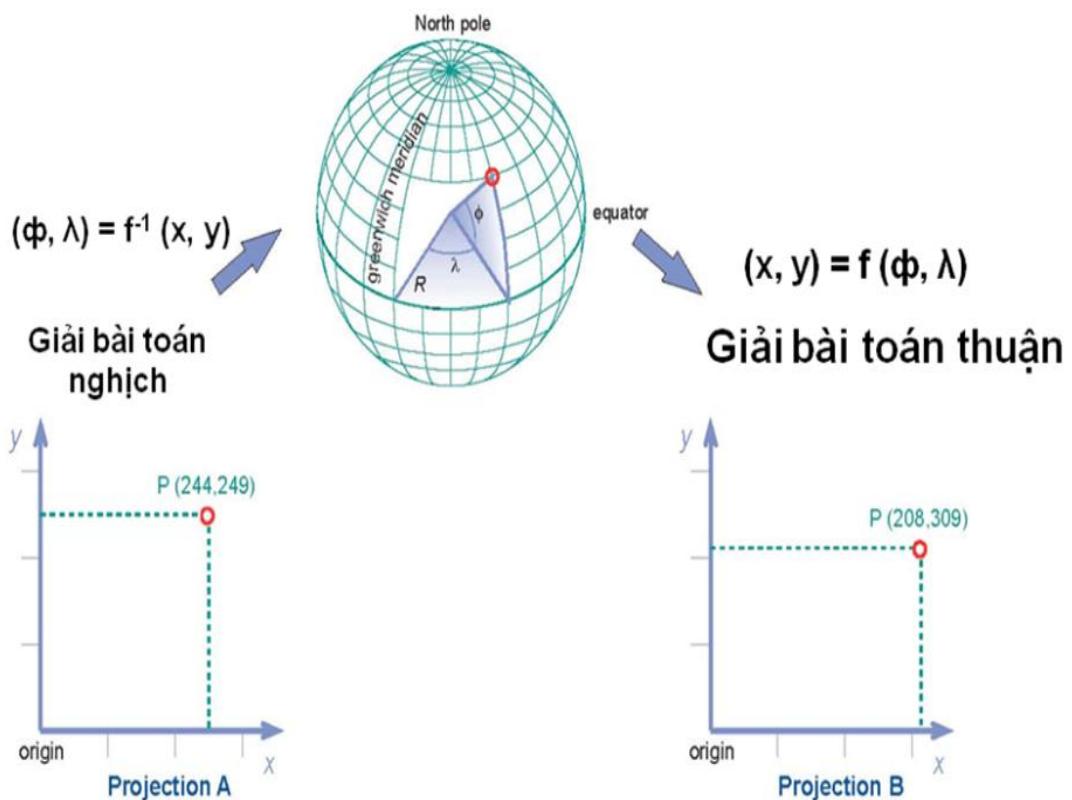
- Lưới chiếu hình trụ ngang đồng gốc UTM quốc tế
- Ê-líp-xô-ít quy chiếu: Hệ quy chiếu quốc tế WGS-84
- Độ cao: Hòn Dầu - Hải Phòng
- Tham số dịch chuyển so với WGS84:
  - a) Dịch chuyển gốc tọa độ:  $\Delta X = -191.90441429\text{ m}$ ;  $\Delta Y = -39.30318279\text{m}$ ;  
 $\Delta Z = -111.45032835\text{ m}$ .
  - b) Góc xoay trực tọa độ:  $-0,00928836''$ ;  $0,01975479''$ ;  $-0,00427372''$
  - c) Hệ số tỷ lệ chiếu dài:  $k = 0.252906278$

Theo quy định của thông tư 973/2001/TT-TCDC thì với hệ tọa độ VN-2000 sử dụng mũi chiếu  $6^0$  kinh tuyến trung tâm chuẩn  $105^0, 111^0, 117^0$  cho bản đồ tỷ lệ 1/500.000 đến 1/25.000. Ở bản đồ có tỷ lệ lớn hơn từ 1/10.000 đến tỷ lệ 1/2.000 sẽ sử dụng mũi chiếu  $3^0$ .

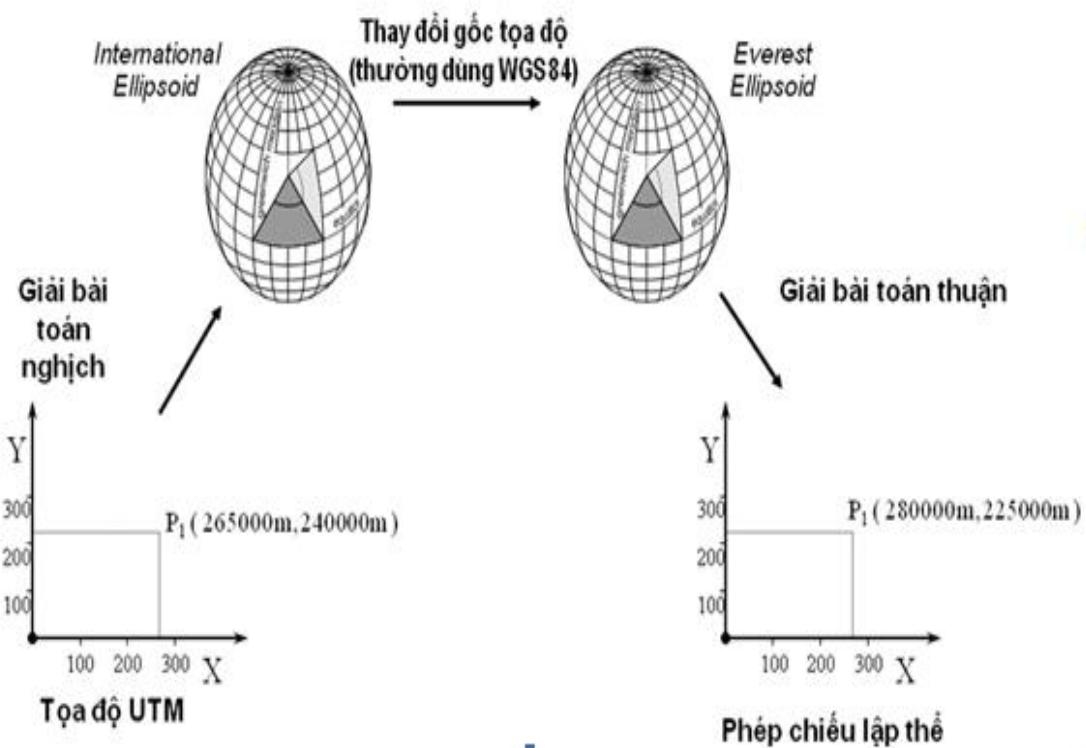
### 2.3- Chuyển đổi hệ tọa độ

Nếu dữ liệu sử dụng hệ tọa độ khác nhau (phép chiếu khác nhau) hoặc mốc đo khác nhau thì cần phải chuyển đổi về cùng một hệ tọa độ quy chiếu không gian chuẩn. Để thực hiện được chuyển đổi hệ tọa độ người ta cần sử dụng các tham số chuyển đổi (thay đổi hoặc chỉnh sửa các tham số của ellipsoid):

- Góc quay ( $\alpha, \beta, \gamma$ )
- Chuyển đổi (thay đổi gốc tọa độ) Các tham số ( $X_0, Y_0, Z_0$ )
- Tỷ lệ xích ( $K$ )
- Thực chất việc chuyển đổi tọa độ rất phức tạp



Hình 23: *Chuyển đổi phép chiếu bản đồ*



Hình 24: *Chuyển đổi phép chiếu bao gồm cả chuyển đổi gốc tọa độ*

## CHƯƠNG III: TỔNG QUAN VỀ MÃ NGUỒN MỞ VÀ OPENGIS

### 1- Mã nguồn mở

Mã nguồn mở (Open source software) hiểu theo nghĩa rộng là một khái niệm chung để chỉ các phần mềm mà mã nguồn của nó được phổ biến công khai và cho phép mọi người tiếp tục sử dụng và phát triển phần mềm đó. Điều này không có nghĩa là có thể được sao chép, sửa chữa thoải mái hay sử dụng vào bất kỳ mục đích nào. Phần mềm mã nguồn mở được thực hiện bởi nhiều người, và phân phối theo giấy phép thực hiện theo Định nghĩa mã nguồn mở.

Khi truy cập vào mã nguồn, các quy định của phần mềm mã nguồn mở phải tuân theo các tiêu chuẩn sau đây:

#### *Các tiêu chuẩn của phần mềm mã nguồn mở*

- Tự do tái phối: bản quyền không giới hạn việc cho phép phối hợp sử dụng mã nguồn mở để tạo một phần mềm mới có chứa các đoạn mã chương trình từ các nguồn khác nhau. Không phải trả bản quyền cho việc trao đổi hoặc sử dụng nguyên dạng mã ban đầu;
- Mã nguồn: Chương trình phải kèm theo mã nguồn và phải phân phối phần ứng dụng đã biên dịch cùng với mã nguồn. Nếu không phân phối cùng chương trình đã biên dịch thì phải cho phép tải miễn phí mã nguồn qua Internet nhằm phổ biến rộng rãi cho nhiều ứng dụng phát triển tiếp theo;
- Chương trình phát sinh: bản quyền cho phép sửa đổi và lập các chương trình phát sinh từ mã nguồn mở hiện có; cho phép phân phối cùng các điều khoản tương tự để người sử dụng tiếp tục xây dựng các chương trình phát sinh.
- Tính toàn vẹn của mã nguồn được cung cấp bởi tác giả: bản quyền cho phép phân phối phần mềm được tạo ra từ mã nguồn đã được thay đổi một cách minh bạch. Bản quyền có thể đòi hỏi các sản phẩm phần mềm phát sinh phải mang một tên hay một số hiệu thể hiện là phiên bản phần mềm khác so với phiên bản phần mềm gốc.
- Không có sự phân biệt đối xử giữa cá nhân hay nhóm người
- Không có sự phân biệt đối xử với bất kỳ một lĩnh vực công việc nào.
- Phân phối bản quyền: Quyền lợi đi kèm với chương trình phải được áp dụng cho mọi người sử dụng để tái phân phối phần mềm mà không cần phải có giấy phép phụ thêm nào khác do các bên quy định.

- Bản quyền không được cản trở các phần mềm khác: bản quyền không được áp đặt các giới hạn lên các phần mềm khác mà được phân phối kèm với các phần mềm có bản quyền;
- Giấy phép phải ngang bằng về mặt công nghệ: Không cho phép tồn tại bất kỳ một điều khoản nào của bản quyền khăng định sự liên quan đến bất kỳ một công nghệ hay một kiểu giao diện riêng biệt.

Điểm thuận lợi của việc sử dụng các phần mềm mã nguồn mở là chúng được cung cấp miễn phí thay vì phải mua giấy phép như các phần mềm thương mại, tính uyển chuyển cao, có thể truy cập vào mã nguồn của chương trình và khả năng tích hợp tốt hơn vào những kỹ thuật chuẩn. Những hệ thống điển hình gồm: hệ quản trị cơ sở dữ liệu không gian POSTGIS, các phần mềm GIS và viễn thám như QuanTum GIS, GRASS-GIS, Hệ thống tài nguyên lập trình mã nguồn mở cho webGIS như MapServer, Geoserver, Deegree; những công cụ cho máy trạm như MapBuilder, MapBender; những công cụ GIS chuyên nghiệp cho máy desktop thông thường như gvSIG v.v. Nếu nói về vấn đề tích hợp dữ liệu thì các phần mềm mã nguồn mở có khả năng hỗ trợ mạnh mẽ đối với chuẩn OGC bao gồm cả các dịch vụ web về dữ liệu không gian.

Nhu cầu sử dụng các phần mềm GIS trong công tác quản lý, bảo vệ và phát triển rừng ngày càng tăng. Nhiều cơ quan trong ngành Lâm nghiệp ở nước ta đang sử dụng các phần mềm GIS và viễn thám thương mại nhưng tại nhiều đơn vị không có bản quyền đầy đủ. Trong điều kiện Việt Nam đã gia nhập WTO, yêu cầu về bản quyền phần mềm sử dụng trong các cơ quan nhà nước là rất lớn. Thủ tướng Chính phủ cũng đã đưa ra chỉ thị số 04/2007/CT-TTg về việc tăng cường bảo hộ quyền tác giả với chương trình máy tính. Với chỉ thị này việc tôn trọng bản quyền phần mềm tại Việt Nam đã được nhìn nhận một cách nghiêm túc hơn bao giờ hết và đặt ra nhiệm vụ cho các bộ ngành, cơ quan phải thực hiện. Bối cảnh này đặt ra yêu cầu cấp bách là hoặc phải dành một khoản kinh phí lớn để mua các phần mềm thương mại, hoặc phải đầu tư cho việc nghiên cứu sử dụng và phát triển các phần mềm mã nguồn mở để phục vụ cho công tác và nghiên cứu cho các cơ quan trong ngành lâm nghiệp.

## **2- Open Geospatial Consortium (OGC) và OpenGIS**

GIS hình thành và triển từ những năm 60-70 của thế kỷ trước, cùng với nhu cầu ngày càng nhiều về trao đổi, tích hợp và quản lý tài nguyên thông tin GIS đã xuất hiện nhu cầu cần đưa ra các tiêu chuẩn thông tin không gian mở giúp khai thác tối đa nguồn tài nguyên.

Tháng 10 năm 1994, Open Geospatial Consortium, Inc (OGC) được thành lập với 8 thành viên: Camber Corporation, Đại học Arkansas – CAST; trung tâm nghiên cứu thiết kế môi trường tại trường đại học California – Berkeley, Intergraph Corporation, PCI Remote Sensing, QUBA, USACERL (US Army Corps of Engineers Research Laboratory), và Dịch vụ bảo tồn đất USDA. OGC đưa ra nhãn hiệu OpenGIS®. Nhãn hiệu này được bảo vệ chính thức của “Cộng đồng sở hữu trí tuệ- Community intellectual property”, điều này là rất cần thiết để kích hoạt OGC phát triển xứng tầm với vị trí của mình và các sản phẩm của OpenGIS (OpenGIS Specifications) thật sự “mở” và cung cấp trung lập (vendor – neutral).

Từ năm 1997 trở về sau OGC đã có những bước phát triển vững chắc và ngày càng trở nên phổ biến cùng với xu hướng toàn cầu hoá đang lan rộng trên toàn thế giới. OGC là một bước tiến lớn trong lĩnh vực CNTT nhằm tìm kiếm các giải pháp thỏa mãn nhu cầu của người sử dụng. OGC đã có những bước phát triển vững chắc và ngày càng trở nên phổ biến cùng với xu hướng toàn cầu hoá đang lan rộng trên toàn thế giới. Hiện nay OGC có sự tham gia của 478 công ty, cơ quan chính phủ và trường đại học để xây dựng và phát triển các tiêu chuẩn giao diện công khai về thông tin địa lý (<http://www.opengeospatial.org>), tập trung chủ yếu ở châu Âu (203) và Bắc Mỹ (175), OpenGIS® là thương hiệu đăng ký của tổ chức quốc tế OGC.

OpenGIS® là tiêu chuẩn hỗ trợ các giải pháp về "cho phép thể hiện dữ liệu địa lý" trên Web và các dịch vụ liên quan đến tọa độ địa lý và phù hợp với xu hướng phát triển của CNTT. Các tiêu chuẩn này giúp tăng thêm sức mạnh cho các nhà phát triển công nghệ nhằm thể hiện các dịch vụ liên quan đến thông tin không gian phức tạp thành các dịch vụ có thể dễ dàng truy cập và có ích với tất cả các loại ứng dụng.

OpenGIS® là thương hiệu đăng ký của tổ chức quốc tế OGC. Tiêu chuẩn OpenGIS được phát triển thống nhất và duy nhất, hỗ trợ bởi OGC, nó cho phép chính phủ và các thành viên có được công nghệ xử lý dữ liệu địa lý một cách đồng bộ dạng “cămlà chạy” (plug and play).

*Ưu điểm của OpenGIS là:*

- Đối với nhà phát triển ứng dụng được dễ dàng và linh hoạt hơn trong các công việc: Phát triển phần mềm truy cập Geodata, phát triển phần mềm sử dụng, truy cập Geoprocessing, sửa đổi các ứng dụng theo nhu cầu của người

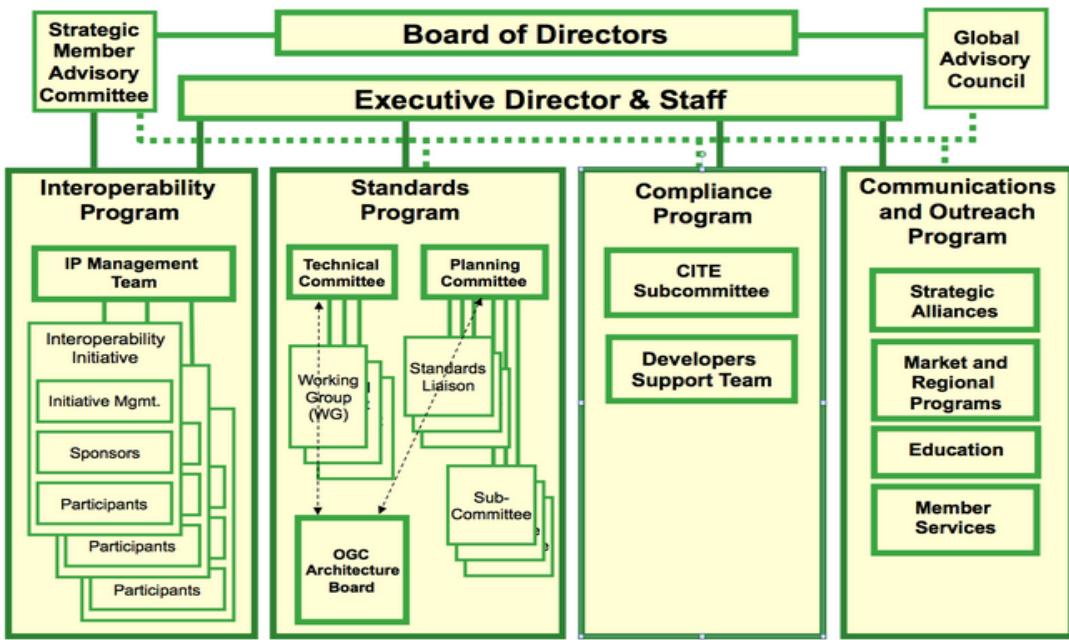
dùng cụ thể, dễ tích hợp thông tin không gian và phi không gian, môi trường phát triển phù hợp với xu thế, đa dạng hóa các ứng dụng, sử dụng lại mã Geoprocessing.

- Đối với các nhà quản lý thông tin được dễ dàng và linh hoạt hơn trong các công việc: Truy cập và phân phối Geodata, cung cấp tài nguyên Geoprocessing tới khách hàng, tích hợp dữ liệu địa lý vào quá trình xử lý thông tin, lựa chọn hạ tầng CNTT như máy tính, máy chủ, tổ chức CSDL phân tán, chọn công cụ Geoprocessing phù hợp,

- Đối với người dùng cuối là những người được hưởng lợi tối ưu nhờ: Truy cập thời gian thực tới hệ thống Geodata ngày càng rộng lớn, đa dạng và chính xác, các ứng dụng khai thác Geodata ngày càng nhiều, cho phép làm việc với các Geodata khác nhau trong các ứng dụng đơn lẻ mà không cần quan tâm chi tiết đến kiểu và định dạng của Geodata.

Hiện nay, có trên 50 quốc gia đang thiết lập hạ tầng CSDL không gian theo chuẩn OGC. OGC cũng đã xây dựng 1 khung chương trình hoạt động theo 4 nhóm việc:

- Interoperability Program: Phụ trách đưa ra các sáng kiến kỹ thuật để đẩy nhanh sự phát triển và tính phổ biến của các tiêu chuẩn OGC. Tìm hiểu về các sáng kiến khác nhau hiện đang được triển khai và, các tổ chức thực hiện và khả năng bạn có thể tham gia.
- Standards Program: Gồm ủy ban kỹ thuật và ủy ban kế hoạch, nghiên cứu các tiêu chuẩn và quy trình kỹ thuật đã có và và đưa ra các tiêu chuẩn mới của OGC®, nghiên cứu các tiêu chuẩn đã có và xem xét và đánh giá các sản phẩm theo các tiêu chuẩn kỹ thuật này.
- Compliance Program: Chương trình cung cấp các nguồn tài nguyên, thủ tục, chính sách để tăng cường sự tuân thủ các tiêu chuẩn OGC. Chương trình này cung cấp một cơ sở kiểm tra trực tuyến miễn phí, một quy trình xác nhận và xây dựng thương hiệu cho các sản phẩm phù hợp, đảm bảo sự phối hợp với cộng đồng phát triển và hỗ trợ cho các sản phẩm thử nghiệm nhằm gia tăng khả năng tương tác giữa các sản phẩm của nhà cung cấp.



Hình 25: Chương trình hành động của OGC

- **Communications and Outreach Program**: Hàng trăm sản phẩm thương mại với doanh nghiệp thực hiện các tiêu chuẩn OGC® để cung cấp cho người dùng với "plug and play" khả năng tương tác. Nhưng sự hỗ trợ ban đầu của các nhà cung cấp và tích hợp trong các ngành công nghiệp xử lý dữ liệu không đảm bảo khả năng tương tác liên tục. Sự thành công lâu dài của bất kỳ nỗ lực tiêu chuẩn cuối cùng phụ thuộc vào người sử dụng liên tục lựa chọn sản phẩm dựa trên các tiêu chuẩn. Nhận thấy rằng khuôn khổ khả năng tương tác của OGC cần phải được hiểu rõ và mở rộng sự hỗ trợ của cộng đồng người sử dụng, OGC sử dụng chương trình truyền thông và tiếp cận cộng đồng cho các lĩnh vực:

- Tiếp cận cộng đồng và giáo dục,
- Duy trì quan hệ đối tác chiến lược và liên minh
- Phát triển và hỗ trợ các chương trình phạm vi khu vực và lĩnh vực.

OpenGIS đang phát triển ở Việt Nam. Cục công nghệ thông tin-Bộ Tài nguyên Môi trường đang thử nghiệm webGIS dựa trên chuẩn mở OpenGIS WMS trong khuôn khổ dự án cơ sở dữ liệu tích hợp tài nguyên môi trường. Người sử dụng có thể dùng các phần mềm thông dụng như MapInfo, ArcMap... để truy cập và khai thác dữ liệu. Ngoài ra còn nhiều đơn vị khác đang nghiên cứu xây dựng các ứng dụng GIS từ các ứng dụng của OpenGIS như Trung tâm Tư vấn và thông tin Lâm nghiệp (Viện Điều tra, Quy hoạch

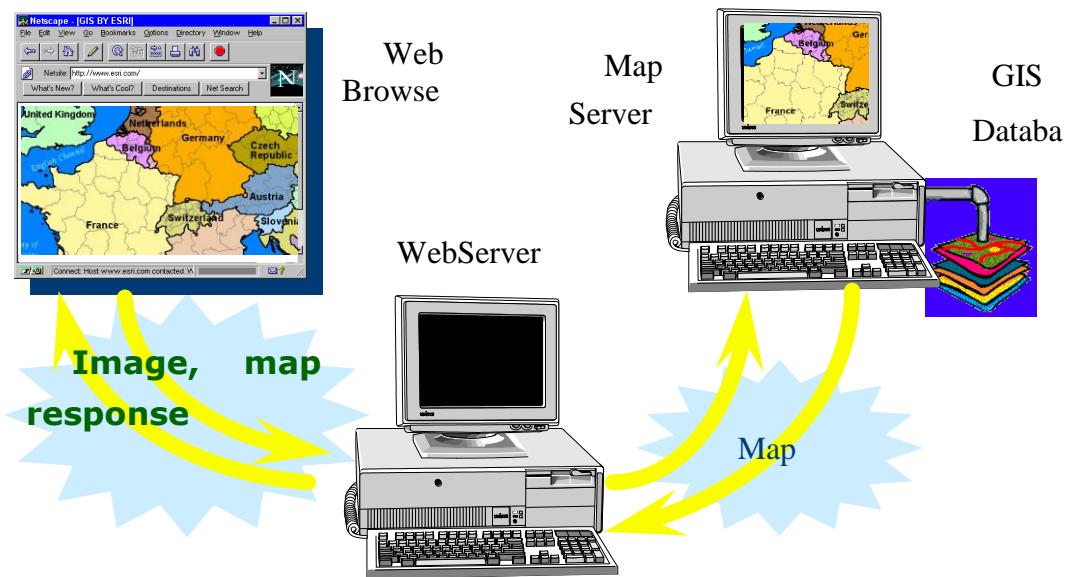
rừng), Trung tâm ứng dụng GIS – TP Hồ Chí Minh, Công ty VIDAGIS, Công ty EKGIS v.v

### 3- Giới thiệu về WebGIS

#### 3.1- Khái niệm

GIS có nhiều định nghĩa nên WEBGIS cũng có nhiều định nghĩa. Nói chung, các định nghĩa của WEBGIS dựa trên những định nghĩa đa dạng của GIS và có thêm các thành phần của WEB (web component). Đây là một số định nghĩa về WEBGIS:

- WEBGIS là một hệ thống phức tạp cho phép truy cập trên mạng với những chức năng: thu nhận (capturing), lưu trữ (storing), tích hợp (integrating), xử lý (manipulating), phân tích (analyzing) và hiển thị dữ liệu theo vị trí tọa độ không gian mà không cần phải sử dụng các phần mềm GIS. (theo Harder 1998).
- WEBGIS là hệ thống thông tin địa lý (Geographic Information System - GIS) được phân bố thông qua hệ thống mạng máy tính phục vụ cho việc tích hợp, phổ biến (disseminate) và giao tiếp với các thông tin địa lý được hiển thị trên World Wide Web(Edward,2000,URL).



Hình 26: Sơ đồ hoạt động của webGIS

WebGIS có tiềm năng rất lớn trong việc làm cho GIS trở nên hữu ích và phổ biến tới số lượng lớn người dùng trên toàn thế giới. Thách thức lớn của WebGIS là tạo ra một hệ thống phần mềm không phụ thuộc vào nền tảng cấu

hình máy tính và chạy trên bất kì trình duyệt web của bất kì máy tính nào nối mạng Internet. Và như vậy, các phần mềm GIS phải được thiết kế lại để phù hợp với các ứng dụng WebGIS theo các kỹ thuật mạng Internet.

WebGIS có rất nhiều ưu điểm so với các phần mềm GIS desktop:

- **Khả năng phân phối thông tin địa lý rộng rãi trên toàn thế giới.**
- **Người dùng Internet có thể truy cập đến các ứng dụng GIS mà không phải mua phần mềm.**
- **Đối với phần lớn người dùng không có kinh nghiệm về GIS thì việc sử dụng WebGIS sẽ đơn giản hơn việc sử dụng các ứng dụng GIS loại khác.**
- **WebGIS là chức năng bổ sung cho GIS hoạt động trong môi trường rộng hơn thông qua mạng và được ứng dụng ngày càng rộng rãi trong thương mại, quản lý nhà nước và giáo dục. Nhiều ứng dụng sẽ được chạy trên mạng nội bộ trong doanh nghiệp và cơ quan Chính phủ như là một phương tiện phân phối và sử dụng dữ liệu không gian địa lý chung.**
- **Nhiều nghiên cứu hiện nay về WebGIS liên quan đến các ứng dụng xây dựng bản đồ tương tác; một trong những lĩnh vực quan trọng của sự đổi mới liên quan đến việc "chỉ trả cho sử dụng" của dịch vụ bản đồ và GIS.**

### **3.2- Phân loại**

#### **3.2.1- Phân loại theo kiến trúc:**

Internet theo triết lý dựa trên kiến trúc khách/chủ (Client/Server). Sự kết hợp giữa Client/Server sẽ cho ra các trang WebGIS có các chức năng khác nhau.

• **Thuần Server:** Máy chủ (Server) sẽ đảm nhiệm tất cả các công việc bao gồm lưu trữ và phân tích dữ liệu. Tất cả các khách hàng sẽ sử dụng các dữ liệu hoặc các chức năng hiện có trên máy chủ và không được quyền thay đổi các thông tin này. Người dùng đưa các nhu cầu về thông tin và phân tích lên Máy chủ thông qua web và máy chủ sẽ xử lý thông tin rồi trả lại thông tin cho người dùng. Kiến trúc này thường áp dụng cho các trang Web GIS thương mại hoặc cộng đồng có số lượng người dùng lớn và không quan tâm đến khả năng sử lý GIS trên các máy của người dùng.

• **Thuần Client:** Máy khách được cung cấp các chức năng để xử lý các yêu cầu về GIS để giảm bớt công việc cho máy chủ. Các chương trình con có

chức năng xử lý GIS (GIS applet) sẽ được phân phối đến máy tính của người dùng theo 2 cách: (i) Phân phối khi có yêu cầu và (ii) phân phối và cài đặt cố định ở máy khách.

- **Kết hợp Server và Client:** 2 kiến trúc nêu trên đều có ưu và nhược điểm. Kiến trúc thuần Server sẽ chịu ảnh hưởng lớn của chất lượng đường truyền; kiến trúc thuần Client lại phụ thuộc vào chất lượng của máy Client. Từ đó giải pháp kết hợp Server và Client ra đời nhằm tận dụng các ưu điểm của 2 kiến trúc nêu trên. Có thể kết hợp bằng cách dữ liệu lưu trên máy chủ, các chức năng xử lý đặt tại máy khách. Cũng có thể kết hợp bằng cách máy chủ cung cấp các chức năng, dữ liệu lưu ở máy khách. Hoặc cũng có thể kết hợp theo cách dữ liệu và chức năng vừa lưu ở máy chủ, vừa cung cấp các chức năng xử lý đơn giản cho máy khách. Phương án này có thể tối ưu hóa được khả năng xử lý và đáp ứng các nhu cầu đặc biệt của người dùng. Thông thường các công việc đòi hỏi phải có dữ liệu lớn và tính toán phức tạp thì giao cho server xử lý; các công việc đòi hỏi người dùng có quyền điều khiển cao thì giao cho Client. Giải pháp này đặc biệt hữu ích khi thỉnh thoảng Client mới cần liên lục với Server để lấy dữ liệu.

### 3.2.2- Phân loại theo kỹ thuật

- **Thuần HTML:** Thuật ngữ “thuần HTML” dùng để chỉ những trang WebGIS được tạo ra bằng cách sử dụng các khả năng của HTML (HyperText Markup Language – ngôn ngữ siêu văn bản), không dùng các phần mở rộng từ phía máy chủ (Server side extensions) hoặc các Scripts. Các phần tử của nó chỉ sử dụng các liên kết đơn giản (simple link) và các hình ảnh. Các chức năng của nó được thực hiện thông qua cấu trúc liên kết HTML chỉ cho phép dùng các hình ảnh dạng raster, vì vậy chỉ có những bản đồ raster mới được phân phối trên nó. Ưu điểm của kỹ thuật này là: thứ nhất chỉ cần dùng các Server thấp để xử lý, vì Server ở đây làm việc như là một WebServer dùng phân phối các trang HTML và các hình ảnh. Thứ hai, không cần phần mềm GIS nào chạy trong lúc thực thi các yêu cầu của người dùng. Thứ ba, phía máy khách chỉ cần dùng trình duyệt Web chuẩn. Nhược điểm : chỉ dùng cho các nhiệm vụ có cấu trúc đơn giản.

- **HTML với các chương trình thực thi trên Server:** Trái ngược với giải pháp “thuần HTML”, đây là giải pháp tạo ra một trang HTML WebGIS do một chương trình đang chạy trên Server, chương trình này có khả năng đáp

ứng đầy đủ các yêu cầu. Máy khách gửi một yêu cầu đến WebServer, chương trình trên máy chủ sẽ nhận được yêu cầu này và tạo ra kết quả riêng, kết quả này có thể là một bản đồ (raster) hoặc là một trang HTML. Các tham số có thể được gửi kèm đến chương trình, các tham số này được lấy từ các thành phần của trang HTML như text boxes, combo boxes, radio button,.. Khi chuyển đến máy chủ, tọa độ của điểm kích trên bản đồ cũng được chuyển kèm theo. Vì vậy các chương trình trên máy chủ sẽ xử lý các hành động tương ứng với tọa độ điểm kích. Người dùng có thể phóng to, thu nhỏ, dịch chuyển hoặc thực hiện các hành động tại các điểm kích trên bản đồ chính xác. Kết nối giữa WebServer và các chương trình trả lời có thể thực hiện thông qua CGI (Common Gateway Interface) hoặc bất cứ giao diện nào được cung cấp mà giao tiếp được với WebServer.

- **Các giải pháp dựa trên JAVA:** Java là ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng, đa luồng, đa mục đích và thích hợp để tạo ra các ứng dụng cho Internet và các mạng phân tán phức hợp khác. Những trình được tạo ra từ Java không quan tâm đến hệ máy mà bạn đang dùng . Mỗi kiểu máy tính và các hệ điều hành có phiên bản cụ thể gọi là máy Java ảo (Java Virtual Machine). Java ảo giúp các trình bày chuyển đổi từ trình Java sang dạng mà các loại máy tính và hệ điều hành cụ thể đều hiểu được. Quá trình chuyển đổi này hoàn toàn tự động và xuyên suốt đối với người dùng. Như vậy các trình ứng dụng được viết từ ngôn ngữ Java sẽ vận hành được trên bất cứ các loại máy nào trang bị Java Virtual Machine. Chương trình Java sẽ được tải về trình duyệt của máy khách khi cần thiết. Chương trình Java (applets) sẽ khởi động và có thể yêu cầu dữ liệu cần thiết từ máy chủ. Nói chung giải pháp dựa trên Java rất uyển chuyển bởi nó tránh được những giới hạn của HTML thuần. Ưu điểm của việc dùng Java là công việc có thể thực thi trên máy khách mà không cần phải truyền về máy chủ. Nhược điểm là việc sử dụng Java để giải quyết công việc hiện nay trên mạng là rất chậm, một số ứng dụng Java không hoạt động sau bức tường lửa.

### 3.2.3- Phân loại theo dịch vụ

Theo Claus Rinner (viện địa tin học, đại học tổng hợp Muenster, Đức) thì có 5 loại dịch vụ WebGIS sau:

- Geodata Server: Chỉ lưu trữ dữ liệu địa lý và cung cấp dữ liệu cho máy khách khi có yêu cầu thông qua Internet. Máy khách download dữ liệu về và

dùng các chương trình GIS trên máy khách để xử lý dữ liệu. Ưu điểm của dịch vụ này là dữ liệu có sẵn mà không cần phải số hoá.

- Map Server: Lưu trữ dữ liệu và cung cấp các bản đồ thông qua WWW, kèm theo một số chức năng như Zoom, Pan và một số tham số như hiển thị lớp, lựa chọn màu sắc. Ở đây máy chủ xử lý toàn bộ, máy khách chỉ hiển thị các bản đồ do máy chủ cung cấp.
- Online Retrieval System: Phân phối các bản đồ chuyên đề và một số hàm phân tích. Khi sử dụng các hàm này, kết quả sẽ trả về cho máy khách, dữ liệu trả về ở đây là dữ liệu đã được phân tích.
- Online GIS: Lớn hơn Online Retrieval System vì nó có khả năng thực hiện các chức năng phân tích thực (real analysis functions) trên các tiến trình của dữ liệu đưa vào.
- GIS Function Server: Giống như Online GIS nhưng chỉ khác là GIS Function Server không chứa dữ liệu, nếu Online GIS chỉ trả về dữ liệu thì GIS Function Server trả về các chương trình phân tích nhỏ để máy khách có thể xử lý. GIS Function Server cung cấp các chức năng GIS giải quyết trên dữ liệu do người dùng Upload lên hoặc cung cấp các hàm phân tích cho máy khách download về. Như vậy việc phân tích không gian không còn giới hạn ở việc dữ liệu lưu trên máy chủ.

	Quản lý dữ liệu	Hiển thị	Phân tích và trả dữ liệu	Phân tích GIS
Geodata Sever	X			
Map Sever	X	X		
Online Retrieval System	X	X	X	
Online GIS	X	X	X	X
GIS Function Server		X	X	X

Bảng 1: Các chức năng của các loại dịch vụ máy chủ

	Dữ liệu không gian	Đồ họa	Báo cáo	Các hàm xử lý
Geodata Sever	X			
Map Sever		X		
Online Retrieval System	X	X	X	
Online GIS	X	X	X	X
GIS Function Server	(X)	(X)	(X)	X

Bảng 2: các loại dữ liệu mà máy khách nhận được.

## **4- Mô hình xử lý và kiến trúc triển khai WebGIS**

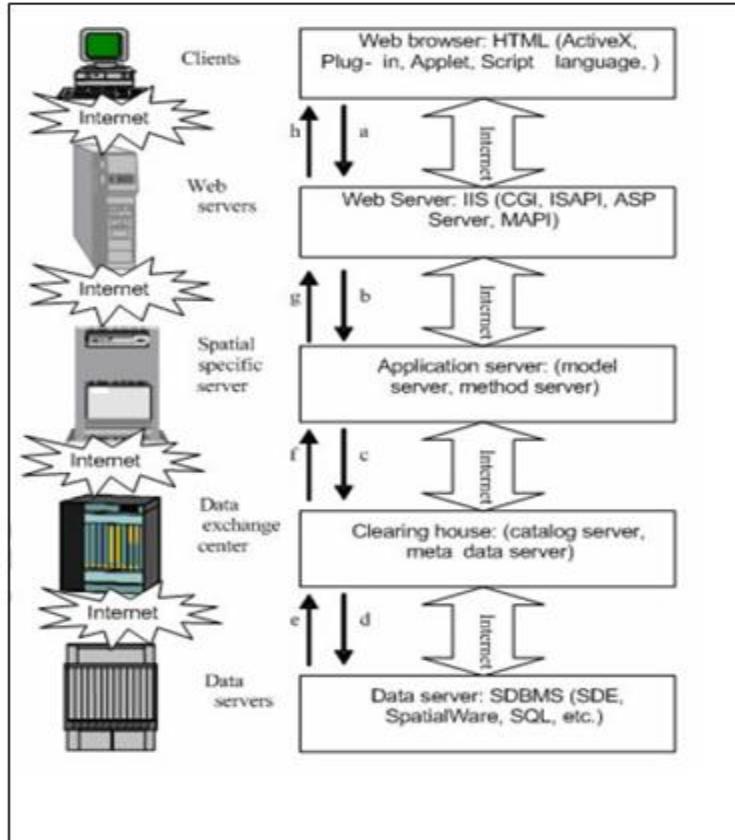
### **4.1- Kiến trúc WebGIS**

Kiến trúc web của hệ thống thông tin dữ liệu không gian cũng phải thỏa mãn kiến trúc 3 tầng dành cho mọi hệ thông tin dạng web cơ bản. Tùy thuộc vào từng công nghệ riêng biệt và phát triển ứng dụng của từng hãng mà chúng có khả năng phát triển, mở rộng thành kiến trúc đa tầng (n-tier) hay không. Hình 3 dưới đây là lược đồ tổng quát cho mức độ phức tạp của WebGIS.

Cơ sở dữ liệu không gian sẽ được dùng để quản lý và truy xuất dữ liệu không gian được đặt trên Data Server. Cleaning House là nơi được dùng để lưu trữ và duy trì những siêu dữ liệu về dữ liệu không gian tại những Data Server khác nhau. Dựa trên những thành phần quản lý dữ liệu, ứng dụng server và mô hình server được dùng cho ứng dụng hệ thống để tính toán thông tin không gian thông qua các hàm cụ thể tại Application Server. Tất cả kết quả tính toán của Application Server sẽ được gửi đến Web Server để thêm vào các gói HTML, gửi cho phía client và hiển thị nơi trình duyệt (Web Browser).

### **4.2- Các bước xử lý**

- Client gửi yêu cầu của người sử dụng thông qua giao thức HTTP đến WebServer.
- Web Server nhận yêu cầu của người dùng gửi đến từ phía client, xử lý và chuyển tiếp yêu cầu đến ứng dụng trên Application Server có liên quan.
- Application server (Spatial Specific Server) nhận các yêu cầu cụ thể đối với ứng dụng và gọi các hàm có liên quan để tính toán xử lý. Nếu có yêu cầu dữ liệu nó sẽ gửi yêu cầu dữ liệu đến Data Exchange center (Cleaning House).
  - Data exchange center nhận yêu cầu dữ liệu và tìm kiếm vị trí của những dữ liệu này sau đó gửi yêu cầu dữ liệu đến server chứa dữ liệu (Data Server) tương ứng cần tìm.
  - Data Server dữ liệu tiến hành truy vấn lấy ra dữ liệu cần thiết và trả dữ liệu này về cho Data Exchange Server.
  - Data Exchange Server nhận dữ liệu từ nhiều nguồn data server khác nhau nằm rải rác trên mạng. Sắp xếp dữ liệu lại theo logic của yêu cầu dữ liệu, sau đó gửi trả dữ liệu về cho Application Server.



Hình 27: Kiến trúc WebGIS

- Application Aerver nhận dữ liệu trả về từ các Data Exchange Server và đưa chúng đến các hàm cần sử dụng, xử lý chúng tại đây và kết quả được trả về cho Web Server.
  - Web Server nhận về kết quả xử lý, thêm vào các ngữ cảnh web (HTML, PHP..) để có thể hiển thị được trên trình duyệt và cuối cùng gởi trả kết quả về cho trình duyệt dưới dạng các trang web.

#### 4.3- Các kiến trúc triển khai

- Client side: Client-side được dùng để hiển thị kết quả đến cho người dùng, nhận các điều khiển trực tiếp từ người dùng và tương tác với web server thông qua trình duyệt web. Các trình duyệt web sử dụng chủ yếu HTML để định dạng trang web.Thêm vào đó một vài plug-in, ActiveX và các mã Applet được nhúng vào trình duyệt để tăng tính tương tác với người dùng.
- Server side: Gồm có: Web server, Application server, Data server và Clearinghouse Server. Server-side có nhiệm vụ lưu trữ dữ liệu, xử lý tính toán và trả về kết quả (dưới dạng hiển thị được) cho client-side.

Web server: Web server được dùng để phục vụ cho các ứng dụng web, web server sử dụng nghi thức HTTP để giao tiếp với trình duyệt web ở phía client. Tất cả các yêu cầu từ phía client đối với ứng dụng web đều được web server nhận và thông dịch và sau đó gọi các chức năng của ứng dụng thông qua các giao tiếp mạng như MAPI, Winsock, namped pipe...

Application server: Đây là phần chương trình gọi các hàm xử lý GIS, gửi yêu cầu lấy dữ liệu đến Clearinghouse.

Data server: Data server là phần cơ bản của hầu hết các hệ thống thông tin với nhiệm vụ quản lý và điều khiển truy cập dữ liệu. Ban đầu, đa số GIS sử dụng File System để quản lý dữ liệu không gian và DBMS (Database Management System) để quản lý dữ liệu thuộc tính. Ngày nay có nhiều sản phẩm và giải pháp phần mềm thay thế để quản lý dữ liệu không gian và thuộc tính chung như SDE của ESRI, SpatialWare của MapInfo ... Nhìn chung các cơ sở dữ liệu sử dụng đều là các cơ sở dữ liệu quan hệ, và trong tương lai sẽ thay thế bằng cơ sở dữ liệu hướng đối tượng.

Clearinghouse: Clearinghouse được sử dụng để chứa các dữ liệu về không gian được quản lý bởi các data server. Clearinghouse đóng vai trò như một cuốn catalog, clearinghouse tìm kiếm trong catalog này các dữ liệu cần tìm.

Như vậy, có 2 chiến thuật xây dựng WebGIS tương ứng với 2 kiểu triển khai, kiểu thứ nhất tập trung công việc chủ yếu cho phía server, kiểu kia ngược lại tập trung công việc cho phía client. Sự kết hợp 2 chiến thuật này hình thành lên kiểu thứ 3 là kết hợp.

#### **4.4- Các chuẩn trao đổi WebGIS hiện nay**

Tổ chức OGC đã đưa ra ba chuẩn dịch vụ truy cập thông tin địa lý mang tính chuẩn hóa cao là :Web Map Service (WMS), Web Feature Service (WFS) và Web Coverage Service (WCS). Ngoài ra còn có các chuẩn khác như GeoParser và GeoCoder. Trong đó, hai chuẩn WMS và WFS là hai chuẩn cơ bản được sử dụng rất nhiều nhằm cung cấp các dịch vụ biểu diễn các thông tin địa lý ra ảnh bản đồ và truy vấn các dữ liệu địa lý đó.

##### ***Web Map Service (WMS)***

Đây là một chuẩn do OGC đưa ra. Trong đó web server sẽ trở thành web map server có service phục vụ cho chia sẻ dữ liệu. Các hoạt động mà client có

thể thực hiện thông qua service này gồm: nhận về mô tả các bản đồ, nhận về bản đồ, và các thông tin truy vấn các đặc điểm được thể hiện trên bản đồ.

Chuẩn này không áp dụng cho việc nhận về dữ liệu thô (dữ liệu chưa xử lý dạng thuộc tính hay không gian) mà thường nhận về một ảnh bản đồ dạng ảnh. Những bản đồ này thường được tạo ra với các định dạng như PNG, GIF, JPEG hoặc cũng có thể là dưới dạng các yếu tố đồ họa như SVG (dạng XML) hoặc là định dạng WebCGM (Web Computer Graphics Metafile). Web Map Service(WMS) là một kỹ thuật phân bố thông tin địa lý dưới dạng ảnh bản đồ trên mạng, kết quả không phải là những dữ liệu thực sự vì chỉ xem được dưới dạng ảnh và không thao tác được trên các đối tượng địa lý địa lý cụ thể. Đây là đại diện chuẩn điển hình của kỹ thuật web tĩnh. Sau đây là các chức năng của một web map service:

- **Khả năng hỗ trợ (bắt buộc):** Client nhận về một mô tả thông tin về WMS, các tham số được chấp nhận và hỗ trợ, bảng mô tả thường dưới dạng file XML.
- **Lấy bản đồ (bắt buộc) :** Client nhận về một ảnh bản đồ phù hợp với tham số mà client gửi lên server.
- **Lấy thông tin đặc điểm ( không bắt buộc) :** Client hỏi thông tin về đặc điểm nào đó (của đối tượng) xuất hiện trên bản đồ. Trình duyệt web phía client có thể thông qua Web Map Service thực hiện các chức năng này bằng cách gửi các yêu cầu dưới dạng một URL. Nội dung của chuỗi URL này phụ thuộc vào công việc được yêu cầu (chỉ ra bởi tham số Request Type).

Client của Web map server ở đây có thể là trình duyệt web, hay cũng có thể là một web server có chức năng GIS.

### **Web Feature Service (WFS)**

WFS cung cấp các giao tiếp thông thường đến cơ sở dữ liệu GIS như là thêm, xóa, sửa, truy vấn, cập nhật các đối tượng địa lý. Nó sử dụng giao thức HTTP để tính toán và phân phối thông tin. WFS là một cách phân phối các đặc trưng địa lý thông qua một dịch vụ web đến với ứng dụng phía người dùng (client) hoặc một trình duyệt (browser). Người dùng (client) có thể yêu cầu dữ liệu có chọn lọc để phục vụ cho phạm vi nhu cầu của mình. WFS là một sự chuẩn hóa của việc phân phối dữ liệu vectơ đến đông đảo người dùng. Người

dùng có thể nhập vào dữ liệu dạng vectơ khi yêu cầu thông tin và WFS sẽ đáp ứng yêu cầu đó. Đây là đại diện chuẩn điển hình của kỹ thuật web động.

Đối tượng địa lý là một tập các thuộc tính, mà mỗi thuộc tính là một bộ ba giá trị sau {tên, kiểu, giá trị}. Tên và kiểu của thuộc tính đối tượng được quy định bởi kiểu đối tượng đó. Các đối tượng địa lý phải có ít nhất một thuộc tính có giá trị mô tả thông tin địa lý. Nó có thể có các thuộc tính không dùng để mô tả thông tin địa lý. Thay vì trả về một hình ảnh bản đồ dạng đồ họa, WFS gửi trả thông tin không gian và thông tin thuộc tính có liên quan dưới dạng file GML (Geographic Markup Languages), đây là một dạng cấu trúc XML và sau đó Client sử dụng file GML này làm dữ liệu để tạo ra ảnh bản đồ. Như vậy WFS cũng giống như WMS về chức năng nhưng khác nhau ở dạng dữ liệu trao đổi.

Để hỗ trợ cho các giao tác thêm, xóa, sửa và truy vấn trên dữ liệu, WFS hỗ trợ các giao tác sau:

- GetCapabilities: WFS bắt buộc phải mô tả khả năng của nó qua giao tác này. Nó chỉ ra các kiểu feature mà nó hỗ trợ và các giao tác được hỗ trợ trên mỗi kiểu feature.
- DescribeFeatureType: Khi có yêu cầu, WFS phải có khả năng mô tả cấu trúc của bất kỳ kiểu feature nào mà nó hỗ trợ.
- GetFeature: WFS phải có khả năng đáp ứng các yêu cầu lấy và thể hiện các feature. Client có thể chỉ rõ ra các thuộc tính nào của feature mà nó muốn lấy kèm theo các câu tạo ràng buộc trên chúng.
- Transaction: WFS có khả năng hỗ trợ các yêu cầu thêm, xóa, sửa các feature.
- LockFeature: WFS có khả năng đáp ứng các yêu cầu khóa các thể hiện thuộc tính trong khoảng thời gian thực hiện giao tác.

Tùy theo khả năng hỗ trợ các giao tác ở trên mà người ta phân ra làm hai loại dịch vụ WFS. Một là “WFS cơ bản” (hay còn gọi là dịch vụ WFS chỉ đọc) chỉ hỗ trợ các giao tác GetCapabilities, DescribeFeatureType và GetFeature. Hai là “WFS giao tác” thì hỗ trợ thêm giao tác Transaction, còn giao tác LockFeature là tùy chọn.

## 5- Giới thiệu về MapServer

MapServer là môi trường (mã nguồn mở) được phát triển cho việc xây dựng các ứng dụng GIS thông qua Web. Trong mô hình kiến trúc WebGIS, MapServer đóng vai trò là ứng dụng GIS được đặt trên web server. Chúng ta có thể sử dụng phần mềm này để xây dựng với các ứng dụng ở dạng mã nguồn mở hoặc phi lợi nhuận.

MapServer được phát triển bởi trường đại học Minnesota, dưới sự tài trợ của NASA và Sở tài nguyên môi trường bang Minnesota thông qua các dự án ForNet và sau đó là dự án Terraship. Hiện nay số lượng các nhà phát triển tham gia phát triển ngày càng nhiều trên thế giới.

MapServer có thể chạy trên nhiều môi trường, điều mà các phần mềm thương mại khác chưa làm được. MapServer với mã nguồn được viết bằng C++ được biên dịch để có thể chạy trên các version của UNIX/Linux, Microsoft Windows, MacOS, Solaris, v.v..

Để giao tiếp với các thành phần khác trên môi trường WebGIS, MapServer sử dụng chuẩn giao tiếp CGI (Common Gateway Interface).

MapServer hỗ trợ các chuẩn của tổ chức OGC (tổ chức phát triển các chuẩn WebGIS) như :WMS, WFS, WCS, WMC, SLD, GML v.v.. Hệ thống MapServer bao gồm cả MapScript, cho phép các ngôn ngữ kịch bản khác như PHP, Perl, Python và Java có thể truy xuất các hàm API của MapServer. MapScript cung cấp môi trường thuận lợi cho việc phát triển các ứng dụng tích hợp các dữ liệu phân tán. Ta có thể lấy dữ liệu không gian thông qua các ngôn ngữ kịch bản kể trên và dựa vào MapScript ta có thể tạo được một ảnh bản đồ.

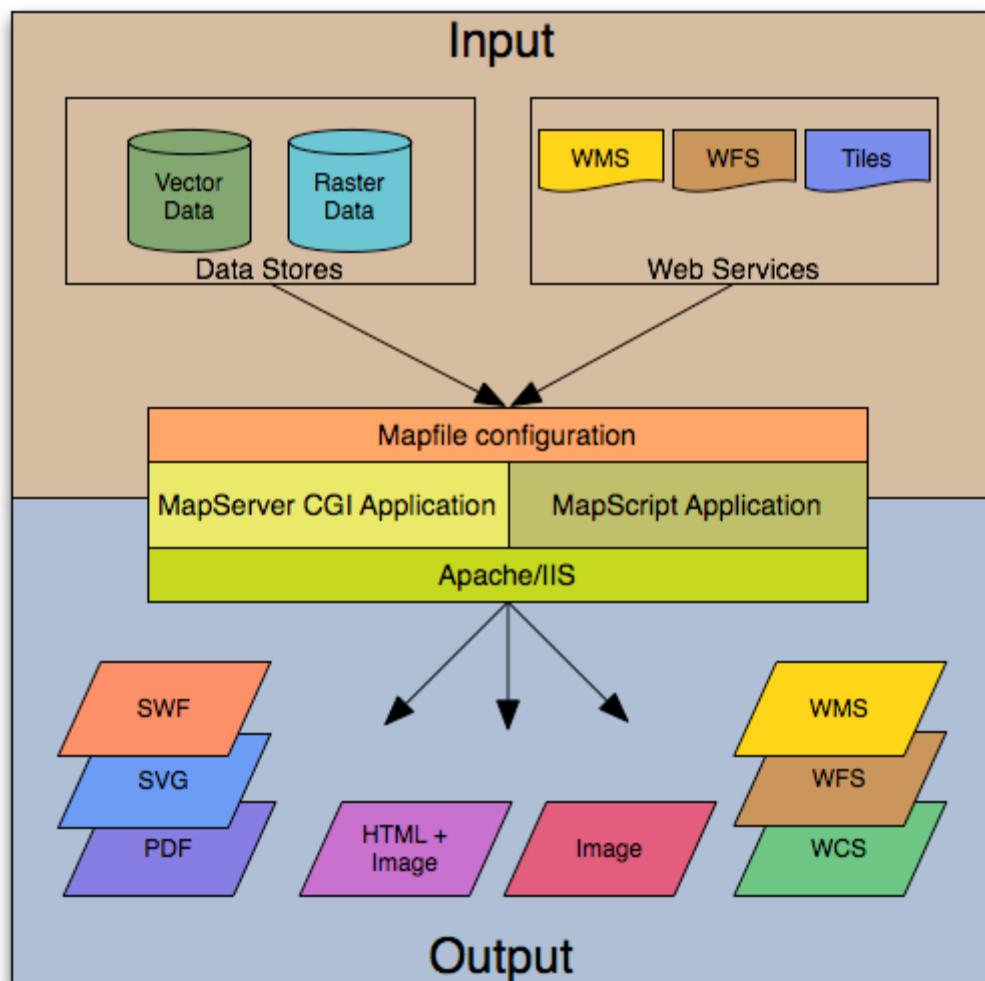
Ví dụ sử dụng module Perl's DBI, cho phép tích hợp dữ liệu từ cơ sở dữ liệu của nhiều hãng (Oracle, Sybase, MySQL) với dữ liệu GIS truyền thống trong một ảnh bản đồ hoặc trang web.

MapServer không hẳn là một ứng dụng WebGIS hoàn chỉnh tuy nhiên MapServer cung cấp những chức năng cốt lõi đủ mạnh để đáp ứng cho các ứng dụng web khác nhau. Ngoài việc tương tác với các dữ liệu GIS, MapServer còn cho phép người dùng điều khiển và tùy biến việc tạo ra ảnh bản đồ, có thể dưới dạng trang web, file ảnh, report...Nói cách khác

MapServer đóng vai trò như “map engine” được cung cấp nội dung để tạo ảnh bản đồ khi cần đến.

Ứng dụng MapServer sử dụng chuẩn giao tiếp CGI để giao tiếp với các thành phần và với HTTP Server. Cho nên đôi khi còn gọi ứng dụng MapServer là ứng dụng MapServer CGI. Do là mã nguồn mở nên cũng có những ứng dụng được biên dịch để có thể dùng MapScript truy xuất trực tiếp các hàm API của MapServer. Ứng dụng MapServer CGI sử dụng các tài nguyên như sau:

**Mapfile**: là file text định nghĩa dữ liệu dưới sẽ được dùng như thế nào trong ứng dụng của MapServer. Mapfile có thể xem như là một file cấu hình cho ứng dụng trong đó chỉ ra vùng làm việc, file chứa dữ liệu GIS và cách hiển thị bản đồ. Mapfile cũng bao gồm cả thông tin về các lớp bản đồ cùng các dữ liệu kèm theo, phép chiếu bản đồ và cách biểu kiến thông tin kết quả truy vấn qua hình ảnh. Mapfile có phần mở rộng là .map



Hình 28: Cấu trúc cơ bản của ứng dụng MapServer

**GeoGraphic Data:** MapServer đều có thể hiểu và tương tác được với hầu hết các định dạng dữ liệu vectơ GIS phổ biến trên thế giới hiện nay như: PostGIS, ESRI ArcSDE, MapInfo v.v và nhiều định dạng khác thông qua thư viện OGR. MapServer sử dụng shapefile (của ESRI) làm định dạng dữ liệu mặc định. Về dữ liệu raster, MapServer hỗ trợ TIFF/GeoTIFF, EPPL7 v.v và các định dạng khác thông qua thư viện GDAL.

**HTML page:** trang HTML là hình thức giao tiếp giữa người dùng và MapServer. Đây là trang web gốc. Trong hình thức đơn giản nhất, MapServer là nơi chuyển hình ảnh bản đồ tĩnh trên một trang html. Để thực hiện bản đồ tương tác, hình ảnh bản đồ được đặt trong định dạng html của trang web.

CGI là một chuẩn để kết nối chương trình ứng dụng với Web server. Dữ liệu do người dùng điền vào trên trang Web được chuyển cho ứng dụng CGI, ứng dụng này sau đó sẽ gửi trả nội dung Web được tạo ra theo yêu cầu ngược về cho trình duyệt của người dùng. Vì lý do này, mỗi khi ứng dụng của bạn sẽ gửi một yêu cầu cho MapServer, nó cần phải vượt qua các thông tin ngữ cảnh GIS (nằm trong lớp nào, vị trí ở đâu trên bản đồ, v.v.) ẩn chứa trong biến mẫu hoặc các biến URL.

Một MapServer CGI ứng dụng đơn giản, có thể bao gồm hai trang html:

- *File khởi tạo (Initialization File):* sử dụng mẫu là các biến ẩn để gửi một truy vấn ban đầu cho máy chủ http và MapServer. Mẫu này có thể được đặt trên một trang khác hoặc được thay thế bằng cách khởi tạo các thông tin như các biến trong một URL.
- *File khuôn mẫu (Template File):* Có nhiệm vụ điều khiển cách thể hiện các bản đồ và bản chú giải mà MapServer sẽ thể hiện trong trình duyệt. Tham chiếu các biến của MapServer CGI trong các file khuôn mẫu dạng html này, cho phép MapServer xác định được các thông tin liên quan đến tình trạng của ứng dụng để tạo ra trang html cho trình duyệt đọc được. Các mẫu cũng xác định cách sử dụng có thể tương tác với các ứng dụng của MapServer như xem, phóng to, thu nhỏ, dịch chuyển, tìm kiếm.

**MapServer CGI** – là file thực hiện mà khi nhận được yêu cầu sẽ trả về hình ảnh, dữ liệu, vv. Nó nằm trong các cgi-bin hoặc thư mục script của máy chủ http. Người sử dụng máy chủ web phải có quyền thao tác với các thư mục chứa file này, vì lý do an ninh nên nó không nằm trong thư mục gốc web. Theo mặc định, chương trình này được gọi là MapServer.

**HTTP Server:** Có chức năng đưa lên các trang html khi người dùng tác động lên trình duyệt. Như vậy cần phải có một máy chủ làm công việc HTTP web (ví dụ như Apache hay Microsoft Internet Information Server) cài đặt trên máy mà bạn đang cài đặt MapServer.

## 6- Giới thiệu về GeoServer

GeoServer là phần mềm mã nguồn mở được viết bằng ngôn ngữ Java phát triển cho việc xây dựng các ứng dụng GIS thông qua Internet với mục đích kết nối những thông tin địa lý có sẵn tới các trang Web thể hiện thông tin địa lý (webgis) sử dụng các chuẩn mở của OGC, là một WebGIS Server được xây dựng trên thư viện GeoTools có thể thực thi tất cả các chức năng cần có của một hệ thống GIS. Được hình thành năm 2001 từ một tổ chức phi lợi nhuận có tên The Open Planning Project (TOPP). Là một dự án mang tính cộng đồng, GeoServer được phát triển, kiểm thử và hỗ trợ bởi nhiều nhóm đối tượng và tổ chức khác nhau trên toàn thế giới. Sử dụng GeoServer để tạo ra cấu trúc dữ liệu không gian mở, giúp người dùng có thể phân tích và mô hình hóa dữ liệu địa lý. GeoServer hỗ trợ việc xử lý thông tin không gian địa lý với chất lượng cao, đơn giản trong sử dụng, sử dụng phần mềm mã nguồn mở để cung cấp và chia sẻ dữ liệu. GeoServer phát triển trên các chuẩn của Open Geospatial Consortium (OGC) như Web Map Service (WMS), Web Feature Service (WFS); GeoServer là thành phần nền tảng của Geospatial Web. GeoServer trở thành phần mềm mã nguồn mở sớm nhất cung cấp các đặc điểm kỹ thuật trong việc tạo và chỉnh sửa dữ liệu không gian. GeoServer luôn không ngừng phát triển, từng bước hỗ trợ: Google Earth, NASA World Wind, Google Maps, Windows Live Local và Yahoo Maps. GeoServer đang được kỳ vọng sẽ trở thành một phương thức đơn giản để kết nối những nguồn thông tin có sẵn từ Google Earth, NASA World Wind nhằm tạo ra các dịch vụ Webmap như Google Maps, Windows Live Local và Yahoo Maps.

Năm 2003, GeoServer được bổ xung WFS 1.0, và bổ xung WFS 1.1 vào năm 2006. Cộng đồng phát triển GeoServer đưa thêm WMS 1.1.1 và WCS 1.0. Đó là những thành phần đưa GeoServer trở thành chuẩn của máy chủ không gian địa lý nguồn mở.

GeoServer có thể tạo bản đồ và xuất ra nhiều định dạng dựa vào việc hỗ trợ các chuẩn KML, GML, Shapefile, GeoRSS, Portable Document Format, GeoJSON, JPEG, GIF, SVG, PNG .. OpenLayers, một thư viện bản đồ hoàn toàn miễn phí, được tích hợp cùng GeoServer giúp cho công việc tạo bản đồ trở nên đơn giản hơn bao giờ hết. GeoServer hỗ trợ rất nhiều style bản đồ tương thích với chuẩn Web Feature Service (WFS), GeoServer cho phép chia sẻ và chỉnh sửa dữ liệu đang được dùng để hiển thị bản đồ.

GeoServer có thể đọc được nhiều định dạng dữ liệu, bao gồm PostGIS, Oracle Spatial, ArcSDE, DB2, MySQL, Shapefiles, GeoTIFF, GTOPO30 và nhiều loại khác. Bên cạnh đó, GeoServer còn có thể chỉnh sửa dữ liệu nhờ những thành phần xử lý của chuẩn Web Feature Server.

GeoServer tiện dụng hơn MapServer bởi nó có giao diện đồ họa, giúp đơn giản hơn trong việc cấu hình, và thực thi chức năng sửa đổi dựa vào Web Feature Server, cho phép chỉnh sửa thông tin không gian cả trên Web cũng như trên máy trạm Desktop.

GeoServer hỗ trợ việc chia sẻ dữ liệu không gian địa lý lên Google Earth thông qua đặc tính 'network link' sử dụng KML.

## 7- Giới thiệu về Posgre SQL

### 7.1- Khái quát về hệ quản trị cơ sở dữ liệu PostgreSQL

PostgreSQL là một hệ quản trị cơ sở dữ liệu đối tượng quan hệ. PostgreSQL là một chương trình mã nguồn mở xây dựng trên mã nguồn ban đầu của đại học Berkeley. Với hơn 15 năm phát triển, PostgreSQL đã có được uy tín cao về tính ổn định, tính toàn vẹn, và tính chính xác của dữ liệu. Nó theo chuẩn SQL99 và đáp ứng 4 thuộc tính cơ bản của hệ quản trị CSDL; sử dụng câu truy vấn phức tạp (complex query); kết nối (join); khóa ngoại (foreign key); thủ tục sự kiện (trigger); các khung nhìn (view), tính toàn vẹn của các giao dịch (integrity transactions), kiểm tra đồng thời đa phiên bản (multiversion concurrency control).

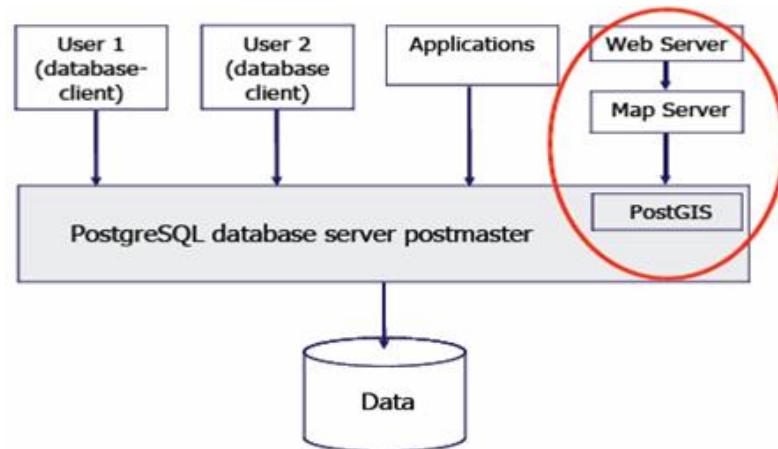
Khả năng	Giá trị
Kích thước của CSDL	Không giới hạn
Kích thước của 1 bảng dữ liệu	32 TB
Kích thước của 1 dòng dữ liệu	1.6 TB
Kích thước của 1 trường dữ liệu	1 GB
Số lượng dòng trong 1 bảng	Không giới hạn
Số lượng cột trong 1 bảng	250 - 1600 tùy theo kiểu dữ liệu của các cột
Số lượng chỉ mục trong 1 bảng	Không giới hạn
Một số ưu điểm của PostgreSQL mà ta có thể kể đến như:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoạt động được trên nhiều hệ điều hành như: Linux, UNIX (AIX, BSD, HP-UX, SGI IRIX, Mac OS X, Solaris, Tru64), and Windows</li> <li>• Lưu trữ (dạng nhị phân) các đối tượng có dữ liệu lớn như hình ảnh, âm thanh, hoặc video.</li> <li>• Hỗ trợ các ngôn ngữ như C/C++, Java, .Net, Perl, Python, Ruby, Tcl, ODBC</li> <li>• Có sự thống nhất giữa những người phát triển (tái dụng những kỹ năng và các thư viện đã có)</li> <li>• Có hầu hết các truy vấn SQL với các kiểu dữ liệu như INTEGER, NUMERIC, BOOLEAN, CHAR, VARCHAR, DATE, INTERVAL, và TIMESTAMP</li> <li>• Tạo index giúp quá trình truy vấn đạt hiệu quả cao hơn</li> <li>• Hỗ trợ các chức năng tìm kiếm tổng quát hóa có thể “gắn” các chỉ mục vào giúp quá trình tìm kiếm được thực hiện trên phạm vi rộng hơn như: compound, unique, partial, and functional indexes.</li> <li>• Có thể tạo mới kiểu dữ liệu, các hàm, các thủ tục (procedure)...</li> </ul>	

PostgreSQL không quy định những hạn chế trong việc sử dụng mã nguồn của phần mềm nên có thể được dùng, sửa đổi và phổ biến bởi mọi người cho bất kỳ mục đích nào.

## 7.2- Giới thiệu về POSTGIS

PostGIS là 1 phần mở rộng của hệ quản trị CSDL PostgreSQL được cung cấp miễn phí cho phép CSDL quản lý các đối tượng GIS. Trên thực tế,

PostGIS là một hợp phần quản lý thông tin không gian của PostgreSQL, nó cho phép quản trị CSDL không gian dùng trong hệ thống thông tin địa lý (GIS), giống như SDE của ESRI hoặc Oracle's Spatial extension. PostGIS hỗ trợ cho OpenGIS vì "tính năng kỹ thuật SQL đơn giản" và đã được chứng nhận phù hợp với "Kiểu và Chức năng" của OpendGIS. PostGIS là một dự án mã nguồn mở về CSDL không gian đang được nghiên cứu và phát triển bởi Refractions Research. PostGIS được phát hành theo GNU General Public License (phát hành miễn phí bản quyền sử dụng và phát triển). Refractions Research tiếp tục phát triển PostGIS, bổ sung các công cụ giao diện với người dùng, hỗ trợ các topology cơ bản, chuẩn hóa dữ liệu, chuyển đổi tọa độ, lập trình API và nhiều hơn nữa. Trong tương lai của dự án sẽ phát triển hỗ trợ topo đầy đủ, hỗ trợ raster, tính toán mạng lưới và định tuyến, xây dựng bề mặt ba chiều, các đường cong (curves), uốn khúc (splines) và các tính năng khác.



Hình 29: Vị trí PostGIS trong PostgreSQL

### *Ưu điểm*

PostGIS - một CSDL không gian có những ưu điểm để xử lý các thông tin về hình dạng không gian như trả lời các truy vấn về những đối tượng ở gần một vị trí nào đó, những đối tượng nằm trong phạm vi hoặc ở vùng phụ cận của một đối tượng khác, phạm vi của một vùng nơi mà có một hoạt động nào đó đang xảy ra là gì, những đối tượng nào nằm bên trong một đối tượng khác.

PostGIS có khả năng lưu trữ và thao tác với dữ liệu rất tốt. Nó cung cấp những khả năng xử lý thông tin địa lý bên trong một môi trường cơ sở dữ liệu. Những hàm SQL bao gồm buffer, intersection, within, distance...Những hàm này lấy dữ liệu hình học từ các cột trong bảng PostGIS và trả về những hình học mới hoặc những thông tin khác. Ví dụ như hàm distance sẽ tính toán

khoảng cách giữa các đặc điểm (feature) không gian, và hàm sẽ trả về một hình mới là một đa giác được làm vùng đệm tại một khoảng cách nào đó từ feature nguồn.

PostGIS cho phép dễ dàng khi kết nối dữ liệu không gian với dữ liệu phi không gian trong một môi trường dữ liệu không gian và cung cấp đầy đủ sức mạnh của ngôn ngữ truy vấn cấu trúc (SQL) để thực hiện những phân tích khác chẳng hạn như tính chi phí trung bình cho một vùng địa lý?, ...

PostGIS còn hỗ trợ thêm GIST-based and R-Tree spatial indexes, đây là điểm riêng biệt nhất của PostGIS so với các hệ quản trị CSDL khác giúp PostGIS dễ dàng quản lý, lưu trữ, khai thác và tìm kiếm thông tin không gian.

PostGIS hỗ trợ các đối tượng và các hàm được định nghĩa chi tiết trong OGC "Simple Features for SQL". Với PostGIS ta có thể lưu trữ các điểm, đường, vùng, tập hợp điểm, tập hợp đường, tập hợp vùng và các thông tin hình học khác. PostGIS mở rộng chuẩn với sự hỗ trợ cho các tọa độ dạng 3DZ, 3DM và 4D.

OpenGIS định nghĩa 2 chuẩn để diễn tả các đối tượng không gian: Well-known Text (WKT) và Well-Known Binary (WKB). Cả Well-known Text và Well-Known Binary đều bao gồm thông tin về kiểu của đối tượng và tọa độ của nó.

PostGIS được hiện thực theo bản đặc tả “OGC Simple Feature Specifications” cho chuẩn SQL. Bản đặc tả này định nghĩa những thuật toán và lược đồ SQL để thêm (insert), truy vấn (query), thao tác (manipulate) và xóa (delete) những đối tượng không gian. Những tọa độ của các đối tượng không gian được lưu trữ trong các bảng Feature. Mỗi một bảng Feature có thể chứa một kiểu đối tượng geometry là điểm (point, multipoint), đường (linestring, multilinestring), đa giác (polygon, multipolygon và geometry collection). Những tọa độ của mỗi đối tượng được lưu trữ trong một trường với một kiểu riêng biệt.

Kiểu mô tả một tập hợp tọa độ không gian của đối tượng là WKT (Well Known Text). Khi những đối tượng không gian được đưa vào cơ sở dữ liệu thì PostGIS sẽ chuyển chúng từ WKT sang WKB (Well Known Binary) để việc lưu trữ được tốt hơn.

Ví dụ về miêu tả WKT:

POINT(0 0 0) -- XYZ

SRID=32632;POINT(0 0) -- XY with SRID

POINTM(0 0 0) -- XYM

POINT(0 0 0 0) -- XYZM

SRID=4326;MULTIPOINTM(0 0 0,1 2 1) -- XYM with SRID

MULTILINESTRING((0 0 0,1 1 0,1 2 1),(2 3 1,3 2 1,5 4 1))

POLYGON((0 0 0,4 0 0,4 4 0,0 4 0,0 0 0),(1 1 0,2 1 0,2 2 0,1 2 0,1 1 0))

MULTIPOLYGON(((0 0 0,4 0 0,4 4 0,0 4 0,0 0 0),(1 1 0,2 1 0,2 2 0,1 2 0,1 1 0),((-1 -1 0,-1 -2 0,-2 -2 0,-2 -1 0,-1 -1 0)))

GEOMETRYCOLLECTIONM(POINTM(2 3 9), LINESTRINGM(2 3 4, 3 4 5))

Siêu dữ liệu từ mỗi bảng Feature được tập hợp lại và lưu trữ trong bảng geometry\_columns để mô tả chức năng và hệ thống tọa độ của dạng geometry được chứa trong đó.

## 8- Giới thiệu một số phần mềm GIS Mã nguồn mở

Một số phần mềm OpenGIS chọn PostgreSQL/ PostGIS làm hệ quản trị cơ sở dữ liệu không gian phổ biến gồm:

- GRASS: phần mềm GIS mã nguồn mở được biết đến sớm nhất, từ những năm 1980. Với thiên hướng là phần mềm GIS chuyên xử lý dữ liệu raster, GRASS có chức năng biên tập dữ liệu vectơ rất hạn chế nên khó có thể sử dụng được trong hệ thống thông tin liên quan đến CSDL bản đồ quản lý đất đai

- Quantum GIS (QGIS) được phát triển trong sự hợp tác chặt chẽ với GRASS. Các chức năng biên tập, phân tích GIS khá tốt nhưng khả năng trình bày biên tập in ấn cũng chưa được hoàn chỉnh như phần mềm GIS thương mại. Ưu điểm là có phiên bản tiếng Việt.

- uDIG được phát triển bởi Refractions Research (nhà sản xuất PostGIS đã nói ở trên), vì thế uDIG có một lợi thế lớn là hỗ trợ rất tốt cơ sở dữ liệu PostgreSQL/PostGIS. Tuy nhiên, những phiên bản đầu tiên của uDIG các chức năng biên tập dữ liệu vectơ rất hạn chế. Với các phiên bản sau này, nhược điểm này dần dần đang được khắc phục.

- gvSIG được phát triển bởi hãng IVER Technologías (Tây Ban Nha). Các ưu điểm của gvSIG là kết nối tốt với PostgreSQL / PostGIS, chức năng hiển thị và biên tập dữ liệu vectơ khá mạnh, hỗ trợ nhiều ngôn ngữ, có giao diện gần giống với ArcView / ArcGIS là các phần mềm GIS thương mại phổ biến nhất hiện nay. Nhược điểm là bản gốc (bản chính) của gvSIG viết bằng tiếng Tây Ban Nha nên các tài liệu trợ giúp tiếng Anh thường được công bố chậm và hiện tại chưa có phiên bản tiếng Việt.
- OpenJUMP được phát triển từ năm 2002 bởi Vivid Solutions Inc. OpenJUMP có khả năng biên tập dữ liệu vectơ khá mạnh, tuy nhiên nó cũng có nhược điểm khá lớn là hỗ trợ các hệ tọa độ rất kém, và có một số lỗi khi mở các cơ sở dữ liệu lớn từ PostgreSQL / PostGIS.
- KOSMO: được phát triển tiếp từ JUMP bởi hãng SAIG (Tây Ban Nha) từ năm 2006. KOSMO có chức năng gần tương đương với gvSIG nhưng nhược điểm lớn của nó là các tài liệu hướng dẫn hiện chỉ có bằng tiếng Tây Ban Nha.
- MapWindow: có ưu điểm là đi kèm với một thư viện ActiveX cho phép phát triển các ứng dụng độc lập. Tuy nhiên, thử nghiệm của các tác giả cho thấy khả năng kết nối với PostgreSQL / PostGIS hiện đang còn trực trặc.
- Ilwis: ban đầu là phần mềm thương mại phát triển bởi ITC (Hà Lan), gần đây đã trở thành phần mềm mã nguồn mở. Với bản chất là một phần mềm thương mại nên Ilwis có khá nhiều chức năng mạnh, tuy nhiên có một vấn đề lớn là đến thời điểm năm 2010, khả năng kết nối với CSDL PostgreSQL / PostGIS mới chỉ được tuyên bố chứ chưa thực thi được.

Quantum GIS (QGIS) là một ứng dụng GIS mã nguồn mở có giao diện rất thân thiện với người dùng, chạy trên nhiều hệ điều hành khác nhau như Linux, Unix, Mac OSX, and Windows, hỗ trợ định dạng dữ liệu vector, raster, và định dạng CSDL. QGIS có thể mở trực tiếp và trình bày các định dạng dữ liệu GIS phổ biến ở nước ta như .tab của MapInfo và shape của Arcview. Các câu lệnh dễ sử dụng (tiếng Việt) vì có thể cài đặt tùy biến theo các ngôn ngữ khác nhau. Quantum GIS là một dự án nguồn mở còn rất mới, triển khai từ tháng 5 năm 2002, hiện nay đang sử dụng phiên bản 2.0 và chúng ta có thể tin tưởng rằng Quantum GIS sẽ còn phát triển rất mạnh trong thời gian tới. Việc sử dụng QGIS khá đơn giản, ngay cả đối với những người mới làm quen với

GIS. Phần này sẽ trình bày rất vắn tắt cách sử dụng QGIS, cách sử dụng trực tiếp các dữ liệu GIS có sẵn ở các định dạng khác nhau như .tab của MapInfo, .shp của Arcview. Tùy theo bạn khởi động có sự hỗ trợ của GRASS hay không mà các nút lệnh sẽ khác nhau chút ít. Các nút lệnh cũng được thêm bớt tùy theo bạn có khởi động các plugin (phần mở rộng) hay không.

Hầu hết các nút lệnh trên QGIS có tính chất tự giải thích, chúng ta có thể tự tìm hiểu các nút lệnh này một cách dễ dàng. Các nút lệnh này bao gồm các chức năng thường sử dụng trong các menu chính của QGIS. Chúng được tổ chức thành các thanh công cụ (toolbar). Nếu mở tất cả các thanh công cụ (kể cả thanh công cụ của các plugin), chúng sẽ bao gồm những thanh công cụ sau:

- Tập tin: thanh công cụ về quản lý tập tin, cho phép mở, lưu các dự án, và nút lệnh in để trình bày bản đồ.
- Chính sửa: Cho phép chỉnh sửa các dữ liệu
- Xem: cho phép các thu phóng, cho phép di chuyển xem bản đồ, đo khoảng cách trên bản đồ, truy vấn các tính chất trong bảng thuộc tính của các đối tượng trên bản đồ. Cho phép đánh dấu các vị trí địa lý mà bạn quan tâm trên một bản đồ, đặt tên cho các đánh dấu đó và có thể quay lại vùng bản đồ bạn đã đánh dấu bằng cách chọn tên của chúng. Cho các thiết lập về của sổ màn hình và các biểu tượng.
- Lớp: cho phép thêm, bớt, trình bày màu sắc, hình ảnh cho các lớp bản đồ từ các dữ liệu dạng File khác nhau, (là các kết quả đầu ra của các phần mềm GIS như MapInfo, Arcview..) QGIS đọc hiểu được hầu hết các format này thông qua thư viện OGR. QGIS cung cấp phép đọc các dữ liệu từ CSDL PostGIS hoặc WMS file.
- Thiết lập: cho phép cài đặt các thông số hệ thống của phần mềm
- Phần mở rộng: chứa các nút lệnh tương ứng với các chức năng mở rộng của QGIS mà bạn đã khởi động (xem chi tiết phần plugin phía sau).
- Database: Chuyển đổi dữ liệu dạng Shap file vào CSDL PostgreSQL
- GRASS: nếu khi cài đặt có cài đặt QGIS hỗ trợ cho GRASS và đã khởi động plugin hỗ trợ GRASS, bạn có thể mở thanh công cụ gồm các nút lệnh liên quan đến những dữ liệu của GRASS.
- Vector: các công cụ phân tích và xử lý thông tin GIS dạng Vector.
- Raster: các công cụ phân tích và xử lý thông tin GIS dạng raster.

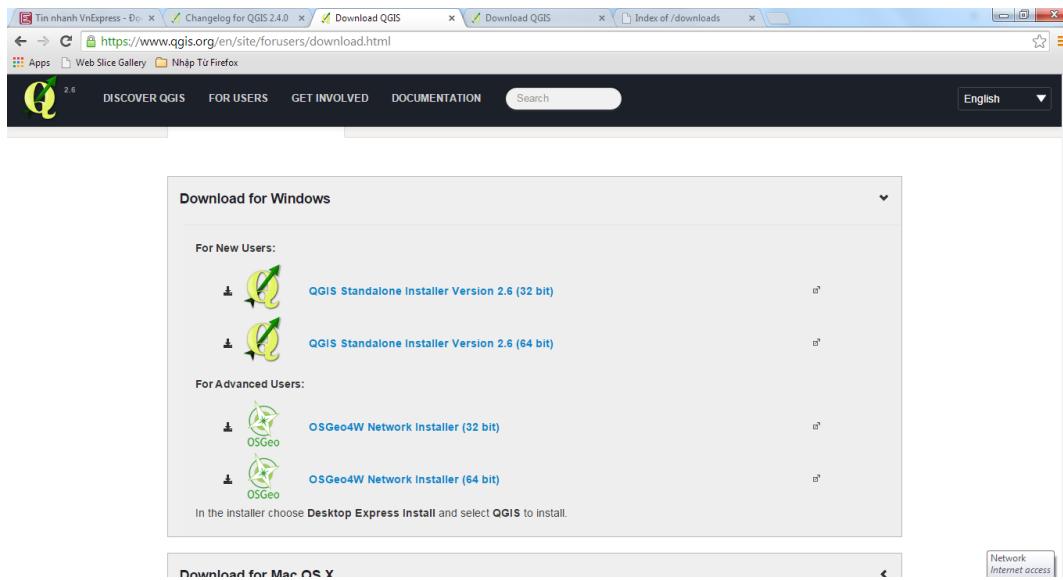
## PHẦN II: HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG QUANTUMGIS

### CHƯƠNG I: CÀI ĐẶT HỆ THỐNG

#### 1- Cài đặt phần mềm

Trong phần này giới thiệu tóm tắt về tải file và cài đặt phần mềm trực tuyến trên Internet; vào trang web để load phần mềm cài đặt.

<http://www.qGIS.org/en/site/forusers/download.html>

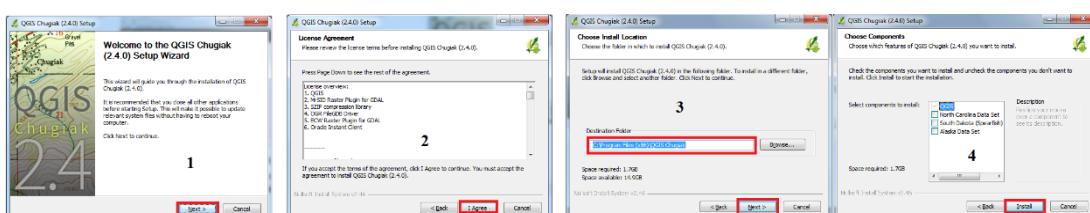


Hình 30: Tải phần cài đặt QGIS từ trang chủ

Sau khi tải về, ta sẽ có được File cài đặt QGIS

QGIS-OSGeo4W-2.4.0-1-Setup-x86.exe

Nhấp đúp chuột vào File này để cài đặt phần mềm. Trên màn hình máy tính xuất hiện thông báo xác nhận việc có cài đặt phần mềm hay không, ta nhấn Yes để việc cài đặt được tiến hành.



Hình 31: Các bước cài đặt QGIS

Sau khi hoàn tất việc cài đặt phần mềm QGIS, trên màn hình máy tính xuất hiện biểu tượng của phần mềm. Nhấp đúp chuột vào biểu tượng này để khởi động phần mềm.



Hình 32: Biểu tượng QGIS

## 2- Các thanh công cụ chính

Việc thiết lập các thực đơn, công cụ chính có thể làm bằng cách:

Từ thực đơn chính, chọn **Xem>Các Panel** (hoặc **Các thanh công cụ**)

**File (Tập tin):** thanh công cụ về quản lý tập tin, cho phép mở, lưu các dự án, và nút lệnh in (Print) để trình bày bản đồ.

**Edit (Chỉnh sửa):** Cho phép chỉnh sửa các dữ liệu

**View (Xem):** cho phép các thu phóng, cho phép di chuyển xem bản đồ, đo khoảng cách trên bản đồ, truy vấn các tính chất trong bảng thuộc tính của các đối tượng trên bản đồ, đánh dấu các vị trí địa lý mà bạn quan tâm trên một bản đồ, đặt tên cho các đánh dấu đó và có thể quay lại vùng bản đồ bạn đã đánh dấu bằng cách chọn tên của chúng, thiết lập về của sổ màn hình và các biểu tượng.

**Layer (lớp):** cho phép thêm, bớt, trình bày màu sắc, hình ảnh các lớp bản đồ từ các dữ liệu dạng File khác nhau của các phần mềm GIS như MapInfo, Arcview v.v; QGIS đọc hiểu được hầu hết các format này thông qua thư viện OGR. QGIS cũng cho đọc các dữ liệu từ CSDL PostGIS hoặc WMS file.

**Setting (Thiết lập):** cho phép cài đặt các thông số hệ thống của phần mềm

**Plugin (Phần mở rộng):** chứa các nút lệnh tương ứng với các chức năng mở rộng của QGIS mà bạn đã khởi động (xem chi tiết phần plugin phía sau).

**GRASS (Vector):** nếu khi cài đặt có cài đặt QGIS hỗ trợ cho GRASS và đã khởi động plugin hỗ trợ GRASS, bạn có thể mở thanh công cụ gồm các nút lệnh liên quan đến những dữ liệu của GRASS.

## 3- Các plugin chính

Khi cài đặt QGIS, các plugin (phần mở rộng) của QGIS có sẵn gồm:

- **Add WFS layer:** mở các dữ liệu dạng WFS từ CSDL đang kết nối mạng (CSDL WebGIS)

• **Coordinate capture:** Cho phép đánh dấu vị trí và lưu trạng thái đang làm việc, khi đánh dấu vị trí ta phải vào “New bookmark” để lưu tên trạng thái này. Khi nào muốn quay lại vị trí đó thì ta vào “Show bookmark” và tìm đúng tên trạng thái đã lưu để tìm về đúng vị trí đã lưu trước đây.

• **Decorations:** cho phép bạn chèn nhãn bản quyền QGIS, thước tỷ lệ, mũi tên chỉ hướng vào bản đồ.

• **Add delimited text:** cho phép mở một lớp văn bản có phân tách cột, trong đó có hai cột chứa dữ liệu tọa độ (X,Y) và hiển thị chúng thành một lớp bản đồ các điểm.

• **Dxf2Saph conveter:** chuyển đổi DXF file về Shap File

• **Georeferencer:** cho phép đăng ký tọa độ cho ảnh raster và lưu đăng ký tọa độ này dưới định dạng tập tin world, nhờ đó một ảnh quét (ví dụ như một bản đồ giấy quét vào máy tính chẳng hạn) có thể hiển thị trong QGIS đúng vị trí địa lý của nó.

• **GPS Tools:** cho phép bạn tải xuống/lên các dữ liệu từ các máy định vị (hiện thời plugin này chỉ hỗ trợ format GPX (GPS eXchange)).

• **GRASS:** nếu lúc cài đặt QGIS, bạn có cài đặt hỗ trợ cho GRASS thì bạn cũng có thể khởi động plugin này.

• **Graticules:** tạo một lưới tọa độ cho bản đồ và lưu nó thành một lớp bản đồ ở định dạng shape.

• **Intepolation:** Cho phép nội suy TIN

• **MapServer Export:** cho phép xuất bản đồ đang trình bày sang Mapfile

• **Quick Print:** cho phép xuất bản đồ đang trình bày sang PDF file

• **Spit:** chuyển đổi Shap file vào PosrgreSQL

• **OGR converter:** cho phép chuyển đổi định dạng dữ liệu theo chuẩn OGR

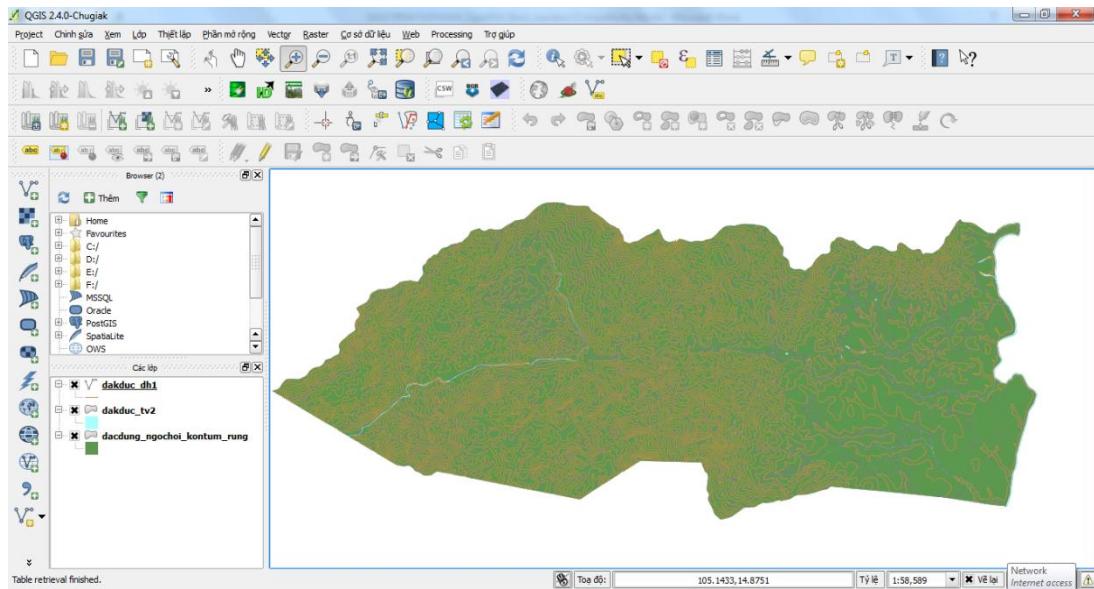
#### **4- Các cửa sổ làm việc chính**

QGIS cung cấp nhiều cửa sổ làm việc, tiện lợi cho người dùng. Các cửa sổ chính trong QGIS:

Cửa sổ hiển thị, quản lý dữ liệu. Trong cửa sổ này có các cửa sổ con:

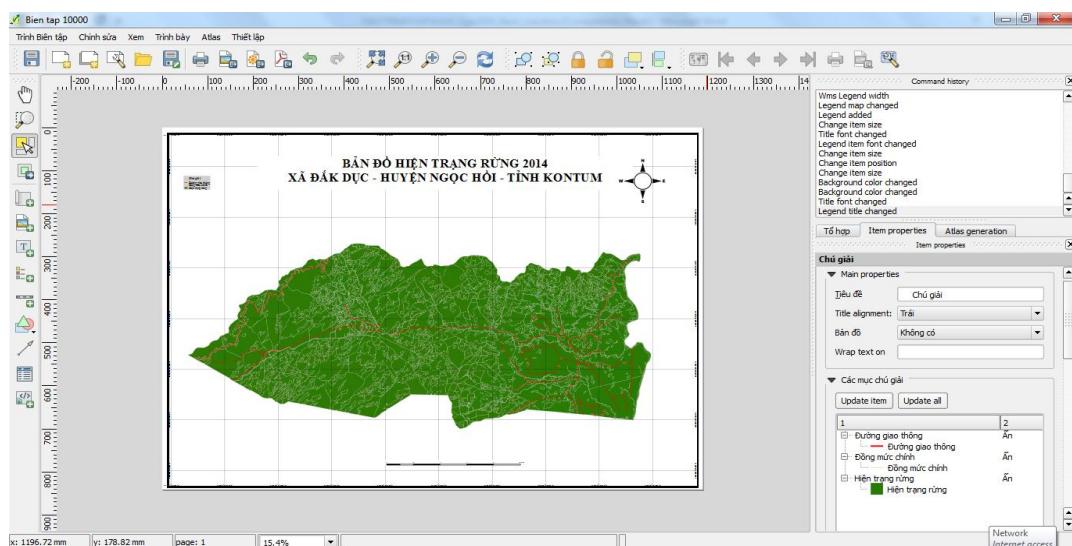
- Cửa sổ quản lý các lớp dữ liệu (**Các lớp**)

- Cửa sổ duyệt dữ liệu (**Trình duyệt**)
- Cửa sổ hiển thị thuộc tính (**Attribute Table**)



Hình 33: Cửa sổ quản lý dữ liệu

- Cửa sổ trang in



Hình 34: Cửa sổ trang in

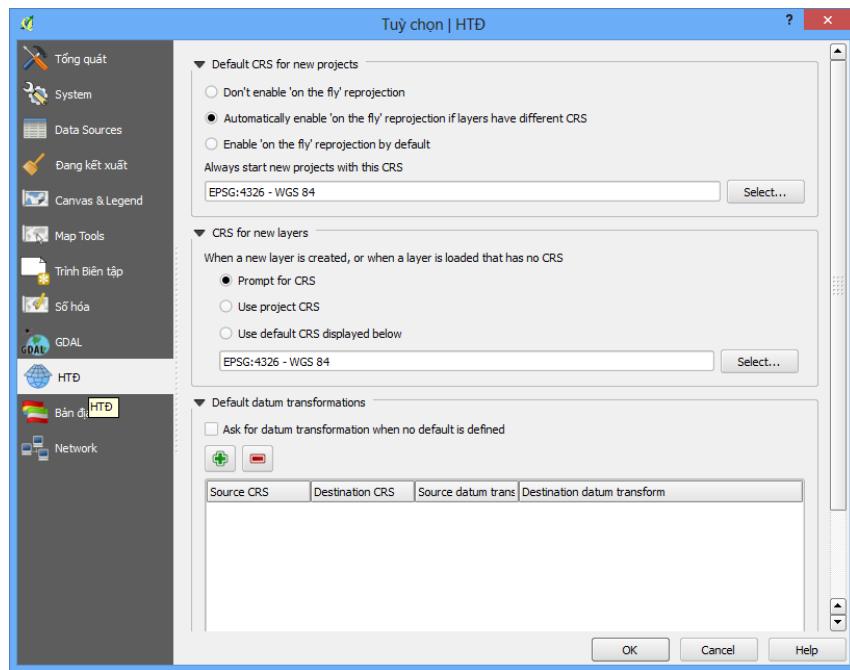
## 5- Thiết lập tham số hệ thống

Tùy biến giao diện cho phép người dùng tạo ra một môi trường làm việc thân thiện, thuận lợi với mỗi cá nhân. Thông thường, nhà sản xuất bao giờ cũng tạo một môi trường, giao diện tối ưu cho đa số người dùng. Tuy nhiên, trong thực tế mỗi người có sở thích hoặc nhu cầu sử dụng và khai thác công cụ, chức năng của phần mềm khác nhau. Vì thế việc tùy biến các công cụ hay giao diện là cần thiết cho mỗi cá nhân.

Thiết lập thông số có ý nghĩa rất quan trọng đối với người dùng. Tùy theo khả năng, nhu cầu và thói quen sử dụng, người dùng có thể tự thiết lập các thông số cho phần mềm. Công việc này sẽ bắt đầu từ thực đơn **Thiết lập**.

### 5.1- Thiết lập thông tin phép chiếu

Từ thực đơn **Thiết lập**, chọn **Tùy chọn>HTĐ**. Khi đó sẽ xuất hiện giao diện như sau:



Hình 35: Thiết lập thông tin phép chiếu

Giao diện này gồm các thiết lập: Default CRS for new projects, CRS for new layers, Default datum transformation

*Default CRS for new projects:* Chức năng này cho phép thiết lập phép chiếu mặc định khi tạo mới một dự án (project).

*CRS for new layers:* Chức năng này cho phép thiết lập phép chiếu khi tạo mới một lớp dữ liệu

*Default datum transformation:* Chức năng này cho phép thiết lập tham số phép chiếu nguồn và đích cần chuyển đổi

*WMS Server:* WMS Server là một dịch vụ cung cấp bản đồ số trên Web. Hiện nay, dịch vụ bản đồ theo chuẩn mở WMS của hiệp hội OpenGIS là một hướng nghiên cứu khá mới mẻ nhưng đầy tiềm năng tại Việt Nam. WMS bao gồm 2 thành phần chính là Web Map Server và Web Map Client.

*Web Map Server:* Web Map Server là phần dịch vụ bản đồ chạy trên Server, nó có nhiệm vụ cung cấp các chức năng chính như:

- Tạo bản đồ (dưới dạng đồ họa, ảnh, tập tin dữ liệu địa lý...).
- Trả lời các câu truy vấn của Web Map Client về nội dung bản đồ.

*Web Map Client:* Web Map Client (Web Browser hay 1 Application) có chức năng gửi các yêu cầu (Request) đến Web Map Server về các thuộc tính của Bản đồ hay yêu cầu hiển thị bản đồ dưới dạng 1 URL. Nội dung của URL phụ thuộc rất nhiều vào dịch vụ do Web Map Server cung cấp:

- Yêu cầu tạo bản đồ, tham số URL chỉ ra phạm vi địa lý của bản đồ, hệ tọa độ, kiểu thông tin được sử dụng, dạng lưu trữ bản đồ, kích thước, kết quả...
- Yêu cầu truy vấn nội dung bản đồ, tham số URL phải chỉ ra lớp thông tin bản đồ cần truy vấn, vị trí cần truy vấn.
- Yêu cầu cung cấp thông tin về khả năng phục vụ của WMS Server.

#### *Cơ chế hoạt động của WMS*

Truyền thông giữa các máy tính: Ở tầng dưới cùng của mô hình truyền thông, thông tin được truyền nhận bởi các tín hiệu điện tương ứng với cơ chế mã hóa nhị phân (0/1). Ở tầng tiếp theo là TCP/IP; tầng ứng dụng là giao thức HTTP, thông tin ở tầng này được mã hóa bởi ngôn ngữ HTML.

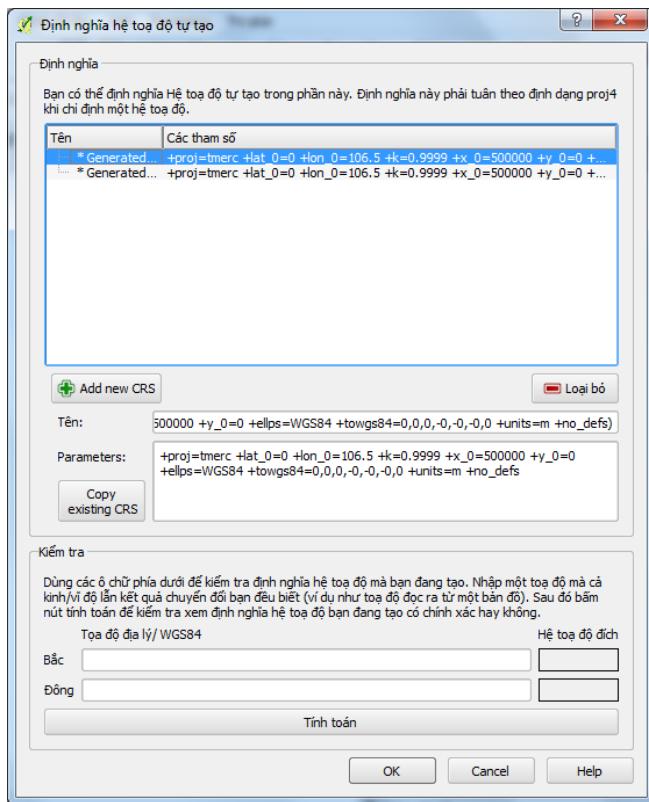
Các Yêu cầu: Trình duyệt gửi yêu cầu đến trang Web bằng 1 GetRequest, GetRequest được định dạng bởi 1 URL.

Trả lời: WebServer kiểm tra sự tồn tại của các trang Web, nếu tồn tại và người dùng có quyền truy cập thì sẽ trả về trang Web cho người dùng, nếu không sẽ báo thông điệp lỗi. Các trang Web được mã hóa HTML, ngôn ngữ này bao gồm các thẻ mô tả thành phần của một trang.

Hiển thị: Trình duyệt hiển thị trang Web, mỗi khi trình duyệt chuyển đổi các thẻ HTML thành các đối tượng đồ họa, nó sẽ vẽ lên màn hình và chờ người dùng thao tác.

#### **5.2- Hệ tọa độ tự tạo**

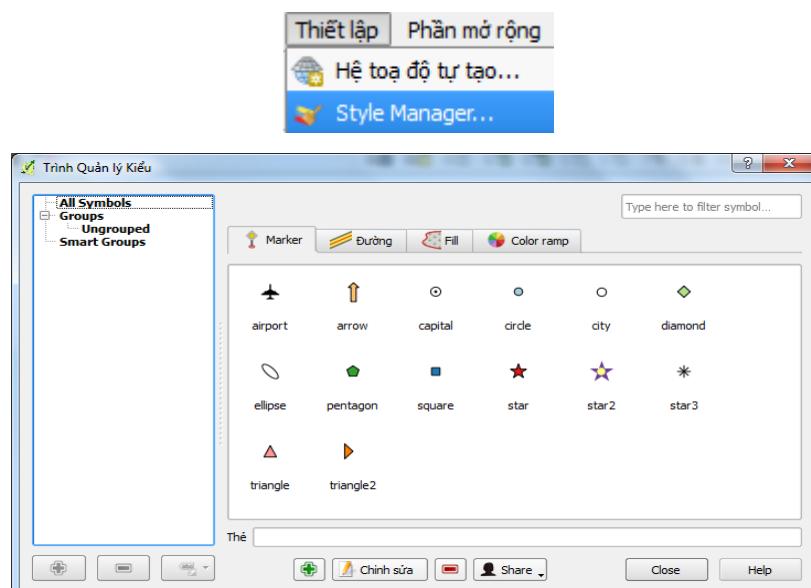
Giống như hầu hết các phần mềm GIS khác, QGIS cho phép người dùng tự tạo các hệ tọa độ với các thông số phù hợp với các thông số khi đo vẽ.



Hình 36: Định nghĩa hệ toạ độ tự tạo

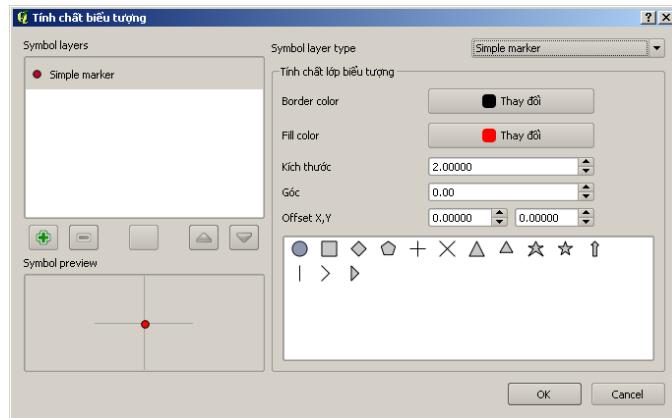
### 5.3- Trình quản lý kiểu

Chức năng này cho phép người dùng xây dựng 1 thư viện các kiểu hiển thị phù hợp với yêu cầu công việc tùy theo từng loại dữ liệu (điểm, đường, vùng). Mỗi loại biểu tượng được xác định bởi các yếu tố: tên, kiểu, màu, đường bao, kích thước, góc nghiêng... Trình quản lý kiểu cho phép người dùng thêm, chỉnh sửa, xóa, xuất, nhập các biểu tượng dưới định dạng XML.



Hình 37: Trình quản lý kiểu

**Thêm kiểu:** Cho phép tạo mới và lưu trữ kiểu cho các đối tượng điểm, đường, vùng. Để thực hiện lệnh này ta chọn thực đơn **Thiết lập>Style Manager...>Thêm:** Chọn **Marker** đối với dữ liệu dạng điểm; **Đường** với dữ liệu dạng đường; **Fill** cho dữ liệu dạng vùng; Color ramp là dải màu.



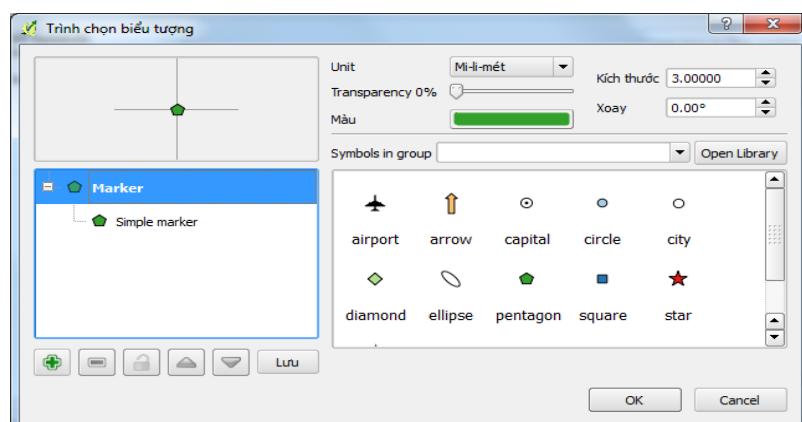
Hình 38: Định nghĩa kiểu hiển thị điểm

### **Biểu tượng dạng điểm:**

Mỗi đối tượng dạng điểm có thể được biểu diễn bởi 1 hoặc nhiều biểu tượng khác nhau nằm chồng lên nhau, lấy từ thư viện của QGIS hoặc của hệ điều hành.

#### *Thiết lập biểu tượng từ thư viện của QGIS*

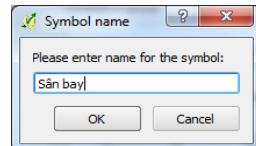
- **Symbol layer type**, chọn **Single marker**
- **Border color**: Chọn màu cho đường bao quanh biểu tượng
- **Fill color**: Tô màu cho biểu tượng
- **Kích thước**: Đặt kích thước cho biểu tượng
- **Góc**: Xoay biểu tượng 1 góc cho trước
- **Offset x,y**: Dịch biểu tượng khỏi tâm theo chiều x,y



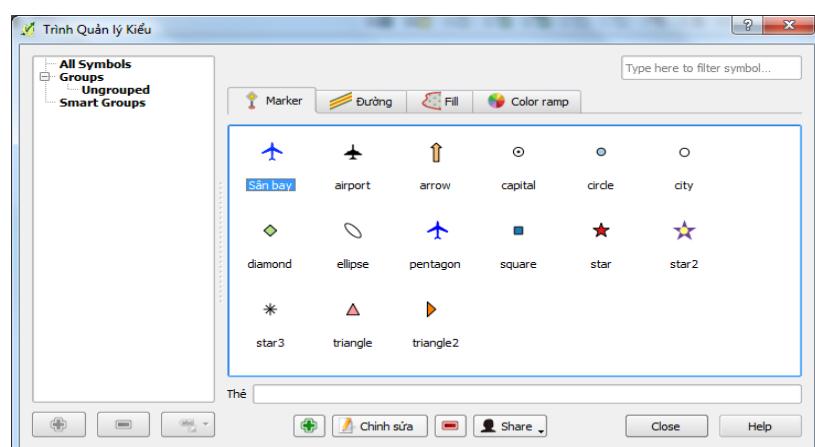
Hình 39: Thiết lập thông số cho đối tượng điểm

Trong cửa sổ Symbol layer, ta có thể chọn thêm/bớt nhiều biểu tượng dùng để biểu diễn cho 1 đối tượng nào đó bằng cách nhấp vào dấu cộng/trừ ; sắp xếp các biểu tượng lên trên/xuống dưới bằng cách nhấp vào dấu lên/xuống

Sau khi thiết lập xong các thông số trên, nhấp chuột vào nút OK.

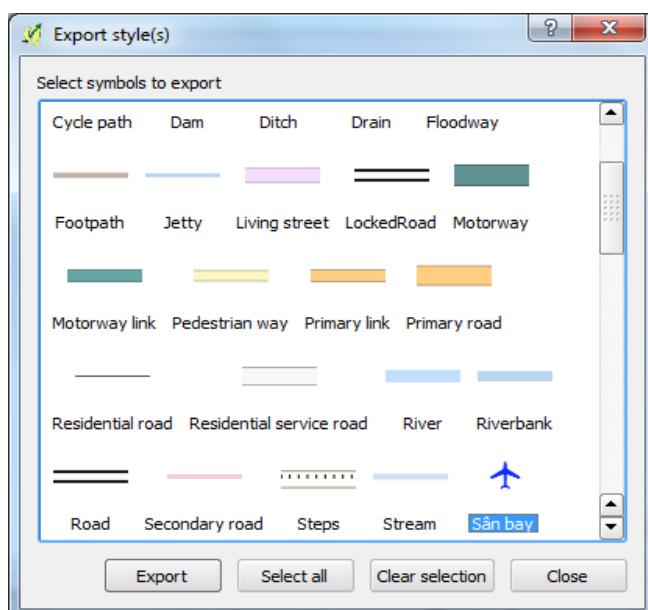


Khi đó xuất hiện hộp thoại yêu cầu đặt tên cho biểu tượng. Nhấp OK để kết thúc việc tạo mới 1 biểu tượng



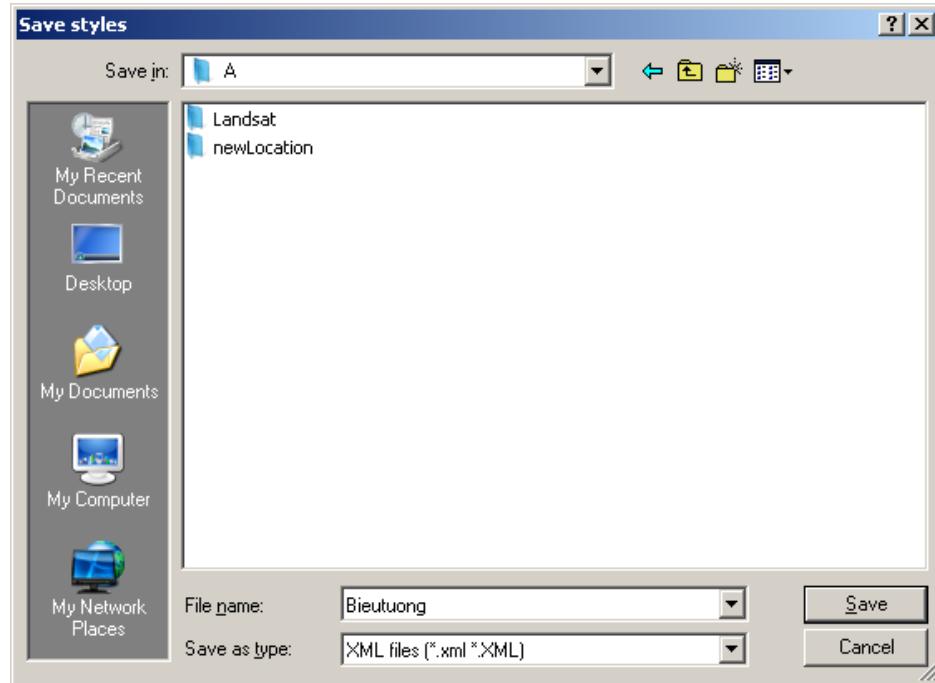
Hình 40: Kết thúc việc định nghĩa ché độ hiển thị

Sau khi đã xây dựng xong bộ biểu tượng, ta có thể kết xuất thư viện này thành dạng file \*.XML: Nhấp chuột vào nút Export, xuất hiện hộp thoại:



Hình 41: Kết xuất style

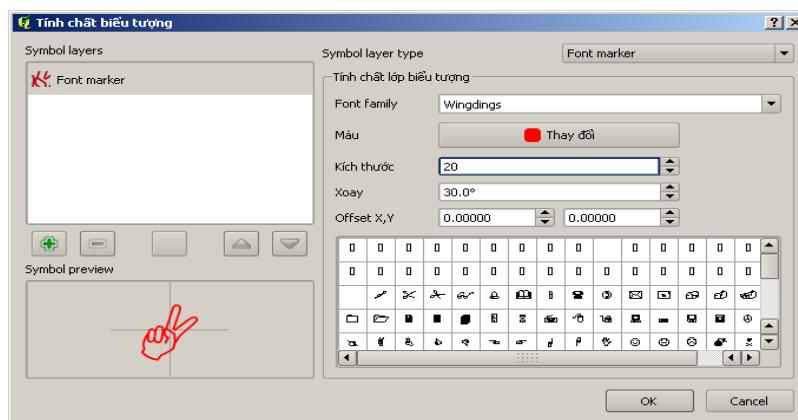
Chọn các biểu tượng cần kết xuất bằng cách dùng chuột và phím **Ctrl**,  
chọn **Export**:



Hình 42: Lưu trữ kiểu hiển thị đã được định nghĩa

Thiết lập biểu tượng từ thư viện của hệ điều hành:

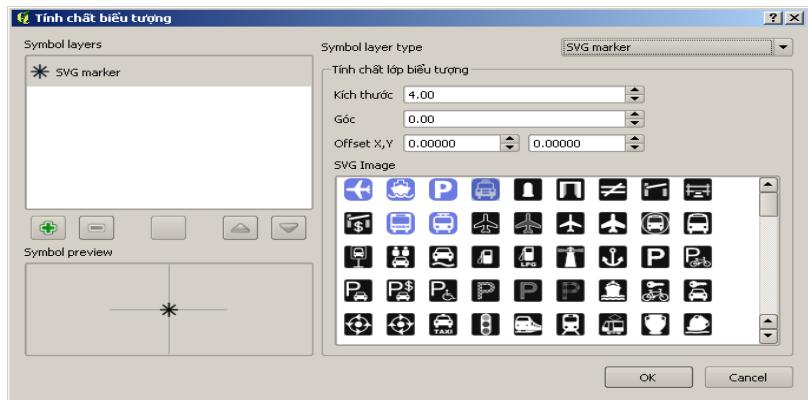
- **Symbol layer type**, chọn **Font marker**
- **Font family**: Chọn kiểu biểu tượng
- **Màu**: Chọn màu cho biểu tượng
- **Kích thước**: Đặt kích thước cho biểu tượng
- **Góc**: Xoay biểu tượng 1 góc cho trước
- **Offset x,y**: Dịch biểu tượng khỏi tâm theo chiều x,y



Hình 43: Lựa chọn biểu tượng có sẵn trên thư viện của máy

Thiết lập biểu tượng dạng ảnh:

- **Symbol layer type**, chọn **SVG marker**
- **Tính chất lớp biểu tượng:**
- **Kích thước:** Đặt kích thước cho biểu tượng
- **Góc:** Xoay biểu tượng 1 góc cho trước
- **Offset x,y:** Dịch biểu tượng khỏi tâm theo chiều x,y



Hình 44: Lựa chọn kiểu hiển thị dạng hình ảnh có sẵn trên thư viện

### **Biểu tượng dạng đường:**

Để quản lý biểu tượng dạng đường, chọn thẻ **ĐƯỜNG**. Quản lý dạng đường cũng gồm có chức năng **Thêm**, **Chỉnh sửa**, **Loại bỏ**, **Xuất**, **Nhập** các biểu tượng.

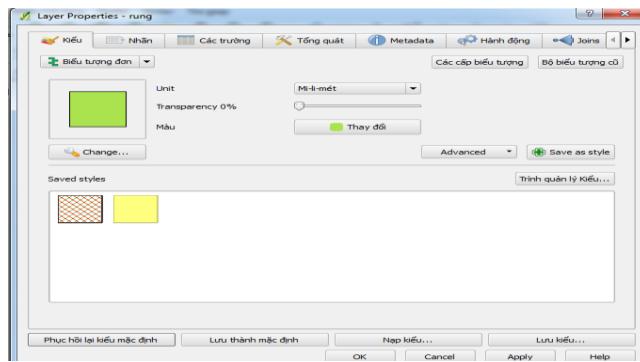
Biểu tượng dạng đường có thẻ biểu đường theo 3 nhóm: Biểu diễn đối tượng đường dưới dạng đường đơn (Simple line), dạng chuỗi các điểm (Marker line) và dạng trang trí hình mũi tên > (Line decoration)



### **Biểu tượng dạng vùng:**

Biểu tượng đơn: hiển thị tất cả các đối tượng theo cùng một kiểu.

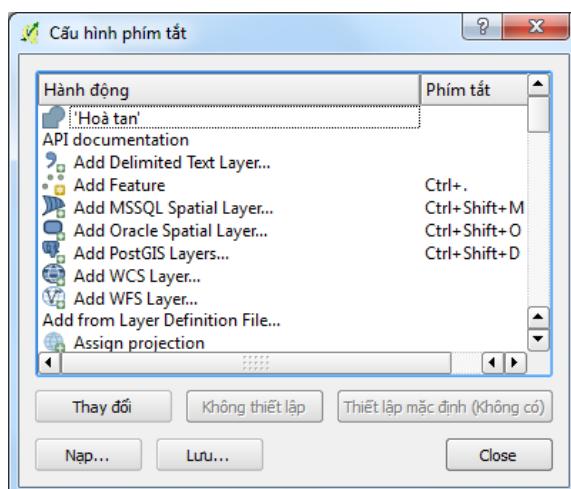
Phân theo loại: Hiển thị các đối tượng theo giá trị một trường thuộc tính (loại đất, loại rừng...) hay nhiều trường (tỷ lệ che phủ...)



Hình 45: Định nghĩa kiểu hiển thị cho đối tượng vùng

#### 5.4- Cấu hình các phím tắt

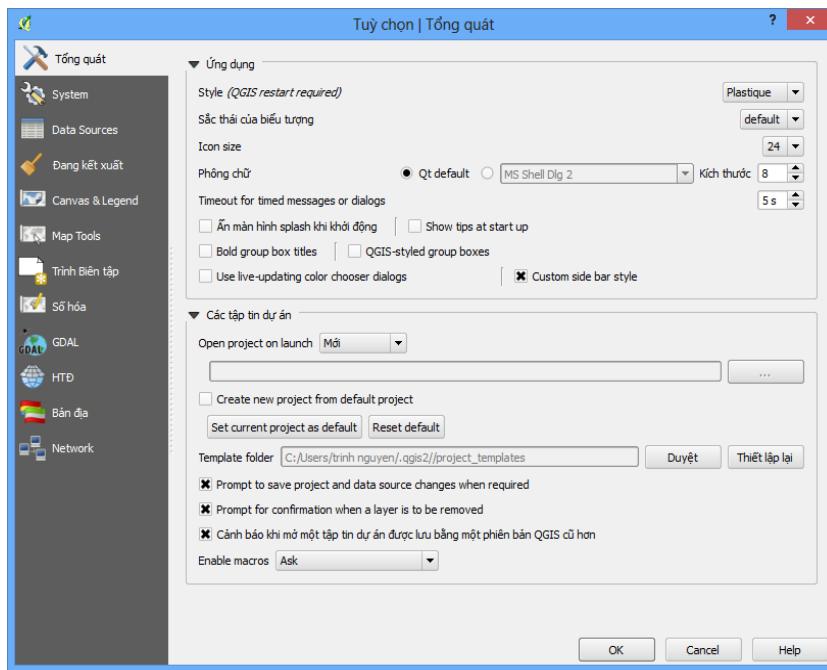
Giống như các phần mềm khác, QGIS cũng có phần mô tả các phím tắt thay vì dùng chuột để lựa chọn các lệnh. Người dùng có thể sử dụng các phím tắt này để thực hiện các lệnh một cách nhanh chóng. Bên cạnh đó, người dùng có thể định nghĩa lại các phím tắt này bằng cách sửa, lưu lại hoặc nạp từ ngoài vào với định dạng XML.



Hình 46: Cấu hình phím tắt

#### 5.5- Tùy chọn

Thiết lập tùy chọn cho phép người dùng thay đổi một số các thiết lập mặc định ban đầu của phần mềm. Để tiện cho công việc, người dùng có thể thay đổi được các thông số này.



Hình 47: Các tùy chọn trong QGIS

### *Tổng quát:*

Thẻ này cho phép thiết lập các thông số tổng quát nhất của QGIS. Các thiết lập này bao gồm 4 nội dung: Các tập tin dự án, Diện mạo mặc định của bản đồ, Ứng dụng, Đường dẫn đến các chức năng mở rộng.

### *System*

Thiết lập hệ thống đường dẫn, môi trường, thư viện...

### *Data Source*

Thiết lập thông số cho dữ liệu

### *Đang kết xuất*

Tính chất kết xuất: chế độ mặc định cho phép các lớp dữ liệu nhập vào được hiển thị. Nếu chọn số 0 thì đến khi tất cả các đối tượng được nhập vào thì mới hiển thị.

Tích vào ô use... để lựa chọn chế độ tăng tốc độ hiển thị bằng việc sử dụng bộ đệm

Chất lượng vẽ lại:

Nếu đánh dấu vào lựa chọn thứ nhất: làm cho đối tượng đường được hiển thị mượt hơn nhưng tốc độ hiển thị sẽ chậm.

Đánh dấu vào lựa chọn thứ hai: xóa khoảng trống giữa các đối tượng vùng.

Tính tương thích: Dùng bộ biểu tượng thế hệ mới để kết xuất.

## **Canvas & Legend**

Thiết lập các thông số mặc định hiển thị khi được chọn; thông số hiển thị tên lớp (layer), nhóm lớp (group)

## **Các công cụ bản đồ (Map Tools)**

Thiết lập các thông số: nhận diện, định nghĩa các đơn vị đo lường, đặt tỷ lệ thu phóng...

## **Trình biên tập**

Thiết lập các thông số: Phông chữ, kiểu lưới...trong Layout

## **Số hóa**

Chức năng này cho phép người dùng thiết lập các thông số hiển thị về tính chất đường đang được số hóa; chế độ bắt điểm...

## **GDAL**

Chức năng GDAL (*Geospatial Data Abstraction Library*) thiết lập thư viện đọc và ghi các định dạng dữ liệu không gian Raster.

## **Hệ tọa độ (HTĐ)**

Khai báo hệ tọa độ theo mặc định hoặc do người dùng lựa chọn

## **Bản địa**

Lựa chọn ngôn ngữ hiển thị cho giao diện QGIS, đặc biệt là tiếng Việt.

## **Network**

Thiết lập các thông số để truy cập vào dữ liệu trên máy chủ thông qua cơ chế proxy. Mục đích sử dụng Proxy:

Lướt web nhanh hơn (do proxy có sử dụng cache đệm)

Có thể lợi dụng proxy để vào 1 số web mà ISP của bạn không cho vào.  
(vượt tường lửa - Firewall)

Lướt web an toàn hơn. Ví dụ để mua hàng ở 1 website nào đó.

## **5.6- Chế độ bắt điểm**

*(Xem phần Thiết lập các thông số cho lớp dữ liệu mới)*

## CHƯƠNG II: XÂY DỰNG DỰ ÁN QUẢN LÝ KHÔNG GIAN GIS

### 1- Quản lý dữ liệu theo dự án (project)

Các dữ liệu và các lớp thông tin không gian được quản lý trong Qgis theo dự án, dự án chính là tập hợp các lớp bản đồ được trình bày về một chủ đề nào đó (định nghĩa thuộc tính, kiểu hiển thị), ví dụ như "bản đồ hiện trạng rừng xã a" hoặc "bản đồ quy hoạch rừng xã a". Project trong Qgis được lưu vào ổ đĩa của máy tính dưới dạng một tệp tin, có phần mở rộng là \*.qgs; chức năng tệp tin này cũng tương tự như Workspace trong Mapinfo (\*.Wor) hoặc Document trong ArcGis (\*.mxd).

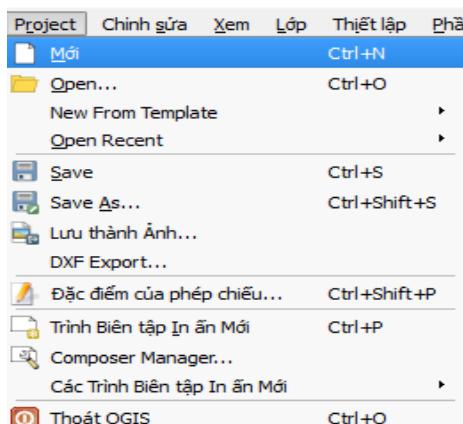
#### 1.1- Tạo mới một dự án

Để tạo mới dự án, ta nhấn chuột vào biểu tượng trên thanh công cụ



Hình 48: Tạo mới một dự án từ biểu tượng trên thanh công cụ

Hoặc từ menu chính chọn Project -> Dự án mới



Hình 49: Tạo mới một dự án từ biểu tượng từ thực đơn

#### 1.2- Mở dự án đã có

Để mở dự án có sẵn, trên thanh công cụ ta chọn biểu tượng Mở dự án

Hoặc từ menu chính chọn Project -> Open

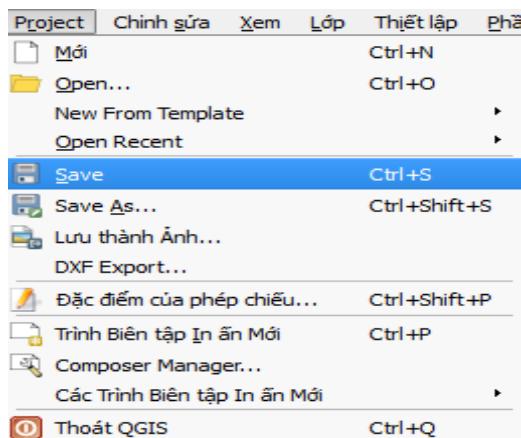


Hình 50: Mở dự án từ biểu tượng trên thanh công cụ

Khi đó hộp thoại mở tệp tin dự án cho phép ta mở dự án có sẵn với phần mở rộng là \*.qgs

### 1.3- *Ghi lưu dự án*

Khi đã có dự án, để lưu dự án, từ menu chính chọn **Project-> Save** (hoặc lưu với tên khác chọn **Project-> Save as...**)



Hình 51: Lưu dự án



Hoặc nhấn chuột vào biểu tượng trên thanh công cụ

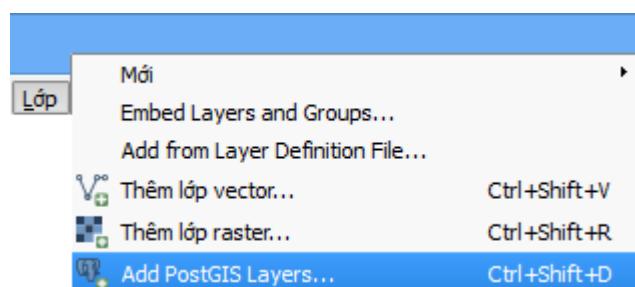
Sau đó cửa sổ lưu dự án hiện ra, ta đặt tên tệp tin và chọn thư mục cần lưu.

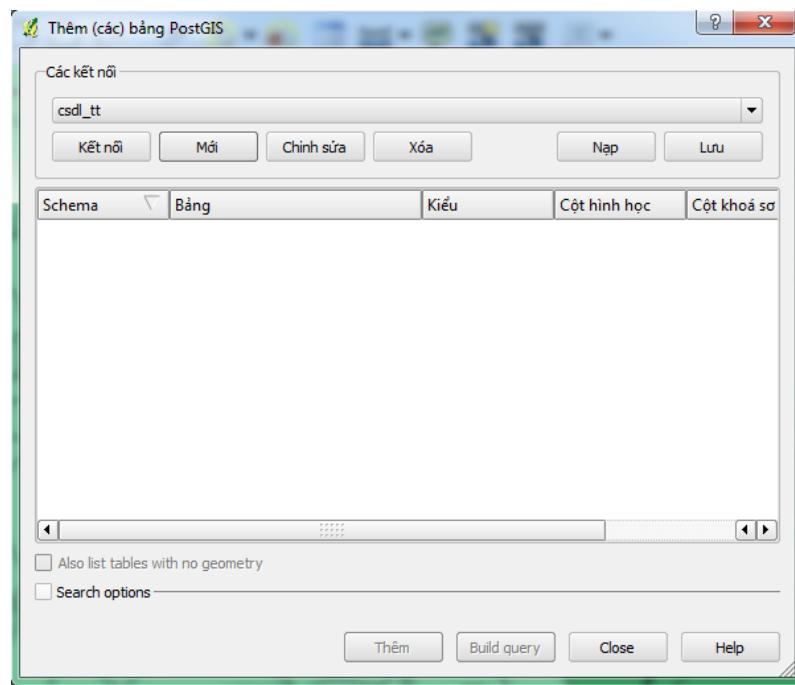
## 2- Kết nối và làm việc với CSDL trên máy chủ

### 2.1- Thiết lập kết nối đến CSDL

Lần đầu bạn sử dụng nguồn dữ liệu PostGIS, phải tạo mới kết nối tới cơ sở dữ liệu PostgreSQL chứa dữ liệu.

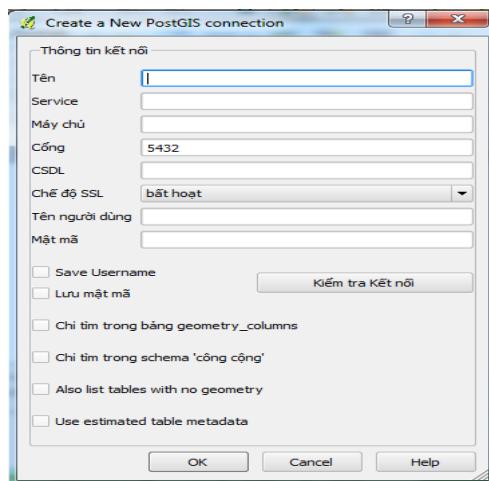
Bấm vào menu **Lớp--> Add PostGIS Layers...** hoặc biểu tượng





*Hình 52: Thêm các kết nối PostGIS*

Nhấn vào nút “**Mới**” để tạo kết nối tới cơ sở dữ liệu, khi đó hộp hội thoại “**Tạo kết nối mới với Cơ sở dữ liệu**” sẽ xuất hiện như hình sau:



*Hình 53: Tạo mới một kết nối*

#### *Các tham số kết nối được yêu cầu bao gồm:*

Tên	Tên kết nối, có thể đặt tùy ý sao cho dễ hiểu
Máy chủ	Tên máy chủ lưu trữ cơ sở dữ liệu, có thể là địa chỉ IP của máy chứa cơ sở dữ liệu <b>vnforest.gov.vn</b> . Nếu máy chứa cơ sở dữ liệu chính là máy cài đặt QGIS thì tên máy chủ có thể là “localhost”
CSDL	Tên cơ sở dữ liệu lưu trữ dữ liệu <b>training112014</b>

Tên	Tên kết nối, có thể đặt tùy ý sao cho dễ hiểu
Cổng	Số cổng máy chủ chứa cơ sở dữ liệu <b>6432</b> (mặc định là 5432)
Tên người dùng	Tên người dùng đăng nhập vào cơ sở dữ liệu <b>training</b>
Mật khẩu	Mật khẩu đăng nhập vào cơ sở dữ liệu <b>training_123</b>

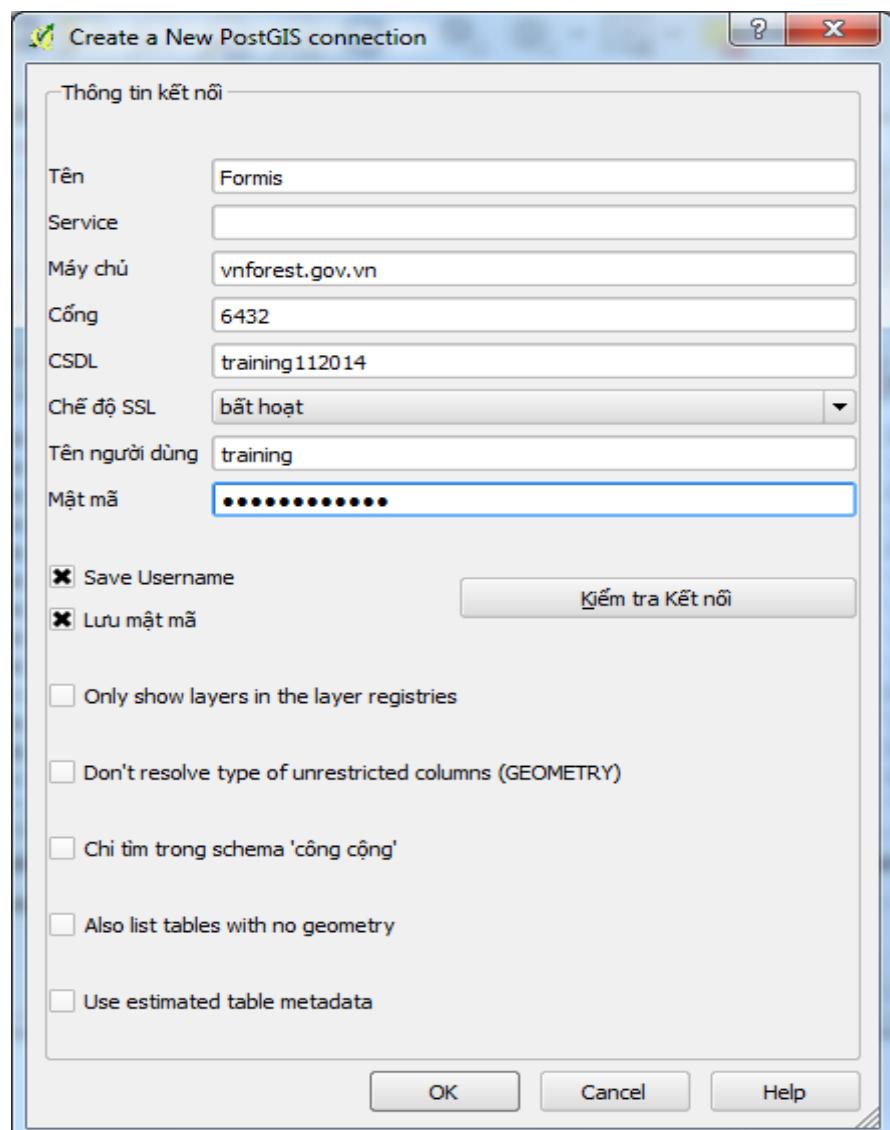
Ví dụ: Các Thông số kết nối với máy chủ FORMIS:

Server: vnforest.gov.vn

Database: training112014

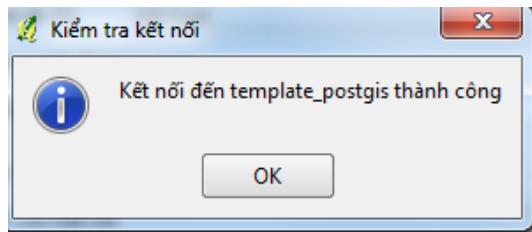
Username: training

Password: training\_123



Hình 54: Các thông số để tạo 1 kết nối

Sau khi ấn lệnh “kiểm tra kết nối”, nếu kết nối thành công nhấn “OK”

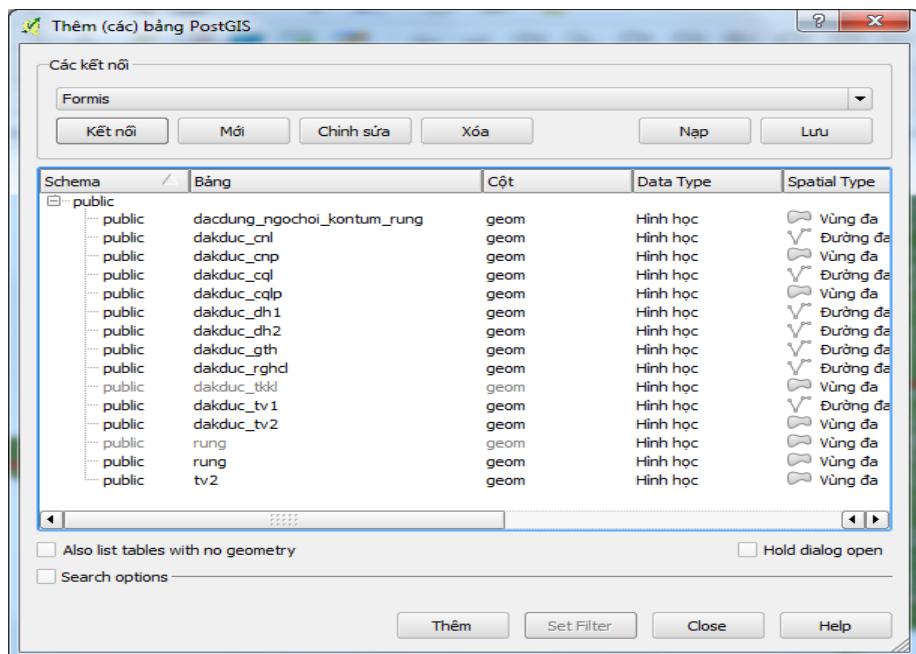


Hình 55: Hộp thoại thông báo kết quả kết nối

## 2.2- Mở lớp bản đồ trong CSDL

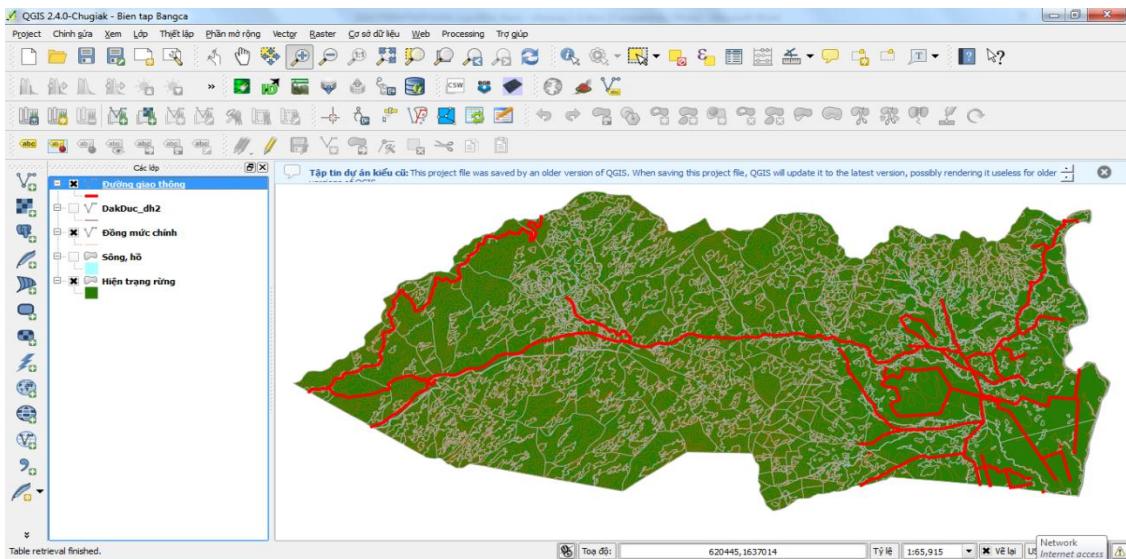
### Mở lớp dữ liệu từ CSDL PostGIS

Chương trình sẽ về hộp hội thoại “**Thêm (các) bảng PostGIS**”. Nhấn nút “**Kết nối**”, chương trình sẽ hiển thị tên tất cả các lớp (bảng) bản đồ hiện có trong CSDL, ta chọn lớp cần hiển thị thành bản đồ trong CSDL này rồi nhấn nút “**Thêm**”



Hình 56: Các dữ liệu có trong kết nối

Kết quả là các lớp bản đồ đã được lựa chọn sẽ được nạp lên cửa sổ chính của chương trình QGIS



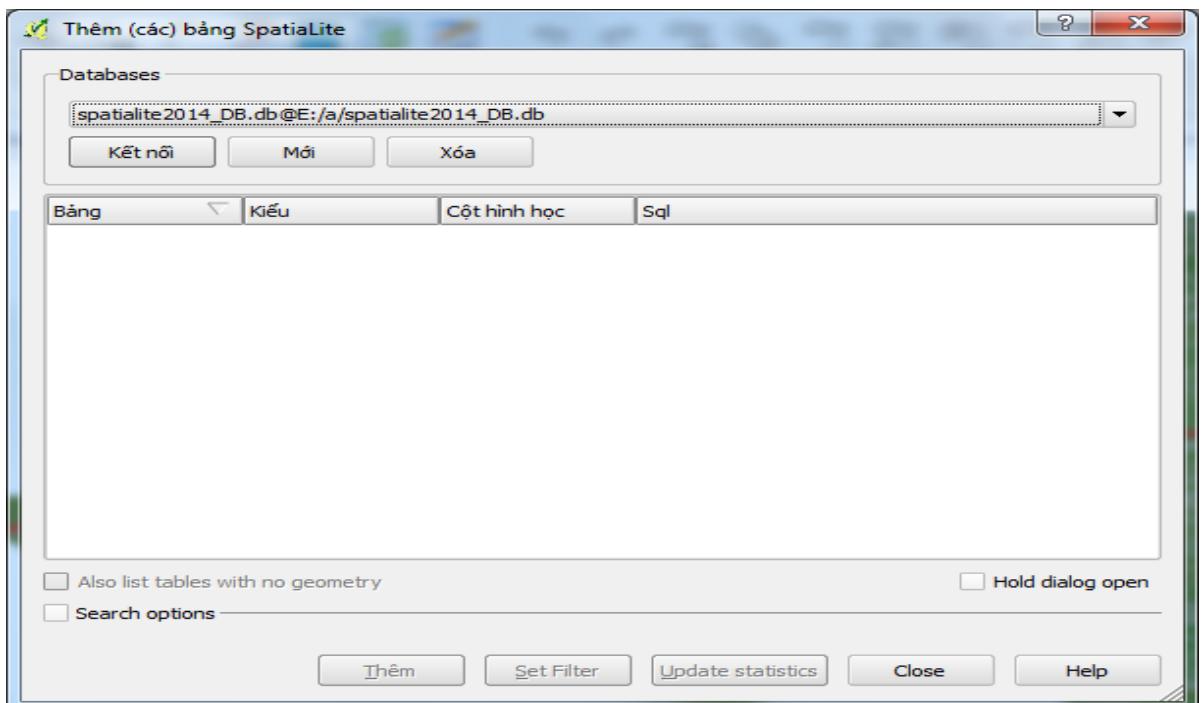
*Hình 57: Mô hình hiển thị khi mở dữ liệu*

Việc kết nối QGIS với PostGIS/PostgreSQL qua internet tương tự như kết nối với mạng nội bộ (LAN). Có một số cách để có thể kết nối qua internet, tuy nhiên cách kết nối nào thì ta cũng phải thiết lập việc cho phép kết nối từ máy chủ chứa PostGIS/PostgreSQL.

### Mở lớp dạng SpatiaLite

Bấm vào menu **Lớp--> Thêm lớp SpatiaLite** hoặc biểu tượng để thêm mới 1 lớp Raster

Mở ra hộp thoại:

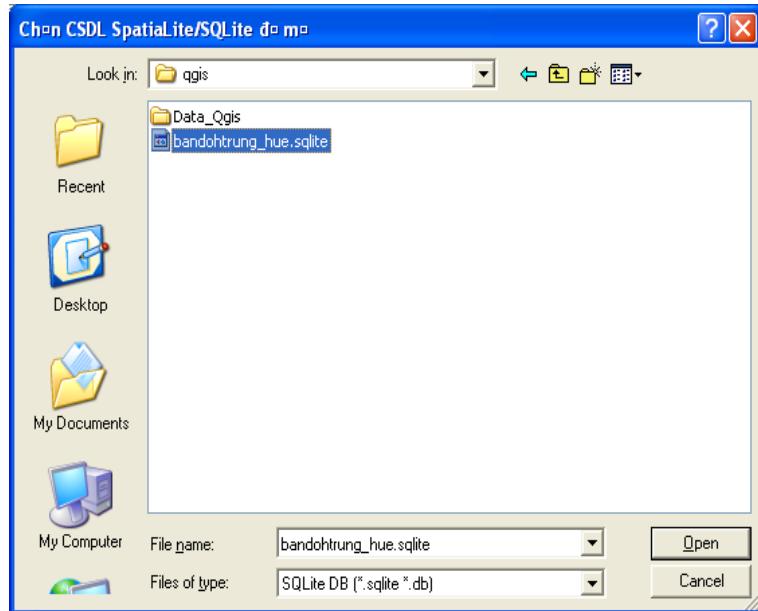


*Hình 58: Mở dạng dữ liệu SpatiaLite*

### Databases:

Bấm vào mũi tên để chọn những CSDL được tạo trước đó và bấm vào kết nối để mở.

Nếu chữ có thì bấm vào mới để tạo ra 1 kết nối mới:



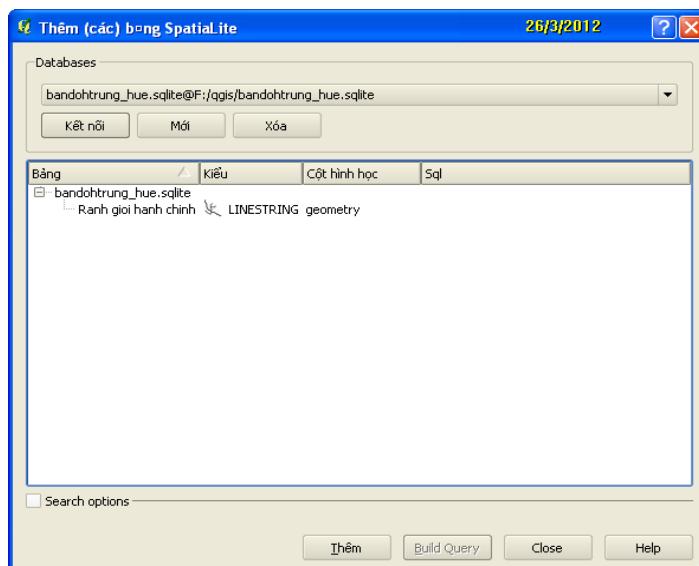
Hình 59: Mở lớp dữ liệu dạng SpatialLite

Look in: chọn đường dẫn đến thư mục chứa tập tin.

File name: chọn tên file CSDL cần mở.

Files of type: để chọn kiểu dữ liệu muốn tạo.

Sau đó chọn vào  , trở về hộp thoại trước đó, bấm  để hủy.

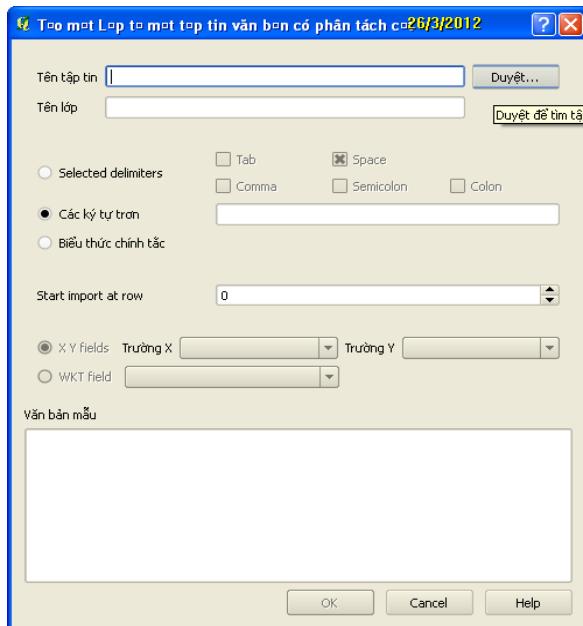


Hình 60: Các dữ liệu có trong kết nối

Chương trình sẽ về hộp hội thoại “Thêm (các) bảng SpatiaLite”. Nhấn nút “Kết nối”, chương trình sẽ hiển thị tên tất cả các lớp (bảng) bản đồ hiện có trong CSDL, ta chọn lớp cần hiển thị thành bản đồ trong CSDL này rồi nhấn nút “Thêm”.

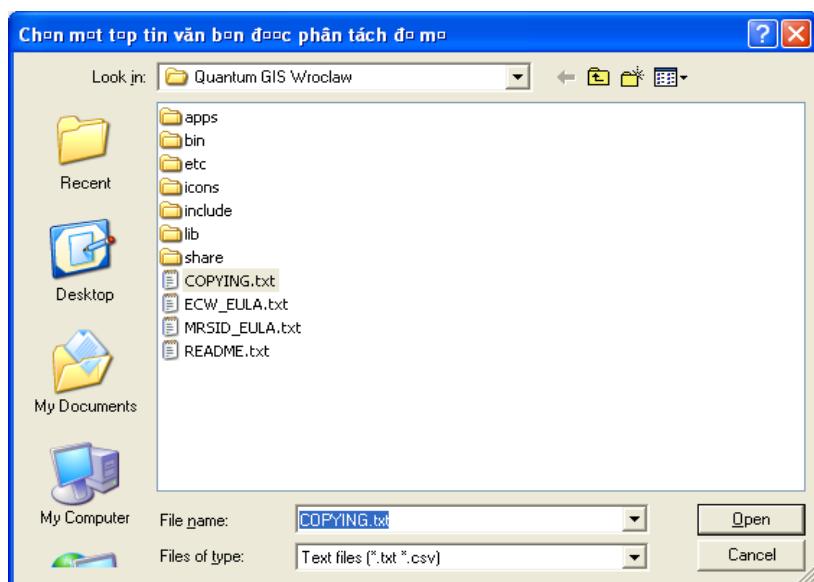
### Mở lớp dạng văn bản (txt, csv,...)

Bấm vào menu **Lớp--> Thêm lớp văn bản** có phân tách cột để thêm mới 1 lớp văn bản.



Hình 61: Bảng mở 1 lớp dữ liệu dạng văn bản

Tên tập tin: tập tin cần mở: Bấm vào duyệt để mở tập tin



Hình 62: Chọn văn bản cần mở

Sau khi chọn được lớp dữ liệu cần mở ta chọn vào **Open**, bấm **Cancel** để hủy.

Tên lớp: tên lớp sẽ được hiển thị trên cửa sổ các lớp:

Selected delimiters: chọn kiểu phân tách cột

Các ký tự trống: tách cột dựa trên ký tự trống

Biểu thức chính tắc: tách cột dựa trên chính tắc

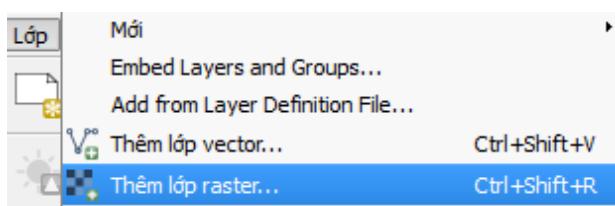
Start import at row: số hàng bắt đầu

Văn bản mẫu: dạng văn bản được mở sau khi thiết lập

Chọn **Open**, chọn **Cancel** để hủy.

### Mở lớp Raster

Bấm vào menu **Lớp--> Thêm lớp raster...** hoặc nhấn vào biểu tượng



Hình 63: Thực đơn thêm lớp dạng raster

## 3- Tạo mới dữ liệu và CSDL

### 3.1- Tạo mới lớp Shapefile

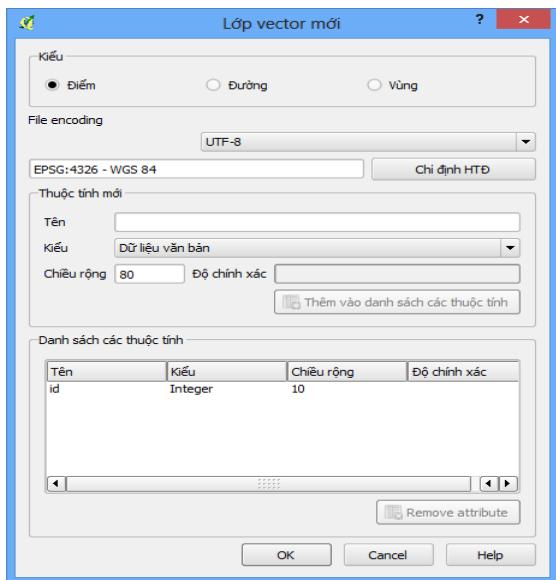
Lớp dữ liệu không gian là tập hợp các đối tượng có cùng chức năng và có mối quan hệ không gian với nhau

Để tạo một lớp bản đồ mới với định dạng tệp tin shapefile, từ menu chính chọn **Lớp -> Mới -> New Shapefile Layer**



Hình 64: Thực đơn tạo lớp mới dạng Shapefile

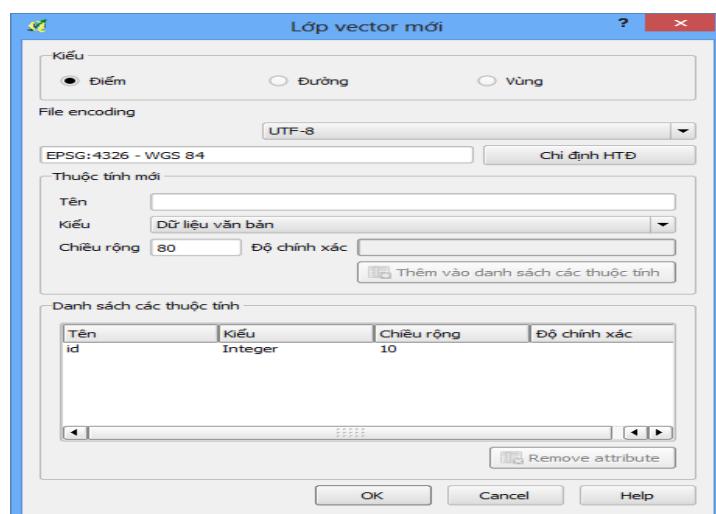
Khi đó xuất hiện hộp thoại



Hình 65: Hộp thoại nhập các thông số cho lớp mới

Các thông số trên hộp thoại bao gồm:

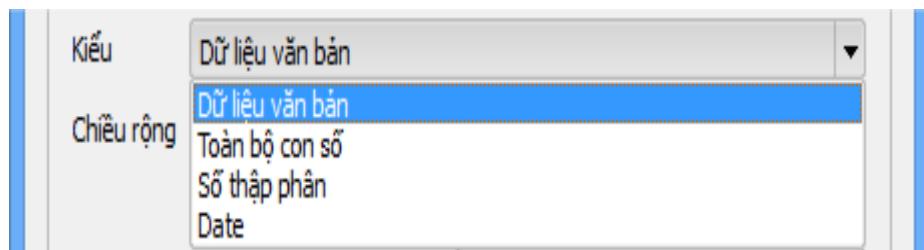
- Lựa chọn kiểu dữ liệu: có 3 kiểu dữ liệu cho phép ta lựa chọn là: Kiểu điểm, kiểu đường và kiểu vùng. Căn cứ vào đặc điểm của lớp bản đồ để chọn kiểu dữ liệu phù hợp.
- Số hiệu Hệ tọa độ: Khi tạo lớp bản đồ mới thì QGIS mặc định hệ qui chiếu là WGS84. Tuy nhiên ta cũng lựa chọn hệ qui chiếu khác có sẵn hoặc chọn hệ qui chiếu do người dùng định nghĩa một hệ qui chiếu bằng cách nhấn vào nút **Chi định HTĐ**, khi đó hộp thoại mới xuất hiện xuất hiện cho phép ta lựa chọn hệ qui chiếu:



Hình 66: Tùy chọn hệ quy chiếu

- Thuộc tính của lớp: cho ta thêm các trường thuộc tính (các cột trong bảng dữ liệu thuộc tính của lớp). Các thông số định nghĩa một trường thuộc tính bao gồm: Tên, kiểu dữ liệu, đồ rộng, độ chính xác (nếu có).

Có 4 kiểu thuộc tính dữ liệu:



Hình 67: Kiểu thuộc tính dữ liệu

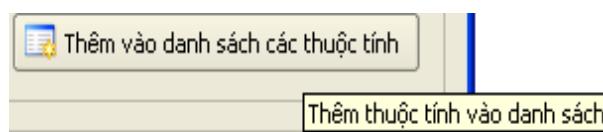
Dữ liệu văn bản: Định dạng dữ liệu là chữ (bao gồm chữ, số)

Toàn bộ con số: Định dạng số nguyên

Số thập phân: Định dạng số thập phân

Date: Định dạng thời gian

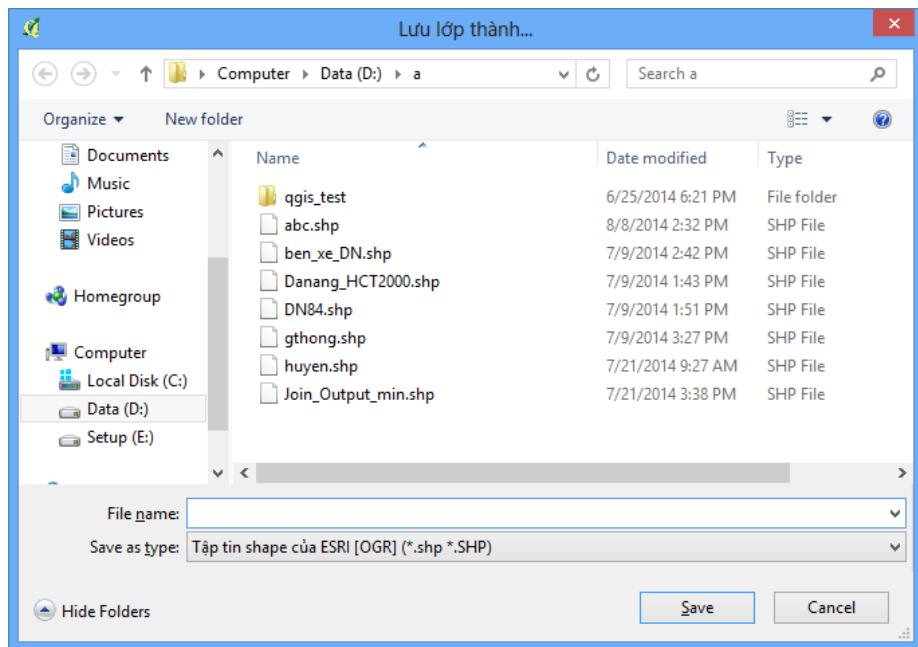
Sau khi chọn thuộc tính theo thiết kế ta bấm chọn “thêm vào danh sách thuộc tính” để thêm



Hình 68: Thêm các trường mới

Lần lượt thêm các thuộc tính mới để có toàn bộ các trường thuộc tính theo yêu cầu.

Sau khi đã định nghĩa một lớp bản đồ với các bước như trên, ở hộp thoại “Lớp vector mới” ta nhấn nút **OK**, khi đó hộp thoại “Lưu tệp tin” xuất hiện để ta đặt tên và chọn thư mục lưu trữ tệp tin lớp bản đồ vừa tạo.



Hình 69: Lưu lớp mới

Khi lưu, các tệp tin shapefile với tên xác định được lựa vào ô đĩa. Một lớp dữ liệu dạng Shapefile của QGIS thông thường sẽ gồm các file sau:

Tên file	Chức năng
.shp	Chứa thông tin không gian
.dbf	Chứa thông tin thuộc tính
.shx	Liên kết giữa thông tin không gian và thuộc tính
.prj	Chứa thông tin về phép chiếu
.qji	Chứa thông tin về phép chiếu (định dạng riêng QGIS)

Để thực thi các hành động với lớp dữ liệu nào thì ta phải lựa chọn lớp dữ liệu đó và khi đó các chức năng tương ứng với lớp đó được kích hoạt. Chẳng hạn khi ta chọn lớp có kiểu dữ liệu điểm thì các chức năng thêm điểm, di chuyển điểm, xóa điểm ... sẽ được kích hoạt còn các chức năng của lớp dữ liệu khác kiểu (lớp bản đồ kiểu đường, kiểu vùng) sẽ bị ẩn.

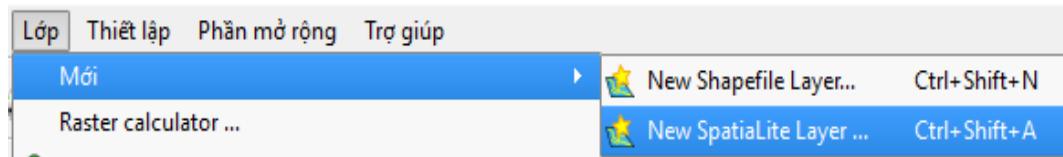
### 3.2- Tạo mới CSDL cá nhân dạng SpatiaLite

SpatiaLite là định dạng cơ sở dữ liệu địa lý cá nhân (Personal Geodatabase). Một SpatiaLite có thể có một hoặc nhiều lớp dữ liệu dạng vector. Mỗi lớp vector chỉ được phép lưu trữ một kiểu dữ liệu nhất định (một trong các kiểu dữ liệu sau: Điểm, đường, vùng, multiPoint, multiLine,

multiPolygon). Định dạng SpatiaLite tương tự như định dạng File Geodatabase hoặc Personal Geodatabase của ESRI.

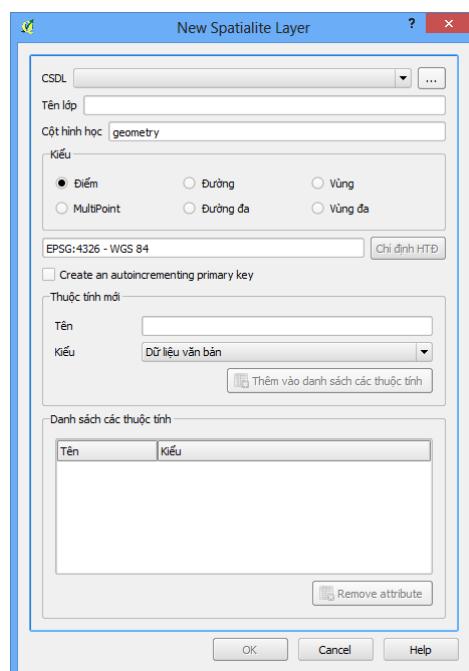
SpatiaLite được quản lý như các tệp tin thông thường trên ổ đĩa máy tính. Tức là nó có thể được tạo mới, sửa tên, di chuyển từ folder này sang folder khác hoặc sao chép, bị xóa.

Để tạo một lớp bản đồ với định dạng SpatiaLite, trên menu chính ta chọn **Lớp-> Mới-> New SpatiaLite layer**



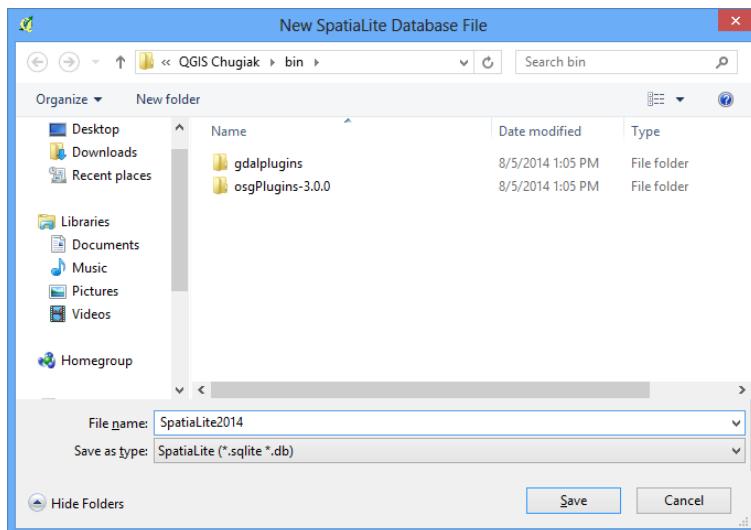
Hình 70: Thực đơn tạo 1 lớp mới dạng SpatiaLite

Khi đó hộp hội thoại mới thiết lập các thông số để tạo một lớp SpatiaLite mới xuất hiện:



Hình 71: Thiết lập thông số cho lớp SpatiaLite mới

Trên hộp hội thoại này, trong mục Cơ sở dữ liệu (CSDL), để tạo một cơ sở dữ liệu địa lý SpatiaLite mới ta nhấn vào nút ..., khi đó xuất hiện hộp hội thoại để ta đặt tên SpatiaLite cũng như là chọn thư mục lưu trữ.



Hình 72: Lưu lớp mới

Trong trường hợp ta chỉ muốn tạo một lớp bản đồ mới trên một cơ sở dữ liệu SpatiaLite có sẵn thì ta chỉ việc chọn cơ sở dữ liệu SpatiaLite mà không cần nhấn vào nút tạo mới.

Sau khi đã xác định được cơ sở dữ liệu chứa lớp bản đồ mới, ta tiếp tục điền các thông số: Tên lớp, kiểu của lớp (Điểm, đường, vùng, multipoint, Multiline, multiPolygon) và các thông số trường thuộc tính của lớp bản đồ đó.

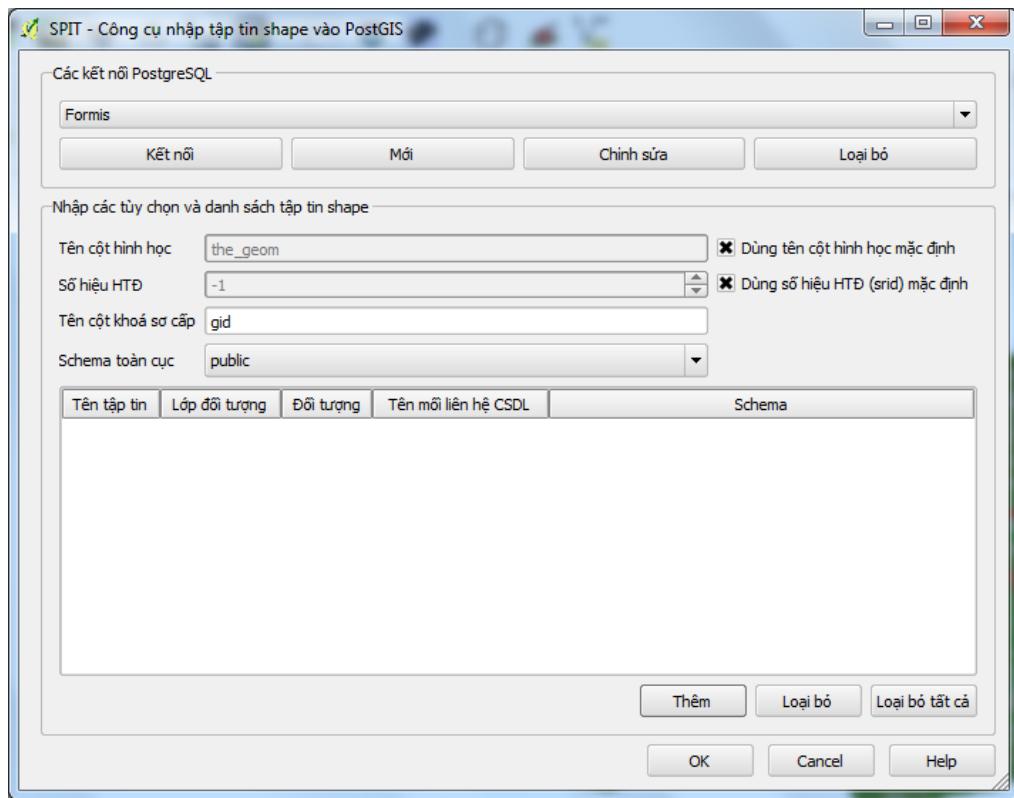
#### 4- Nhập dữ liệu vào CSDL PostGIS/PostgreSQL

Sau khi đã kích hoạt phần mở rộng “SPIT” của QGIS, ta chọn **Database -> SPIT-> Nhập các tập tin Shape** vào PostgreSQL (tùy từng phiên bản QGIS đường dẫn menu có thể thay đổi).



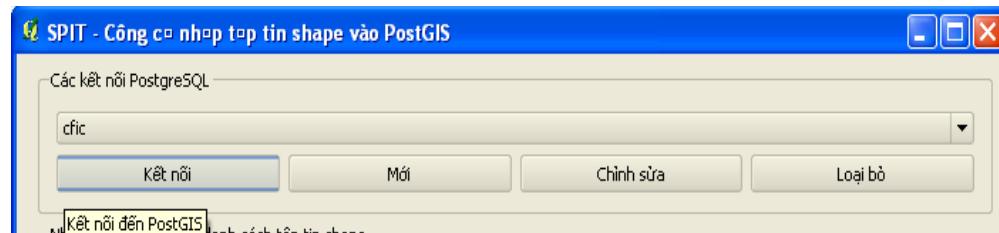
Hình 73: Thực đơn nhập tập tin shape vào PostgreSQL/PostGIS

Khi đó cửa sổ hộp thoại xuất hiện cho phép ta thiết lập thông số kết nối đến máy chủ và chọn các tệp tin shapefile để đưa các lớp bản đồ này vào hệ quản trị cơ sở dữ liệu PostgreSQL/PostGIS



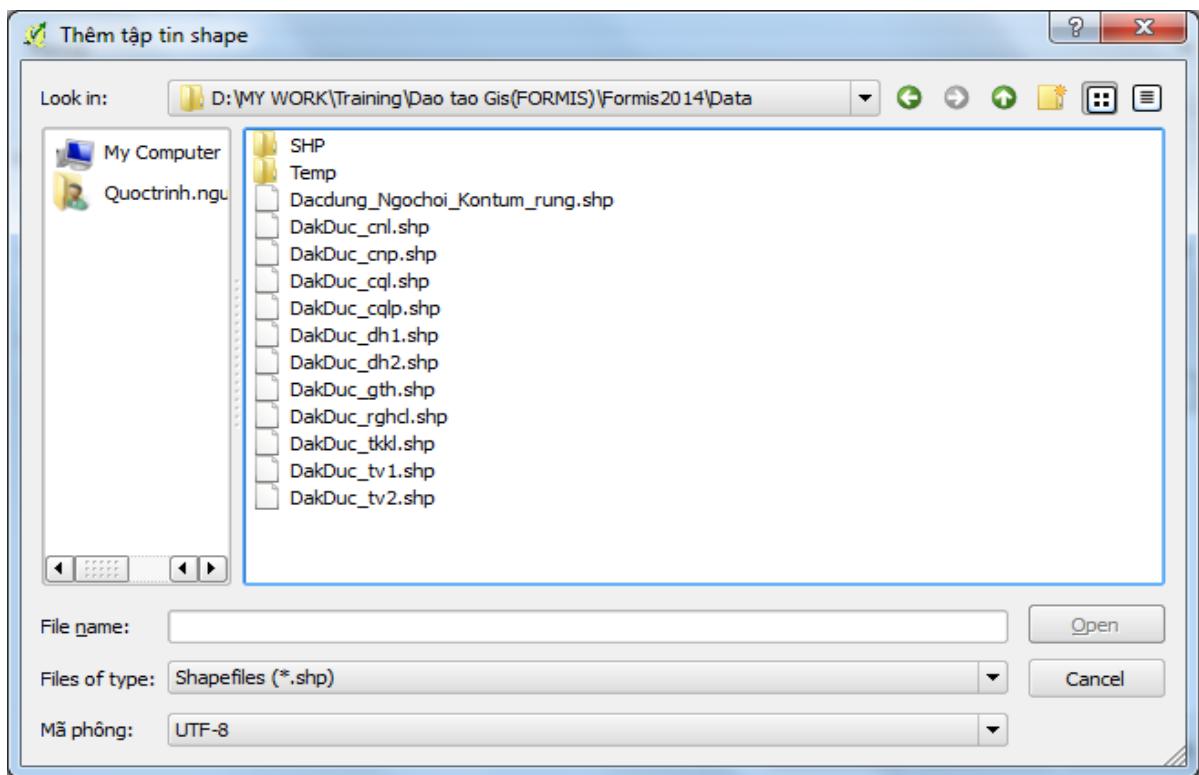
Hình 74: Cửa sổ công cụ nhập tệp tin Shape vào PostGIS

Ở phần thiết lập thông số kết nối đến máy chủ, nếu đã tồn tại kết nối từ trước thì ta chỉ việc lựa chọn kết nối với tên kết nối, rồi nhấn nút “Kết nối” để QGIS được kết nối đến máy chủ.



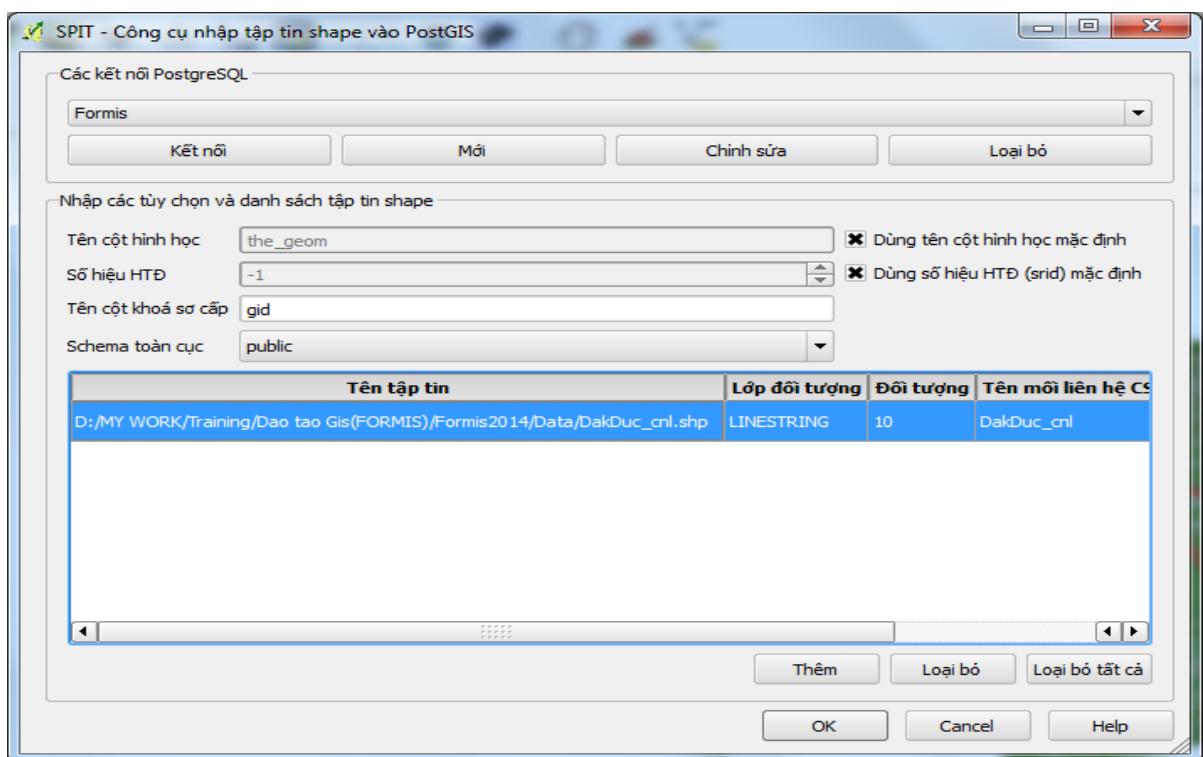
Hình 75: Kết nối với máy chủ PostGIS trước khi nhập tệp tin shape

Tiếp theo là ta chọn những tệp tin shapefile trong thư mục lưu trữ bằng cách nhấn vào nút “Thêm”, khi đó cửa sổ chọn tệp tin xuất hiện cho phép ta tìm và chọn tệp tin shapefile.



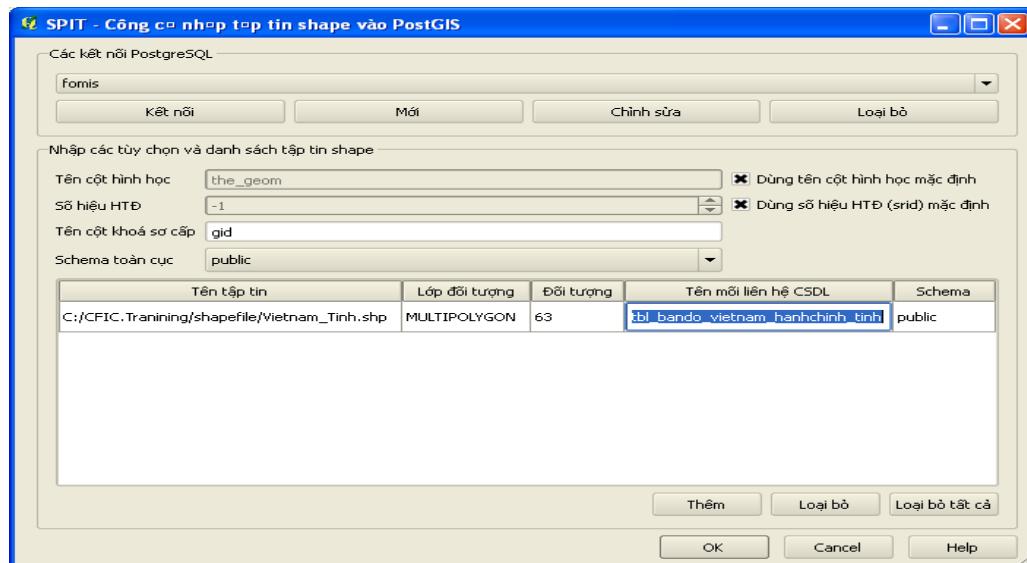
Hình 76: Chọn tập tin shape để import vào máy chủ PostGIS

Sau đã chọn shape file cần đưa vào máy chủ, ta nhấn nút “Open”, khi đó shape file sẽ được nạp vào bảng danh sách các shape file cần import vào máy chủ.



Hình 77: Cửa sổ công cụ import tập tin shape sau khi chọn tập tin

Mặc định tên bảng trong cơ sở dữ liệu mà ta import tệp tin shape file vào có tên trùng với tên của tệp tin, trường hợp ta muốn tên bảng khác với tên tệp tin, ta chọn ô có cột tên là “Tên mới liên hệ CSDL”, rồi sửa tên theo ý muốn như hình dưới đây.



Hình 78: *Chỉnh sửa tên lớp bản đồ sẽ được tạo trên máy chủ PostGIS*

Cuối cùng ta nhấn nút “OK” toàn bộ shape file có trong sách sách tệp tin cần Import sẽ được đưa vào máy chủ.

### CHƯƠNG III: TRÌNH BÀY, TRUY VÂN VÀ CẬP NHẬT DỮ LIỆU

#### 1- Trình bày các lớp dữ liệu

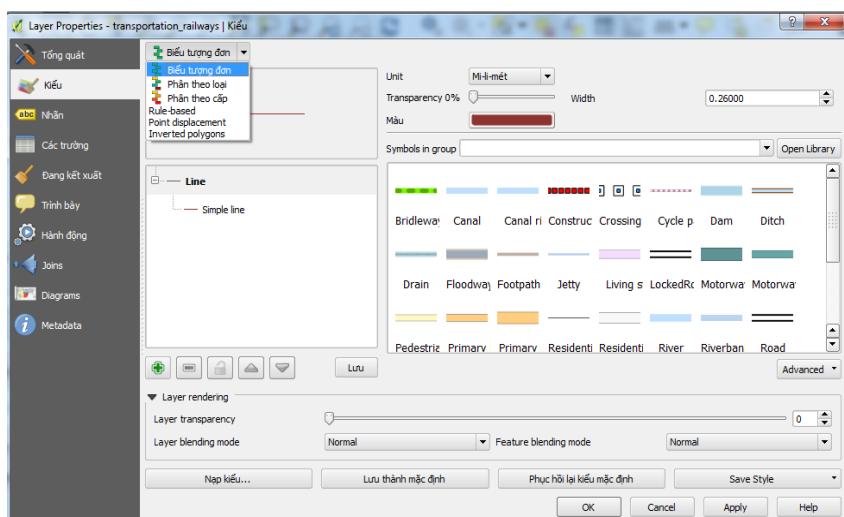
##### 1.1- Trình bày lớp đường

Bấm phải chuột vào lớp muốn tạo kiểu chọn mục tính chất



Hình 79: Thực đơn thiết lập chế độ hiển thị

Chọn kiểu biểu tượng → kiểu chú giải:



Hình 80: Hiển thị đường

Các kiểu hiển thị:

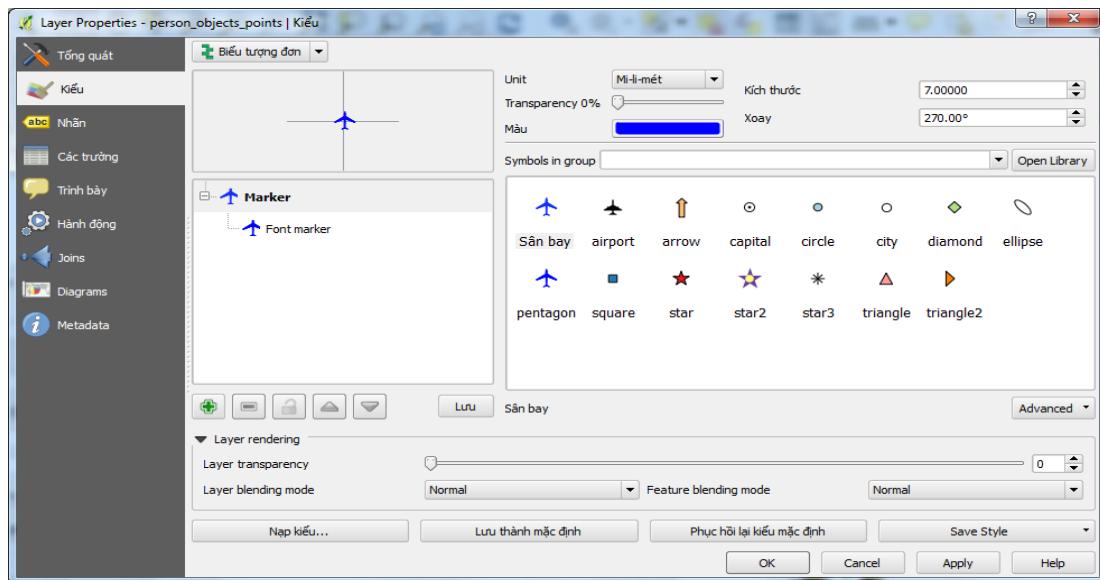
Biểu tượng đơn: hiển thị tất cả các đối tượng theo cùng một kiểu.

Phân theo loại: hiển thị các đối tượng theo giá trị của 1 trường.

Phân theo cấp: hiển thị các đối tượng theo miền giá trị.

##### 1.2-Trình bày lớp điểm

Bấm phải chuột vào lớp muốn tạo kiểu chọn mục **Tính chất>Kiểu**



Hình 81: Hiển thị lớp điểm

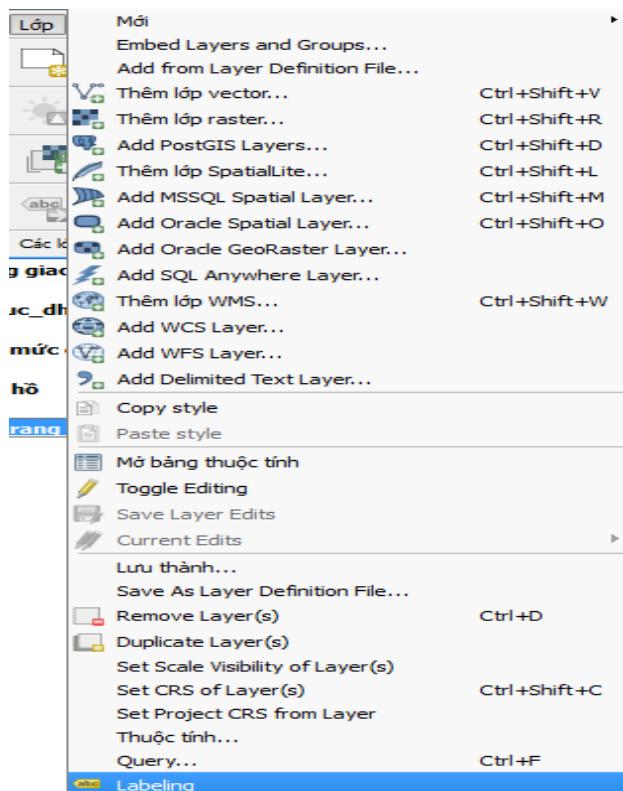
Các kiểu hiển thị: tương tự như lớp đường

### 1.3- Trình bày lớp vùng (Polygon)

Bấm phải chuột vào lớp muốn tạo kiểu chọn mục **Tính chất** → **Kiểu** (tương tự lớp đường)

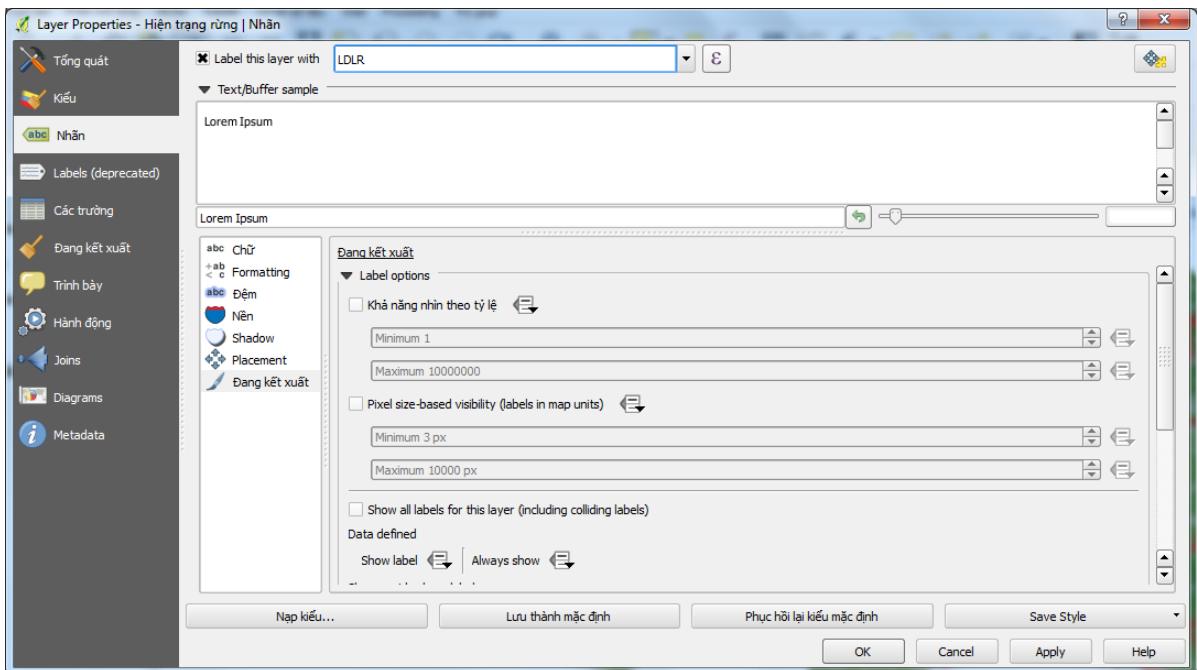
### 1.4- Hiển thị nhãn (label)

**Cách thứ nhất:** Chọn thực đơn: Lớp>Labeling



Hình 82: Đặt chế độ hiển thị nhãn từ thực đơn

**Cách thứ 2:** Nhấp chuột phải lên lớp dữ liệu cần hiện nhãn, chọn **Tính chất>Nhãn**



Hình 83: *Đặt chế độ hiển thị nhãn từ cửa sổ TOC*

- Đánh dấu chọn chế độ **Label this layer with**
- Chọn trường chứa nhãn cần hiển thị (Vd trường LDLR)
- Chọn loại cỡ phông chữ: Cỡ chữ cần hiển thị
  - Chọn Phông chữ: Chọn phông tương ứng với dữ liệu thuộc tính của lớp dữ liệu Nếu thuộc tính được lưu dưới dạng TCVN3 thì chọn phông Việt Nam (.VnArial...); nếu lưu dưới dạng Unicode thì chọn Arial, Times New Roman...
  - Chọn hướng nhãn theo góc: Thể hiện góc quay của nhãn
  - Chọn màu hiển thị: Màu của nhãn
  - Chế độ Label only selected feature: Chỉ hiện nhãn cho các đối tượng được chọn
  - Chỗ đặt: Vị trí nhãn so với đối tượng
  - Dùng phép vẽ lại phụ thuộc tỷ lệ: Tỷ lệ cho phép hiển thị nhãn
  - Đệm cho các nhãn: Tạo vùng đệm quanh nhãn để làm nổi nhãn:
    - ✓ Kích thước: Kích thước vùng đệm bao quanh nhãn
    - ✓ Màu: Màu của vùng đệm

Offset: Cho phép căn lề nhãm so với vị trí thực của nhãm về các phía theo trục X, Y

**Lưu ý:** Để hiển thị nhãm theo quy định đối với lớp Rùng ta sử dụng hàm sau:

"LO" || '-' || "LDLR" || '\n' || "DTICH"

### 1.5- Các công cụ để xem

#### Biểu tượng



#### Công dụng

Phóng đến phạm vi của 1 lớp



Phóng đến phạm vi được chọn



Phóng đến phạm vi được xem trước đó



Phóng đến phạm vi tiếp theo



Phóng về kích thước thực



Các chú dẫn bản đồ



Làm Tươi (mới) lại bản đồ (cho phép hiển thị lại bản đồ)

## 2- Tra cứu dữ liệu

### 2.1- Sử dụng công cụ Nhận diện đối tượng

Trên thanh công cụ Tool nhấp vào công cụ Nhận diện đối tượng

nhấp chuột vào đối tượng cần tra cứu thông tin.

Cửa sổ **Nhận diện các kết quả** cho biết các thông tin của đối tượng được chọn.

Nhận diện các kết quả

Xem Cây

Tính chất

Giá trị

Trợ giúp

Chế độ Lớp hiện tại

Auto open form

Hình 84: Xem nhanh thông tin thuộc tính

## 2.2- Tra cứu bằng bảng thuộc tính

Mở bảng thuộc tính: Để mở bảng thuộc tính của một lớp dữ liệu ta nhấp chuột phải vào lớp dữ liệu trong cửa sổ **Các lớp > Mở bảng thuộc tính:**

Attribute table - Hiện trang rừng :: Features total: 1345, filtered: 1345, selected: 0

	MAHUYEN	MAXA	XA	TK	KHOANH	LO	THUAD	TOBANDO	DDANH	DTICH
0	611.0000000000	23383.00000000	Đăk Dục	156A	5	34	0.0000000000	NULL	Đăk Dục	10.4300000000
1	611.0000000000	23383.00000000	Đăk Dục	156A	5	7	0.0000000000	NULL	Đăk Dục	1.9400000000
2	611.0000000000	23383.00000000	Đăk Dục	156A	5	5	0.0000000000	NULL	Đăk Dục	1.1400000000
3	611.0000000000	23383.00000000	Đăk Dục	156A	5	14	0.0000000000	NULL	Đăk Dục	1.0800000000
4	611.0000000000	23383.00000000	Đăk Dục	156A	5	2	0.0000000000	NULL	Đăk Dục	0.5800000000
5	611.0000000000	23383.00000000	Đăk Dục	156A	5	3	0.0000000000	NULL	Đăk Dục	0.2900000000
6	611.0000000000	23383.00000000	Đăk Dục	156A	5	26	0.0000000000	NULL	Đăk Dục	0.4800000000
7	611.0000000000	23383.00000000	Đăk Dục	156A	5	16	0.0000000000	NULL	Đăk Dục	0.2300000000
8	611.0000000000	23383.00000000	Đăk Dục	156A	5	19	0.0000000000	NULL	Đăk Dục	0.2200000000
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Show All Features

Hình 85: Bảng thuộc tính của lớp dữ liệu

Sau khi mở bảng dữ liệu thuộc tính của lớp dữ liệu thì việc tìm kiếm, truy vấn, kết xuất dữ liệu, lựa chọn... các đối tượng trên bản đồ dựa theo các điều kiện khác nhau sẽ được thực hiện.

### 3- Truy vấn, hỏi đáp

Truy vấn là một câu hỏi được viết bằng ngôn ngữ truy vấn đơn giản hoặc có cấu trúc (SQL). Truy vấn CSDL được sử dụng để tìm kiếm, chiết xuất thông tin (thuộc tính, không gian) thỏa mãn các điều kiện đặt ra thành nhóm dữ liệu nhỏ hơn dễ theo dõi, quản lý.

QGIS có một số công cụ để khai thác các thông tin: công cụ Nhận dạng đối tượng để xem thông tin của đối tượng, công cụ truy vấn (theo thuộc tính hoặc theo không gian) để tìm các đối tượng thỏa mãn một hay nhiều điều kiện nào đó.

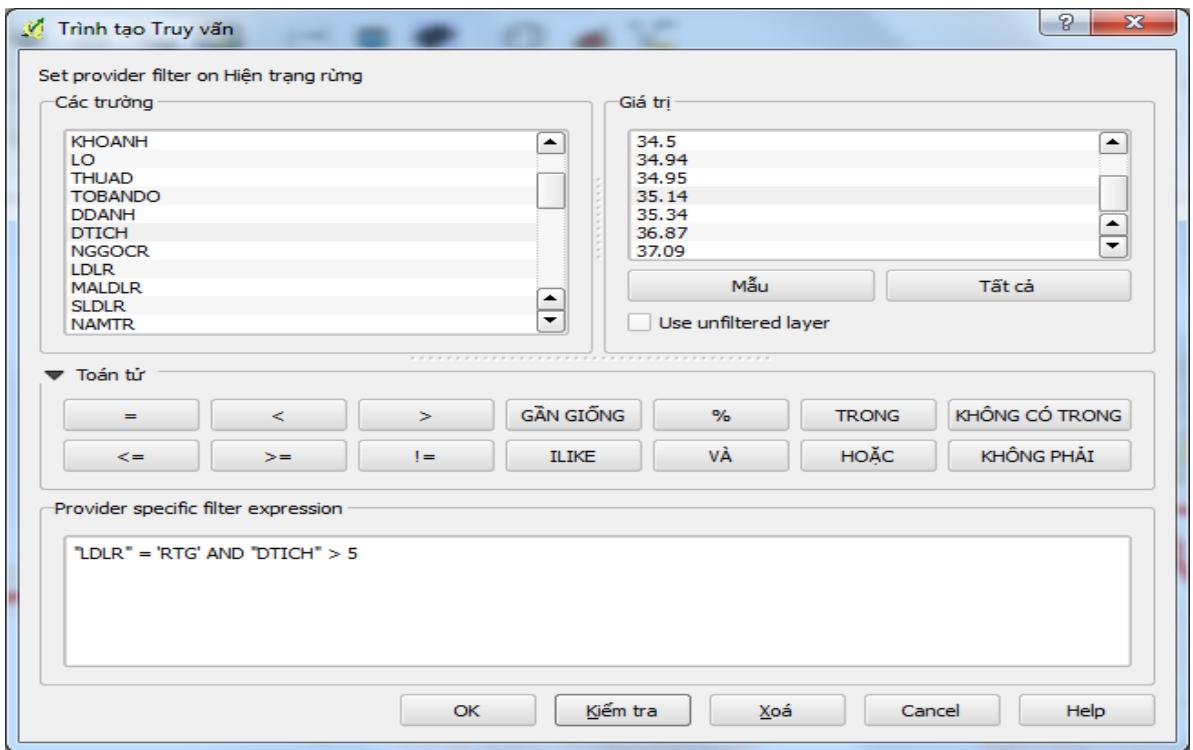
Một lệnh truy vấn đơn giản bao gồm tên trường, toán tử và giá trị. Các lệnh truy vấn đơn giản có thể kết hợp với nhau để tạo thành các lệnh phức tạp.

#### 3.1- *Lệnh truy vấn hỏi đáp CSDL thuộc tính*

Muốn truy vấn thông tin của lớp nào thì ta đặt trỏ chuột lên lớp đó trong cửa sổ Lớp, mở bảng thuộc tính. Có 2 chế độ truy vấn dữ liệu thuộc tính: chọn trực tiếp trên bảng thuộc tính hoặc câu lệnh SQL để chọn các đối tượng/bản ghi thỏa mãn điều kiện trong tập hợp dữ liệu; lựa chọn các đối tượng/bản ghi thỏa mãn điều kiện và chỉ hiển thị các đối tượng đó (Query builder).

**Trường hợp 1:** Chọn trực tiếp trên màn hình, bảng thuộc tính hoặc sử dụng công cụ  (Select feature using an expression) trên bảng thuộc tính.  
Ví dụ: Tìm các đối lô rừng là các lô **Rừng trồng (RT)** và **diện tích trên 5 ha**.  
Câu lệnh như sau:

"LDLR\_TEN" = RTG' and "DTICH" >5

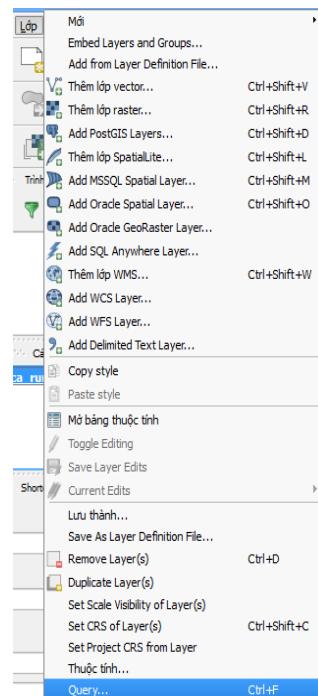


Hình 86: Bảng nhập các điều kiện để tìm kiếm, truy vấn

Trong cửa sổ Expression, nhập điều kiện cần truy vấn

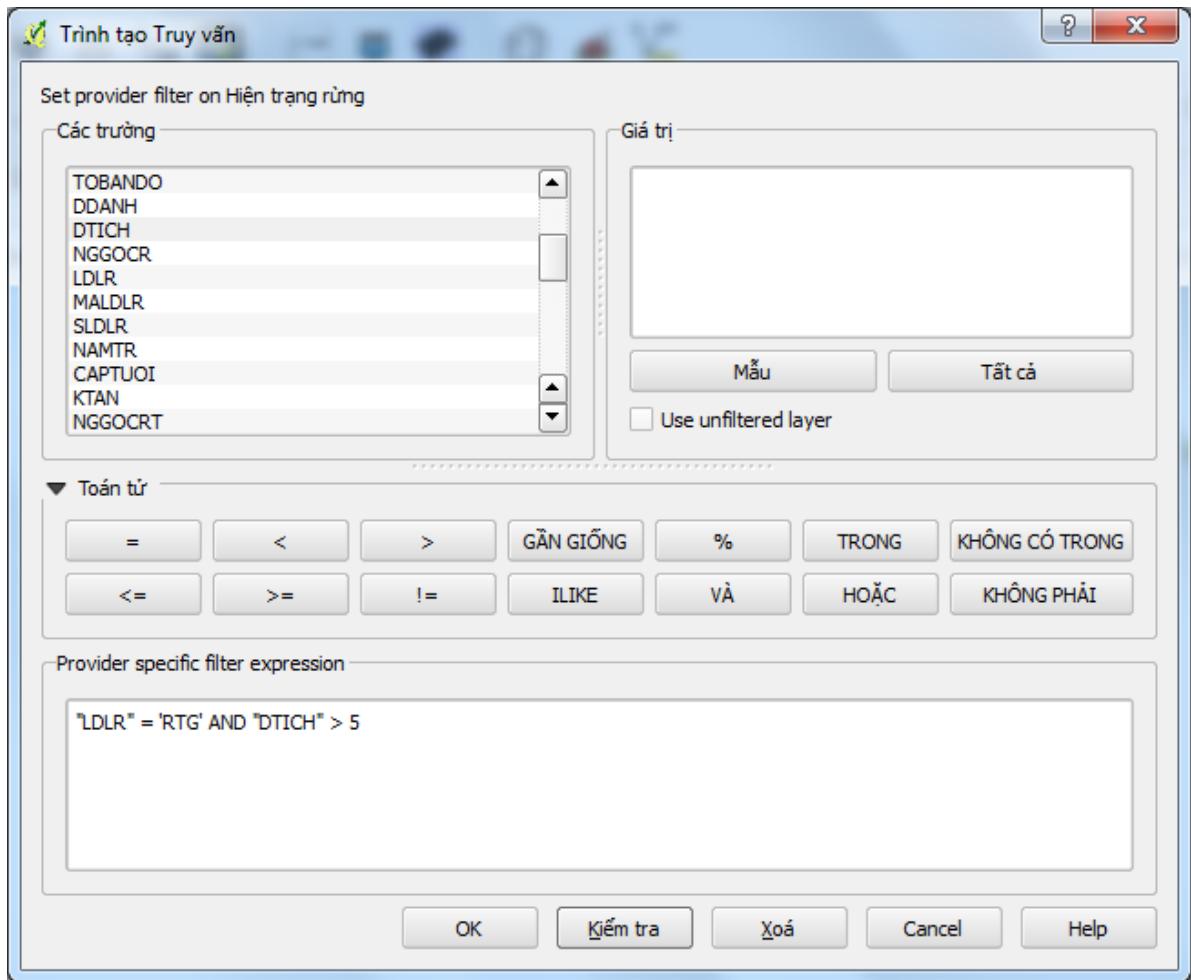
Nhập **OK** để thực hiện lệnh truy vấn.

**Trường hợp 2:** Truy vấn bằng câu lệnh Query trên thực đơn chính: **Lớp>Query...**(hoặc dùng tổ hợp phím Ctr+F). Kết quả là chỉ hiển thị thỏa mãn điều kiện.



Hình 87: Sử dụng thanh công cụ để truy vấn

Sau đó nhập câu lệnh điều kiện cần truy vấn:



Hình 88: Bảng nhập các điều kiện để tìm kiếm, truy vấn

Sau khi nhập điều kiện truy vấn, nhấn chọn **Kiểm tra** để xác nhận câu lệnh có đúng cú pháp hay không; nếu đúng, nhấn **OK**

### 3.2- *Lệnh truy vấn hỏi đáp CSDL không gian*

Tìm kiếm không gian tức là viết ra các lệnh truy vấn theo vị trí và mối liên hệ về không gian giữa các đối tượng như là tìm các điểm, đường và vùng nằm trong, chứa... hay cắt nhau giữa các đối tượng ở một layer khác

Để chọn các đối tượng dựa theo vị trí địa lý và mối liên hệ về không gian

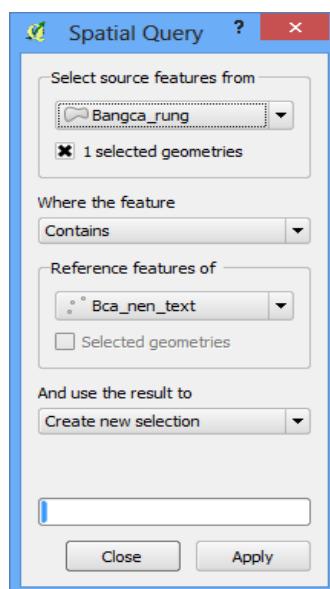


người dùng sử dụng công cụ Spatial Query  thực đơn Plugins.

Một số mối quan hệ không gian sử dụng trong công cụ Select By Location:

- **Contain:** Chọn các đối tượng ở 1 lớp chứa các đối tượng ở 1 lớp khác.

- **Equal:** Chọn các đối tượng có hình dạng tương đồng với các đối tượng ở lớp khác.
- **Intersect:** Chọn các đối tượng giao nhau với các đối tượng ở layer khác.
- **IsDisjoint:** Chọn các đối tượng nằm ngoài các đối tượng ở một layer khác.
- **Overlaps:** Chọn các đối tượng trùng khít với đối tượng ở một layer khác.
- **Touches:** Chọn các đối tượng có cùng chung cạnh hay đỉnh với đối tượng ở một layer khác.
- **Within:** Chọn các đối tượng nằm trọn bên trong các đối tượng của layer khác.



Hình 89: Truy vấn theo không gian

#### 4- Cập nhật dữ liệu không gian

##### 4.1- Các công cụ để tạo mới và chỉnh sửa

Biểu tượng	Công dụng
	Bật/Tắt chỉnh sửa (cho phép hoặc không cho phép chỉnh sửa lớp)
	Thêm 1 đối tượng mới dạng đường (tạo mới một đối tượng đường)
	Thêm 1 đối tượng mới dạng điểm (tạo mới một đối tượng điểm)

## Biểu tượng



Thêm 1 đối tượng mới dạng vùng (tạo mới một đối tượng vùng)



Di chuyển đối tượng (kéo và thả đối tượng được chọn đến vị trí mới)



Công cụ note (chỉnh sửa hình dạng của đối tượng)



Xoá đối tượng (xoá 1 hoặc nhiều đối tượng được chọn)



Cắt đối tượng (xoá và sao lưu vào bộ nhớ đệm 1 hoặc nhiều đối tượng được chọn)



Copy đối tượng (sao lưu đối tượng vào bộ nhớ đệm)



Dán đối tượng (thêm đối tượng mới từ bộ nhớ đệm)



Ghi lại những thay đổi và tiếp tục (ghi lại những thay đổi)



Thêm vòng (tạo ra 1 đa giác rỗng ở giữa mà phạm vi của đa giác mới bao gồm trong và ngoài)



Thêm phần (thêm vào đa giác cũ 1 phần đa giác bên ngoài)



Xoá vòng (xoá bỏ phần rỗng ở giữa đa giác)



Xoá phần (xoá bỏ 1 phần của đối tượng multy mà không xoá phần khác, có thể làm việc với các đối tượng dạng điểm, đường, vùng)



Cắt các đối tượng (chia đối tượng thành các phần)



Chỉnh lại hình dạng đối tượng (vẽ lại hình dạng đối tượng)

## Công dụng

## Biểu tượng



## Công dụng

Gộp các đối tượng được chọn (gộp các đối tượng có ranh giới chung và cùng 1 thuộc tính)



Kết hợp các thuộc tính của các đối tượng được chọn (Gộp các thuộc tính mà không gộp ranh giới)

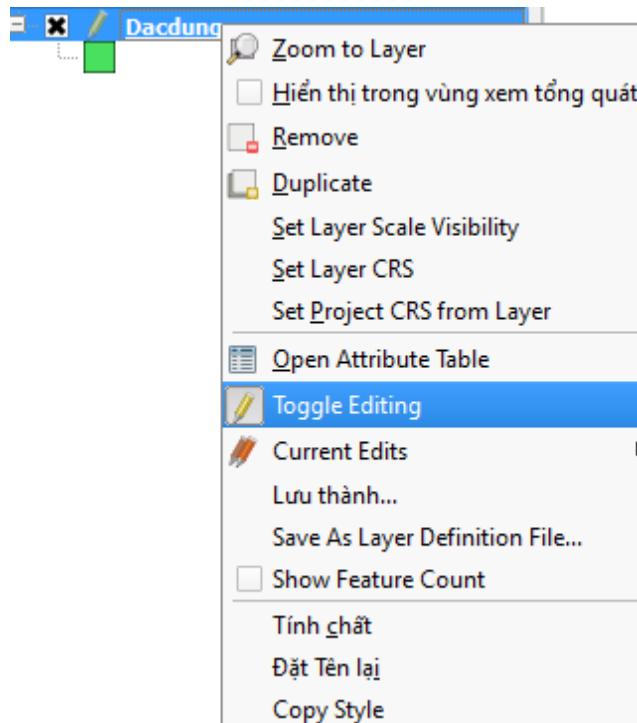


Xoay biểu tượng điểm (tạo ra 1 góc bao nhiêu độ so với điểm trước đó)



Đơn giản hóa đối tượng

## 4.2- Tạo mới một đối tượng

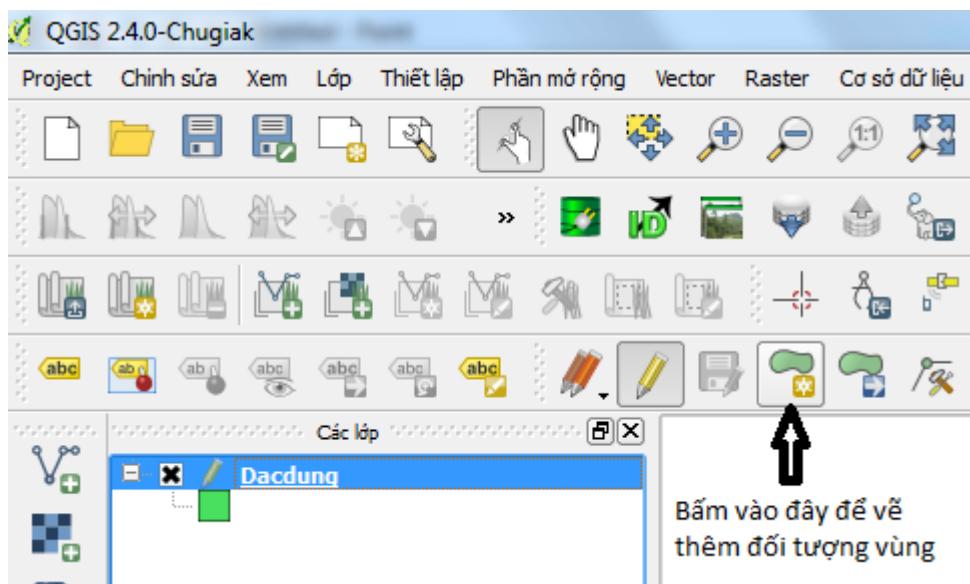


Hình 90: Thực đơn bật, tắt chỉnh sửa

Tạo mới một đối tượng bấm phím phải chuột --> Hiện ra cửa sổ chọn  
**Bật/Tắt chỉnh sửa**

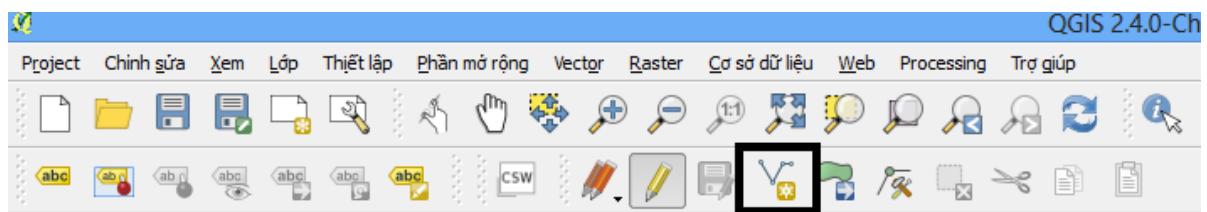
Chọn vào nút

để tạo một đối tượng vùng mới:



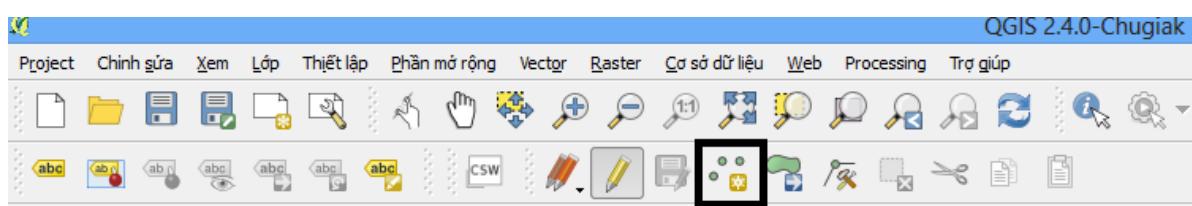
Hình 91: Thêm mới 1 đối tượng dạng vùng

Chọn vào nút để tạo một đối tượng đường mới:



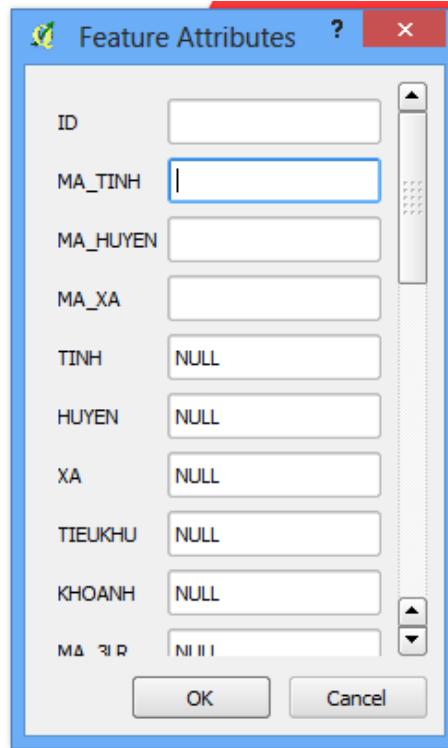
Hình 92: Thêm mới 1 đối tượng dạng đường

Chọn vào nút để tạo một đối tượng điểm mới:



Hình 93: Thêm mới 1 đối tượng dạng điểm

Tạo một đối tượng mới kết thúc bằng việc bấm phải chuột --> nhập những thông tin cần thiết cho đối tượng vừa tạo



Hình 94: Cửa sổ nhập thông tin khi kết thúc thêm 1 đối tượng

Sau đó chọn **OK** để hoàn thành

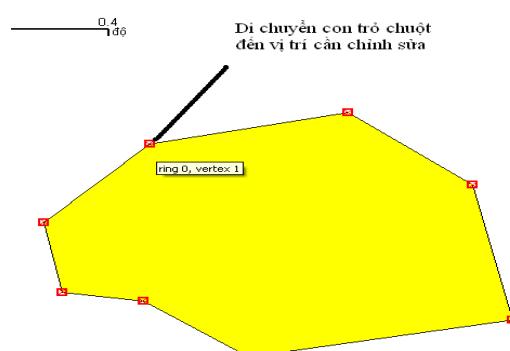
Có thể chọn **Cancel** để kết thúc mà không cần nhập thông tin cho đối tượng

#### 4.3- Chính sửa đối tượng

Chọn để chọn đối tượng cần chỉnh sửa:



Hình 95: Chọn biểu tượng công cụ để sửa hình dạng đối tượng vùng



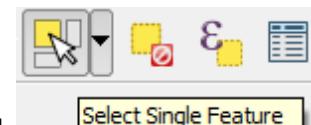
Hình 96: Vẽ lại hình dạng đối tượng

#### 4.4- Gộp đối tượng



Chọn các đối tượng cần gộp bằng công cụ **Select Single Feature**.  
Từ thực đơn **Chỉnh sửa**, chọn **Merge Selected Features** để gộp các đối tượng đã chọn, hoặc nhấn vào biểu tượng trên thanh công cụ chỉnh sửa.

#### 4.5- Tách đối tượng



Chọn các đối tượng cần tách bằng công cụ **Select Single Feature**.  
Từ thực đơn **Chỉnh sửa**, chọn **Cắt các đối tượng**, hoặc nhấn vào biểu tượng trên thanh công cụ chỉnh sửa.

### 5- Cập nhật dữ liệu thuộc tính

#### 5.1- Cập nhật từng đối tượng

Bật lớp đối tượng cần cập nhật

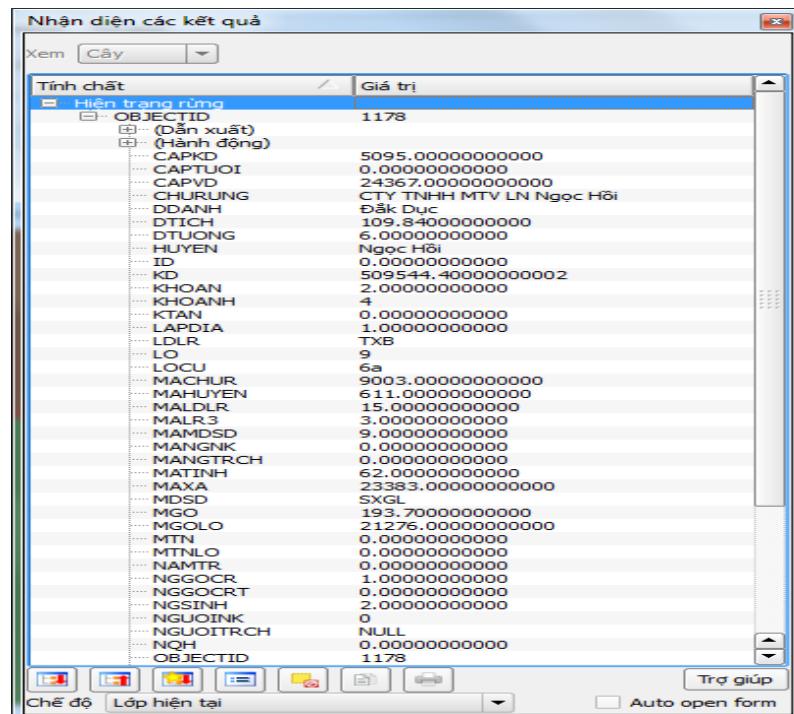
Di chuyển đến vị trí của đối tượng cần chỉnh sửa.

Bấm vào biểu tượng **Nhận diện đối tượng** Rồi chọn đối tượng cần chỉnh sửa --> ra một bảng thông tin

Nhận diện các kết quả	
Xem	Cây
Tính chất	Giá trị
⋮ Lớp vùng	
ID	2251923
(Dẫn xuất)	
(Hành động)	
AREA	233.46
DT	10.74
DT TR	0.00

Hình 97: Bảng thông tin thuộc tính đối tượng

Bấm vào dấu cộng (**Hành động**)--> **Chỉnh sửa hình dạng đối tượng**



Hình 98: *Bảng chỉnh sửa thông tin thuộc tính đối tượng*

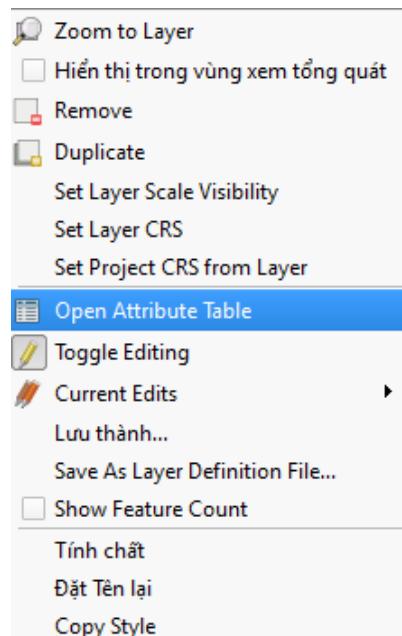
Tại đây bấm vào trường muốn sửa, rồi sửa trực tiếp.

Field	Value
TT	28136
ID	0
MATINH	62
MAHUYEN	611
MAXA	23383
XA	Đắk Dục
TK	155
KHOANH	4
LO	9
THUAD	0
TOBANDO	0
DDANH	Đắk Dục
DTICH	109.84

Hình 99: *Sửa thuộc tính đối tượng*

## 5.2- Cập nhập nhiều đối tượng

Sau khi đã chọn được các đối tượng cần thiết để gắn giá trị mới (cũng có thể là toàn bộ lớp), bấm phải chuột vào lớp cần chỉnh sửa --> Chọn “Open Attribute Table”



Hình 100: Thực đơn mở bảng thuộc tính

Bảng thuộc tính được mở ra:

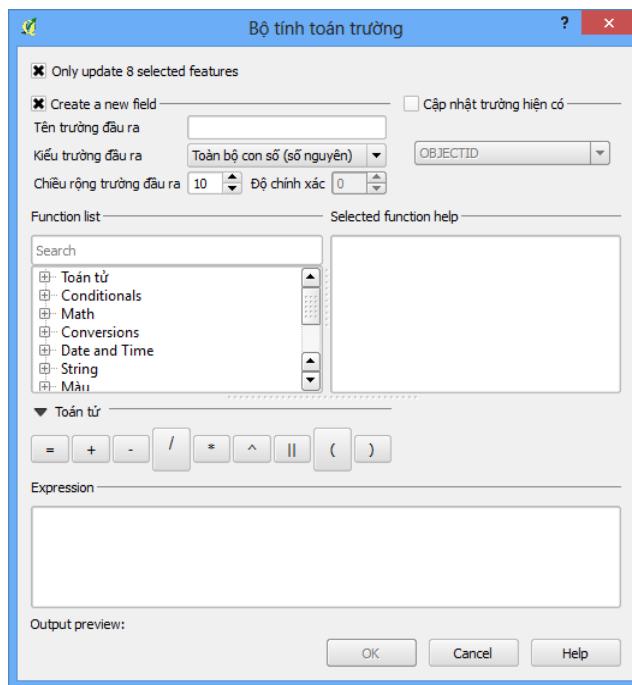
	XA	TK	KHOANH	LO	THUAD	TOBANDO	DDANH
72	Đăk Dục	160	6	21	0.000000000000	NULL	Đăk Dục
73	Đăk Dục	160	6	33	0.000000000000	NULL	Đăk Dục
74	Đăk Dục	160	6	32	0.000000000000	NULL	Đăk Dục
75	Đăk Dục	160	9	6	0.000000000000	NULL	Đăk Dục
76	Đăk Dục	160	9	8	0.000000000000	NULL	Đăk Dục
77	Đăk Dục	160	9	17	0.000000000000	NULL	Đăk Dục
78	Đăk Dục	160	9	1	0.000000000000	NULL	Đăk Dục
79	Đăk Dục	160	9	7	0.000000000000	NULL	Đăk Dục
80	Đăk Dục	160	9	2	0.000000000000	NULL	Đăk Dục
81	Đăk Dục	157	1	1	0.000000000000	NULL	Đăk Dục
82	Đăk Dục	157	1	27	0.000000000000	NULL	Đăk Dục
83	Đăk Dục	157	1	5	0.000000000000	NULL	Đăk Dục
84	Đăk Dục	157	1	25	0.000000000000	NULL	Đăk Dục

Hình 101: Bảng thuộc tính của lớp dữ liệu

Có thể chọn biểu tượng Để cho các đối tượng được chọn lên trên cùng hoặc không.

Có thể tích vào ô  để trên bảng chỉ hiển thị những đối tượng được chọn hoặc không.

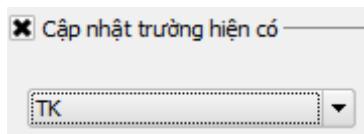
Bấm vào biểu tượng  Để mở “Bảng tính toán trường”



Hình 102: Các biểu thức tính toán

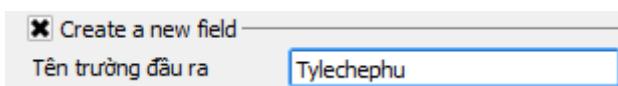
Trong đó:

Only update 8 selected features : Cho phép cập nhật những đối tượng được chọn hoặc tất cả các đối tượng có trong lớp đó.



: Cho phép tạo mới trường mới.

Nếu là trường mới thì phải thêm trường mới:

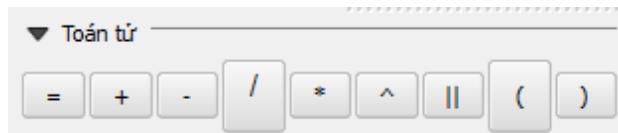


Hình 103: Tạo ra trường dữ liệu mới



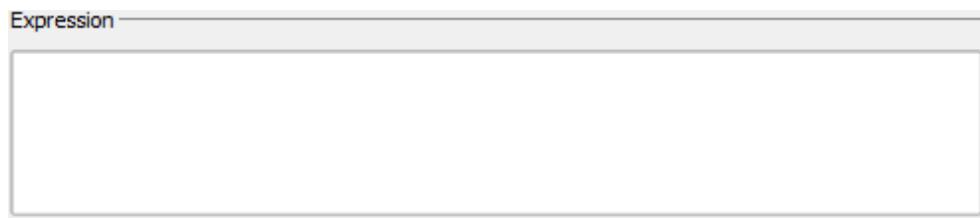
Hình 104: Các trường và giá trị có trong trường đó

Hiển thị các trường hiện có của lớp và các giá trị có trong các trường đó.



Hình 105: Các phép toán tử cơ bản để tính toán

Các toán tử để tính toán với trường.



Hình 106: Các biểu thức tính toán

Biểu thức tính toán trường.

Chọn **OK** để đồng ý, chọn **Cancel** để huỷ bỏ, chọn **Help** để trợ giúp.

## CHƯƠNG IV: BIÊN TẬP VÀ IN BẢN ĐỒ

### 1- Thiết lập trang in

#### 1.1- Tạo không gian in

Sau khi đã biên tập hoàn chỉnh các lớp bản đồ, để xuất bản bản đồ thì cần phải trình bày bản đồ theo quy định cụ thể của từng ngành, từng lĩnh vực. Các yêu cầu đối với mỗi bộ bản đồ thành quả có thể là:

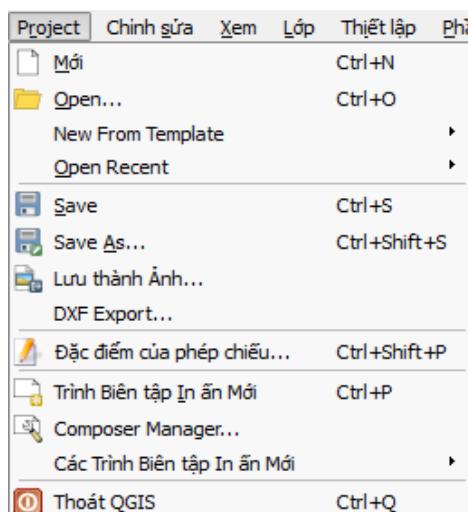
Nội dung và quy cách trình bày các lớp thông tin

Tiêu đề bản đồ

Tỷ lệ bản đồ

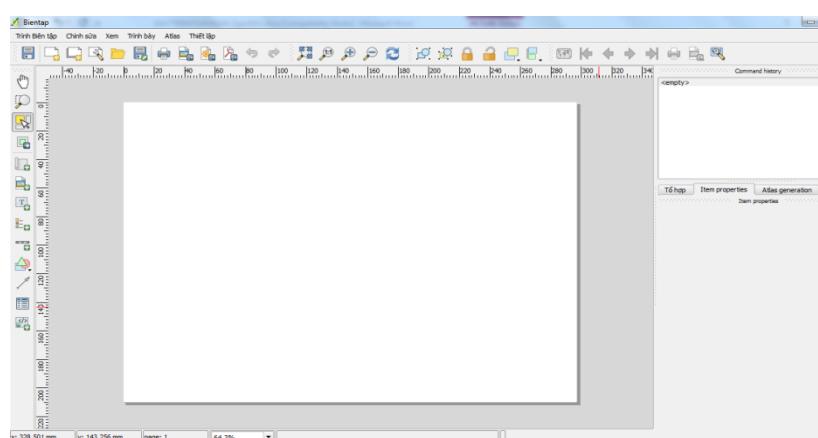
Các yếu tố khác: chú giải, khung, lưới...

Trên thực đơn chính chọn thực đơn: **Tập tin -> Trình biên tập In ấn Mới**



Hình 107: Thực đơn tạo một trình biên tập mới

Khi đó sẽ xuất hiện cửa sổ để chúng ta trình bày bản đồ cần in ấn.



Hình 108: Cửa sổ trang in

## 1.2- Xác định cấu hình trang in

Trước tiên ta phải đặt khổ giấy để in:

Vào phần tổng quát

**Giấy và chất lượng:**

**Kích thước:** chọn khổ giấy để in

**Đơn vị:** chọn chiều dài, rộng trong phần tuỳ chọn trang giấy, hoặc hiển thị kích cỡ giấy đã có sẵn

**Hướng:** đặt trang giấy là nằm ngang hay thẳng đứng

In raster: đánh dấu vào để in dưới dạng ảnh

**Bắt điểm:**

**Bắt vào lưỡi:** bắt khung vào lưỡi.

**Khoảng cách bắt:** khoảng cách bắt vào lưỡi

**Căn lệch X:** căn lệch xo với trực X

**Căn lệch Y:** căn lệch xo với trực Y

**Chiều dày bút vẽ:** độ dày của đường vẽ

- ❖ **Màu lưỡi:** màu hiển thị của lưỡi.
- ❖ **Kiểu lưỡi:** kiểu hiển thị của lưỡi.

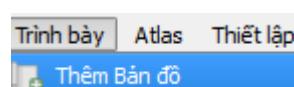
**Đặc:** lưỡi được hiển thị là đặc.

**Chấm:** lưỡi được hiển thị là các chấm

**Chữ thập:** lưỡi được hiển thị là các chữ thập

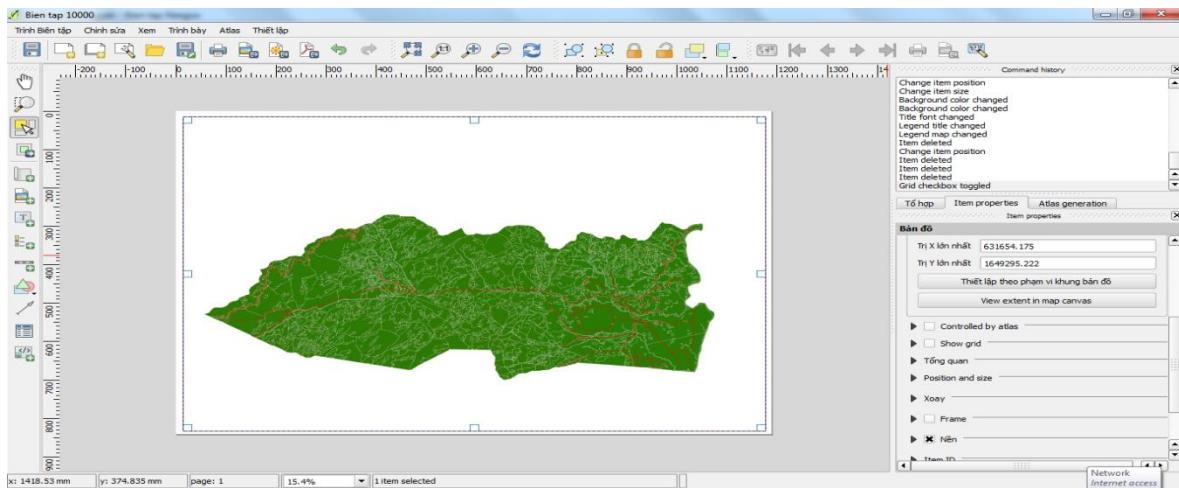
Để nạp bản đồ vào cửa sổ trình bày in ấn từ thanh công cụ chính của cửa

sổ Trình biên tập in ấn, chọn biểu tượng  Thêm bản đồ mới hoặc từ thực đơn chính chọn: **Trình bày->Thêm bản đồ**



*Hình 109: Chèn bản đồ vào trang in*

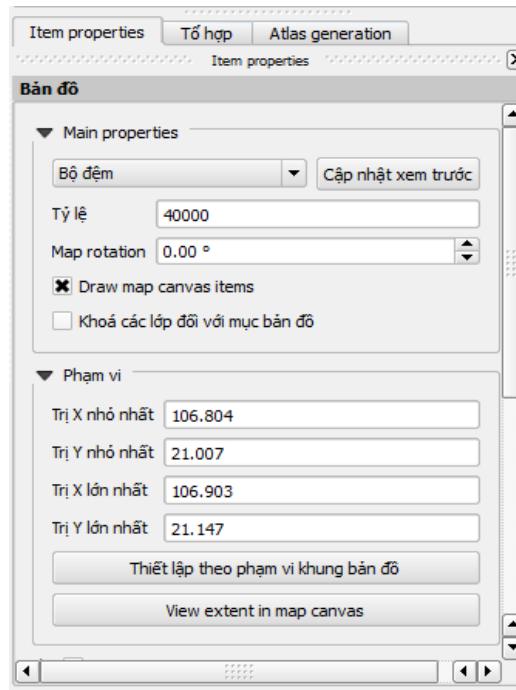
Khi đó các lớp bản đồ trình bày trên cửa sổ chính của chương trình sẽ được nạp vào bộ nhớ. Để đưa bản đồ này lên trang in, ta đặt chuột vào một vị trí trên đó rồi kéo tạo thành một khung trình bày, các lớp bản đồ sẽ hiện lên.



Hình 110: Dưa bản đồ lên trang in

### 1.3- Đặt tỉ lệ bản đồ và kích thước bản đồ

Để thiết lập phạm vi khung bản đồ cần in ta chọn thẻ **Item Properties**->**Bản đồ**>**Main Properties**>**Tỷ lệ**: Đặt tỷ lệ bản đồ



Hình 111: Thiết lập tỷ lệ bản đồ

**Phạm vi:** Giới hạn không gian tọa độ bản đồ

**Show grid:** Hiển thị lưới chiếu bản đồ

**Kiểu lưới:** Đặc hoặc lưới chữ thập.

**Interval:** Khoảng cách lưới.

**Offset:** Độ lệch của lưới so với tọa độ thật.

**Chiều dày chữ thập:** Độ lớn của chữ thập

**Line style:** Kiểu hiển thị lưỡi

**Bled mode:** Các chế độ lưỡi đặc biệt

**Grid frame:** Khung bản đồ

**Draw coordinates:** Hiển thị nhãn lưỡi

**Frame:** Hiển thị khung bản đồ

**Nền:** Hiển thị màu nền bản đồ

**Dạng kết xuất:** Đặt chế độ trong suốt

#### 1.4- *Thêm tiêu đề*

Bản đồ để in án không thể thiếu được các tiêu đề, nhãn bản đồ. Đó là tên bản đồ, tên đơn vị thực hiện, ngày tháng năm thực hiện ... Tiêu đề bản đồ là thông tin khái quát nội dung bản đồ, nêu nội dung chủ yếu của bản đồ.

Trong trình biên tập in án, để tạo các tiêu đề, nhãn, trên menu chính ta chọn Trình bày ->Thêm nhãn hoặc trên thanh công cụ chính ta chọn biểu

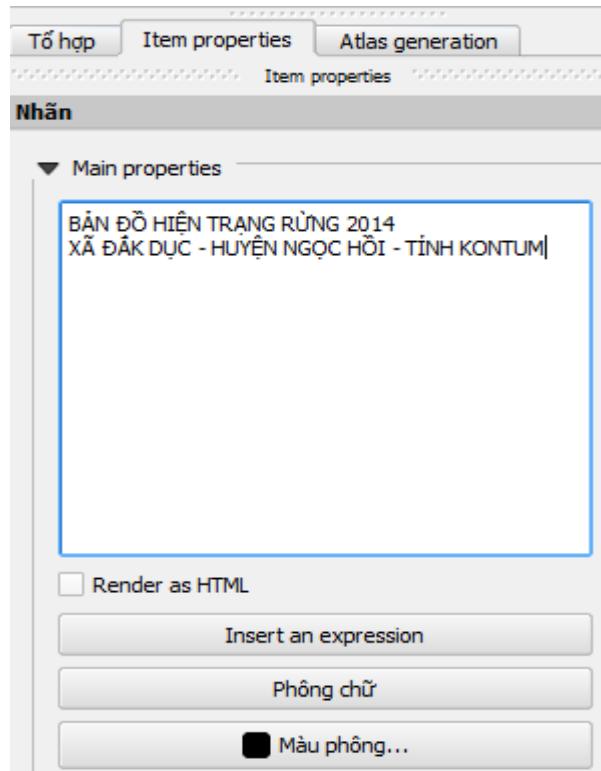


Muốn chèn nhãn vào vị trí nào trên phần bàn đồ trình bày thì ta nhấn chuột vào vị trí đó.

Từ thực đơn chính, chọn **Trình bày>Thêm nhãn**. Mặc định tiêu đề của phần mềm có nội dung là **QGIS**. Để nhập tiêu đề, ta xóa chữ QGIS và nhập tên **bản đồ (tiêu đề)**. Ví dụ:

**BẢN ĐỒ HIỆN TRẠNG RỪNG 2014**  
**XÃ ĐẮK DỤC - HUYỆN NGỌC HỒI - TỈNH KONTUM**

Sau khi nhập tiêu đề, tiến hành chọn phông chữ, cỡ chữ, màu sắc, chế độ in đậm...cho dòng tiêu đề. Ngoài ra, ta có thể canh lề, chọn màu nền, khung...cho tiêu đề bản đồ.



Hình 112: Nhập tiêu đề bản đồ

### 1.5- Tạo thước tỉ lệ

Để tạo mới một thước tỉ lệ, trên menu chính của Trình biên tập in ấn bản đồ, ta chọn thực đơn **Trình bày->Thêm thước tỉ lệ**. Hoặc trên thanh công cụ,

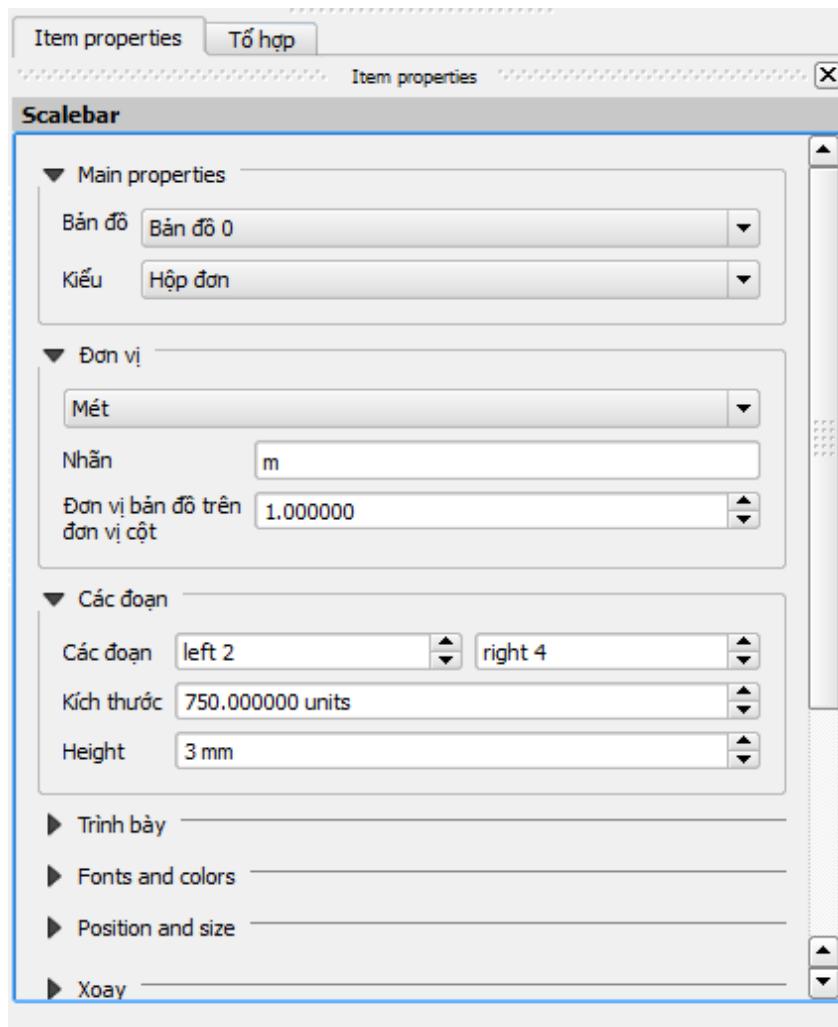
nhấn chuột vào biểu tượng



Để chèn thước tỉ lệ lên cửa sổ trình biên tập in ấn, ta nhấn chuột trái vào vị trí cần đặt thước tỉ lệ.

Để thiết lập thông số trên thanh tỉ lệ, ta chọn thước tỉ lệ vừa tạo, rồi từ cửa sổ bên phải ta chọn thẻ **Mục -> Thanh tỉ lệ**.

Các thông số thiết lập chính bao gồm: Kích thước đoạn thực tế tính theo đơn vị bản đồ, kiểu thước tỉ lệ cần trình bày, nhãn đơn vị thước tỉ lệ.



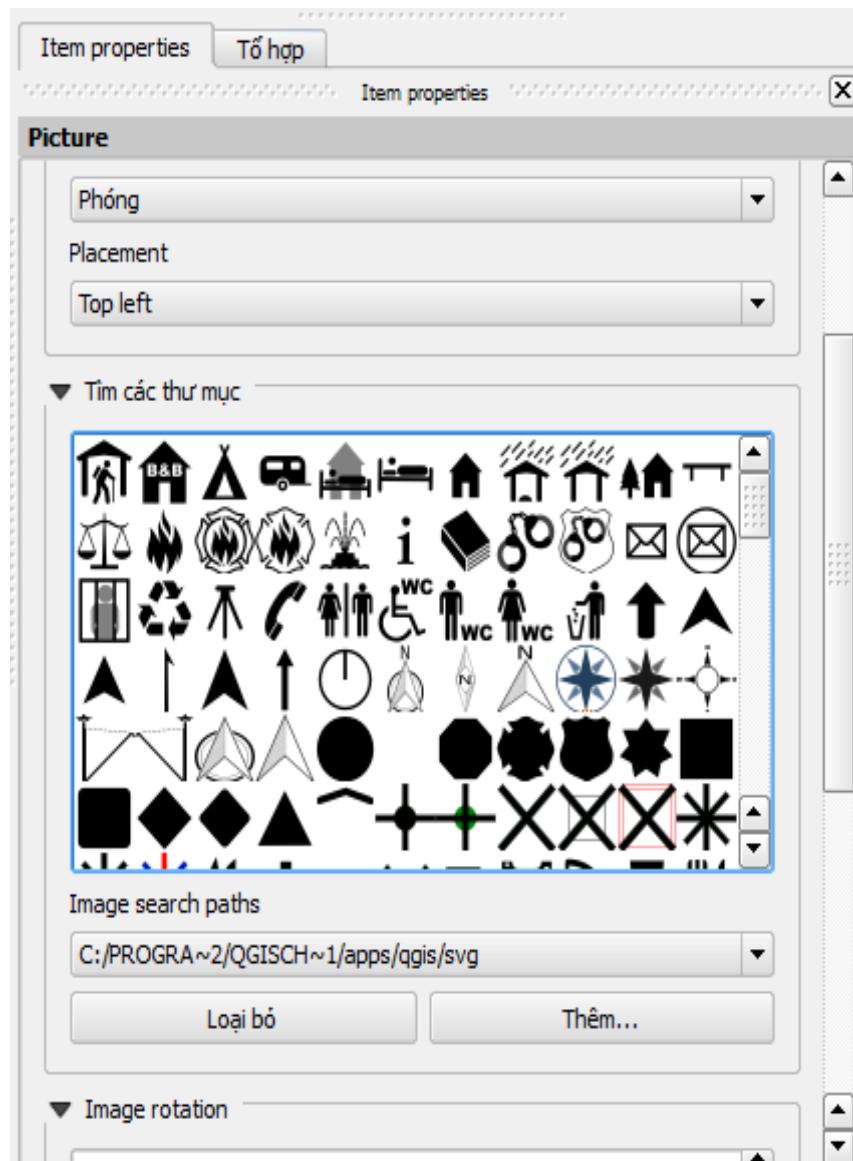
Hình 113: Thiết lập thông số cho thanh thước tỷ lệ

### 1.6- Tạo mũi tên chỉ phương bắc

Để tạo mũi tên chỉ hướng bắc, trên menu chính ta chọn **Trình bày -> Thêm ảnh** hoặc trên thanh công cụ chính ta chọn biểu tượng .

Để chèn hình ảnh vào cửa sổ trình biên tập in ấn, ta nhấp chuột vào vị trí cần chèn hình ảnh, khi đó một khung hình ảnh được chèn vào.

Để có hình ảnh mũi tên chỉ hướng, từ cửa sổ bên trái ta chọn **Item Properties -> Picture>Tìm các thư mục** rồi chọn hình ảnh mong muốn và thiết lập các thông số cho hình ảnh đó như: độ rộng, chiều cao, góc xoay hình ảnh. Ngoài bộ hình ảnh có sẵn của chương trình, ta cũng có thể chèn hình ảnh từ thư viện bộ hình ảnh khác.



Hình 114: Các biểu tượng hình ảnh

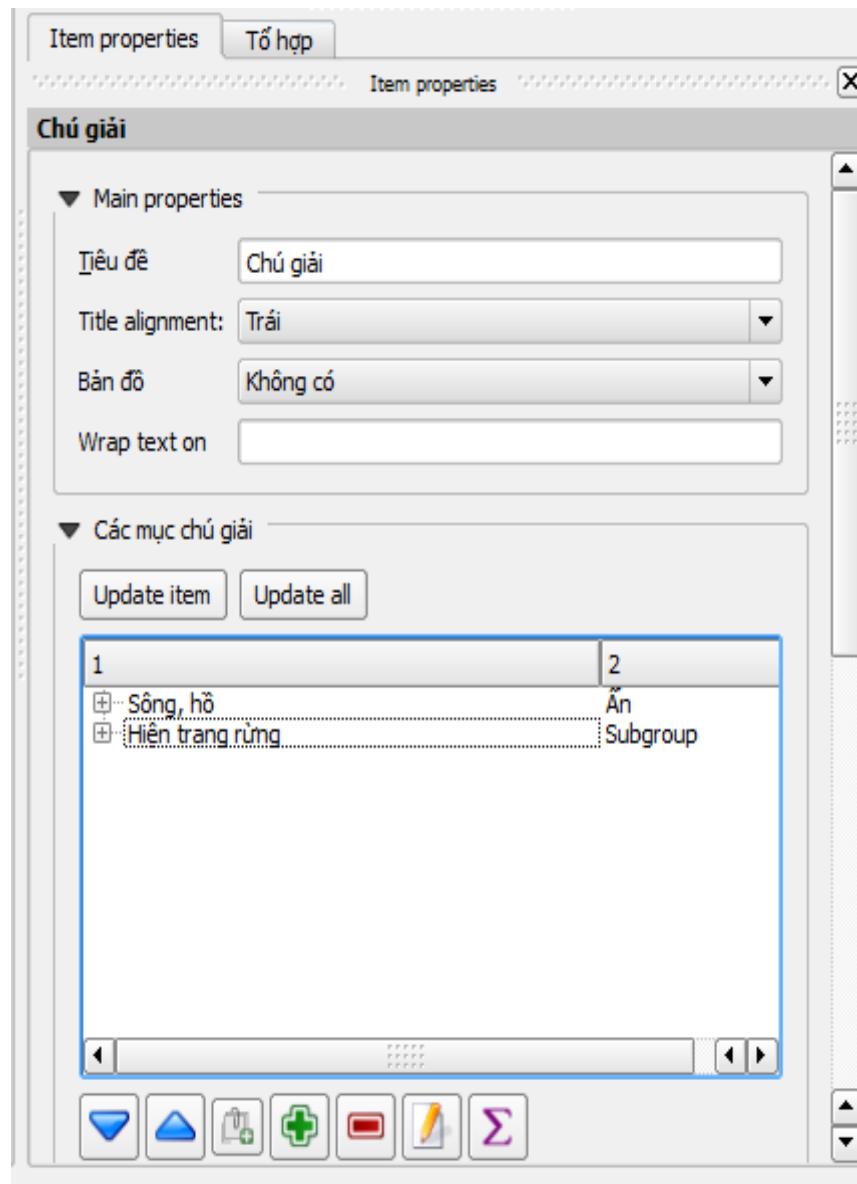
### 1.7- Thiết lập và biên tập bảng chú giải

Muốn thêm chú giải vào cửa sổ trình bày trang in bản đồ, từ menu chính ta chọn **Trình bày -> Add Legend** hoặc trên thanh công cụ chính nhấn chuột



vào biểu tượng , sau đó nhấn chuột trái vào vị trí muốn chèn bảng chú giải trên cửa sổ trình bày trang in.

Để có thể sửa tên lớp, thay đổi thứ tự các lớp, xóa các lớp, thêm nhóm ... trong bảng chú giải, ta chọn thẻ **Item properties -> Chú giải** ở cửa sổ thiết lập thông số thuộc tính ở bên phải màn hình chính của Chương trình

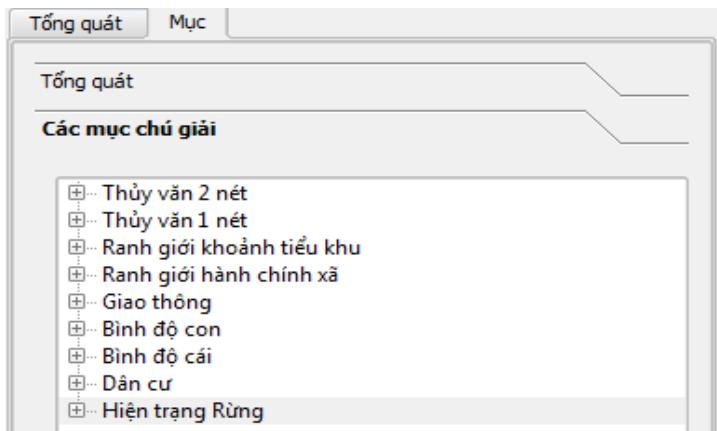


Hình 115: Các tùy chọn chú giải

Cửa sổ chỉnh tên lớp bản đồ:

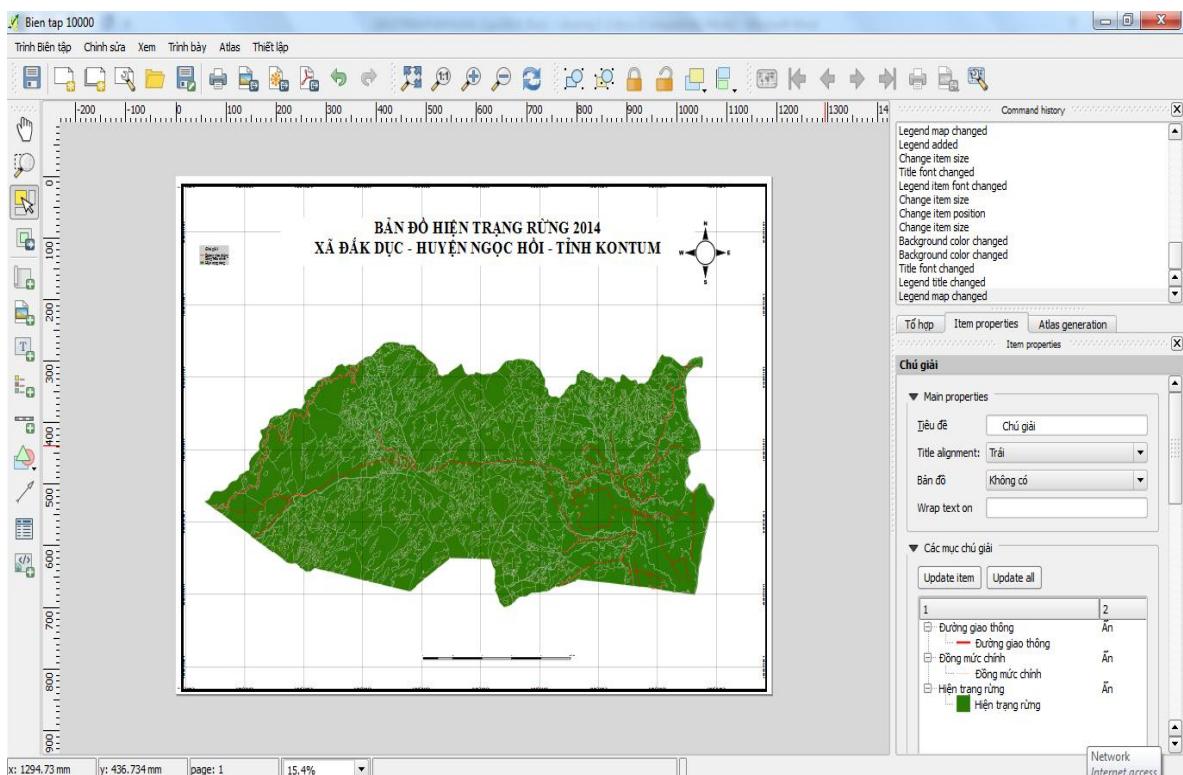


Hình 116: Đặt tên cho lớp bản đồ



Hình 117: Các mục chú giải

Ngoài những chức năng trình bày trang in thông dụng nói trên, để phong phú hơn cho phần trình bày trang in, QGIS còn cung cấp các chức năng trình bày khác như: Thêm thuộc tính của lớp bản đồ vào trang in, thêm các đối tượng hình học, các chức năng nhóm, tách nhóm đối tượng hình học ....



Hình 118: Trình bày bản đồ thành quả

## 2- In bản đồ

### 2.1- In ra giấy

Sau đã hoàn thành việc trình bày trang in bản đồ, để tiến hành in bản đồ, từ menu chính ta chọn **Trình biên tập ->In**, hoặc nhán chuột vào biểu tượng



trên thanh công cụ chính. Khi đó hộp thoại in bản đồ được mở ra cho phép ta chọn máy in cũng như thiết lập kiểu, thông số trang in, số bản cần in ...

## 2.2- *In ra ảnh (file)*

QGIS cung cấp chức năng xuất bản đồ thành một số định dạng khác nhau như: xuất ra ảnh, xuất ra định dạng tệp tin pdf, xuất ra định dạng CSV ...

Để thực hiện chức năng này ta chọn menu tệp tin trên menu chính rồi chọn định dạng dữ liệu muốn xuất ra.

## Phụ lục 1 : Quy định các lớp thông tin trong bản đồ kiểm kê rừng

<b>TT</b>	<b>Tên lớp bản đồ</b>	<b>Loại</b>	<b>Miêu tả</b>
<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>
<b>A</b>	<b>Các lớp Text</b>		<b>Các lớp bản đồ dạng chữ</b>
1	(tenHC)_tde	Text	Lớp tên bản đồ, nguồn tài liệu, đơn vị xây dựng bản đồ(theo quy định tại bảng 24)
2	(tenHC)_hctext	Text	Lớp tên đơn vị hành chính các cấp (tên xã, tên huyện, tên tỉnh), tên địa danh (tên làng bản, thôn xóm, khu phố ...v..v..)
3	(tenHC)_Lntext		Tên tiểu khu, khoảnh, các ghi chú khác liên quan đến Lâm nghiệp (Tên lâm trường, phân trường, xí nghiệp, Ban quản lý rừng phòng hộ...).
4	(tenHC)_dhtext		Ghi chú giá trị đường bình độ, điểm độ cao, , tên núi, khe, sông, suối, đường và ghi chú khác trên bản đồ
5	(tenHC)_tenlo	Text	Ghi chú tên lô, trạng thái, diện tích
<b>B</b>	<b>Các lớp Point</b>		<b>Các lớp bản đồ dạng điểm</b>
1	(tenHC)_ point	Point	Lớp điểm độ cao, điểm UB, trạm xá, trường học, bưu điện, nhà thờ.....
<b>C</b>	<b>Các lớp line</b>		<b>Các lớp bản đồ dạng đường</b>
1	(tenHC)_Khung	Line, text, polygon	Lớp lưới tọa độ, khung bản đồ, tên lưới, tỷ lệ bản đồ
2	(tenHC)_rghcl	Line	Lớp ranh giới hành chính các cấp dạng line
3	(tenHC)_tkkl	Line	Lớp ranh giới tiểu khu, khoảnh dạng line
4	(tenHC)_cnl	Line	Lớp ranh giới ba loại rừng
5	(tenHC)_cql	Line	Lớp ranh giới chủ quản lý
6	(tenHC)_gth	Line	Lớp mạng lưới giao thông
7	(tenHC)_tv1	Line	Lớp mạng lưới thuỷ văn 1 nét
8	(tenHC)_dh1	Line	Lớp đường bình độ cái (50, 100m), phải có giá độ cao cho từng đường bình độ
9	(tenHC)_dh2	Line	Lớp đường bình độ con (20, 10m) ), phải có giá độ cao cho từng đường bình độ

<b>TT</b>	<b>Tên lớp bản đồ</b>	<b>Loại</b>	<b>Miêu tả</b>	
<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>	
<b>D</b>	<b>Các lớp Vùng</b>	<b>Các lớp bản đồ dạng vùng</b>		
1	(tenHC)_tv2	Polygon	Lớp mạng lưới thuỷ văn 2 nét	
2	(tenHC)_runght	Polygon	Lớp lô trạng thái rừng (bản đồ chuyên đề)	
3	(tenHC)_rungkk	Polygon	Lớp lô kiểm kê rừng (bản đồ chuyên đề)	
4	(tenHC)_tkkp	Polygon	Lớp vùng tiểu khu, khoảnh	
5	(tenHC)_cqlp	Polygon	Lớp vùng hiện trạng chủ quản lý	
6	(tenHC)_cnrp	Polygon	Lớp vùng 3 loại rừng	
7	(tenHC)_hcp	Polygon	Lớp vùng hành chính Tỉnh, huyện, xã	
8	(tenHC)_bo	Polygon	Lớp đường bo theo quy định mục 7.7	
9	(tenHC)_chudan1	text	Theo hướng dẫn ghi chú mục 6.5 của quy định này	
10	(tenHC)_chudan2	Line, point, polygon	Theo hướng dẫn ghi chú mục 6.5 của quy định này	
11	(tenHC)_Phaply	Line, text	Xác nhận pháp lý của chính quyền địa phương	

## Phụ lục 2 : Quy định Trường dữ liệu của lớp bản đồ kiểm kê rừng cấp xã

TT	Tên trường	Kiểu trường	Độ rộng	Chú thích
1	TT	Decimal	7,0	Số thứ tự
2	id	Decimal	2,0	Cột dự trữ
3	matinh	Decimal	4,0	Mã tỉnh theo quy định của Tổng cục thống kê
4	mahuyen	Decimal	4,0	Mã huyện theo quy định của Tổng cục thống kê
5	maxa	Decimal	6,0	Mã xã theo quy định của Tổng cục thống kê
6	xa	Character	20	Tên xã theo quy định của Tổng cục thống kê
7	tk	Character	10	Số hiệu tiêu khu
8	khoanh	Character	5	Số hiệu khoanh
9	lo	Character	5	Số hiệu lô
10	thuad	Decimal	5,0	Số hiệu thửa đất
11	tobando	Character	8	Số hiệu tờ bản đồ địa chính
12	ddanh	Character	25	Địa danh, thôn bản
13	dtich	Decimal	9,2	Diện tích
14	nggocr	Decimal	2,0	Nguồn gốc rừng
15	ldlr	Character	10	Loại đất loại rừng
16	malldr	Decimal	4,0	Ký hiệu loại đất loại rừng
17	sldlr	Character	15	Ký hiệu loại đất loại rừng phụ
18	namtr	Decimal	5,0	Năm trồng
19	captuo1	Decimal	5,0	Cấp tuổi
20	ktan	Decimal	2,0	Số năm từ trồng đến khép tán
21	nggocrt	Decimal	2,0	Nguồn gốc rừng trồng
22	thanhrung	Decimal	2,0	Thành rừng=1, chưa thành rừng=2
23	mgo	Decimal	7,1	Trữ lượng gỗ (m <sup>3</sup> /ha)
24	mtn	Decimal	9,3	Số cây tre nứa (1000 cây/ha)
25	mgolo	Decimal	9,1	Trữ lượng gỗ của lô (m <sup>3</sup> )
26	mtnlo	Decimal	9,3	Số cây tre nứa của lô (1000 cây)
27	lapdia	Decimal	4,0	Mã số điều kiện lập địa
28	malr3	Decimal	1,0	Mã số 3 loại rừng

<b>TT</b>	<b>Tên trường</b>	<b>Kiểu trường</b>	<b>Độ rộng</b>	<b>Chú thích</b>
29	mdsd	Character	20	Mục đích sử dụng
30	mamdsd	Decimal	3,0	Mã số mục đích sử dụng
31	dtuong	Decimal	2,0	Mã số đổi tượng sử dụng
32	churung	Character	30	Tên chủ rừng
33	machur	Decimal	5,0	Mã số của chủ rừng
34	trchap	Decimal	2,0	Mã số tình trạng tranh chấp
35	quyensd	Decimal	2,0	Mã số tình trạng sử dụng
36	thoihansd	Decimal	5,0	Năm hết hạn sử dụng đất
37	khoan	Decimal	2,0	Mã số tình trạng khoán
38	nqh	Decimal	2,0	Mã số tình trạng ngoài quy hoạch
39	nguoink	Character	20	Tên người nhận khoán
40	nguoitrch	Character	20	Tên người tranh chấp
41	mangnk	Decimal	4,0	Mã số người nhận khoán
42	mangtrch	Decimal	4,0	Mã số người tranh chấp
43	ngsinh	Decimal	2,0	Mã số tình trạng nguyên sinh
44	Kd	Decimal	8,1	Toạ độ X (mét từ kinh tuyến trực)
45	Vd	Decimal	9,1	Toạ độ Y (mét từ xích đạo)
46	Capkd	Decimal	5,0	Cáp kinh độ
47	Capvd	Decimal	5,0	Cáp vĩ độ
48	locu	Character	6,0	Tên lô lúc kiểm kê ở xã
49	vitrithua	Interger		Vị trí thửa so với thực địa (Mục V phụ lục 1)
50	tinh	Character	30	Tên tỉnh theo quy định của Tổng cục thống kê
51	huyen	Character	30	Tên huyện theo quy định của Tổng cục T. kê

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ban chỉ đạo dự án tổng điều tra kiểm kê rừng trung ương, "Hướng dẫn điều tra kiểm kê rừng giai đoạn 2012-2016", tháng 12 năm 2012.

2. Ban chỉ đạo dự án tổng điều tra kiểm kê rừng trung ương, "Biện pháp kỹ thuật điều tra kiểm kê rừng giai đoạn 2012-2016", tháng 12 năm 2013.
3. Các tài liệu tập huấn về OpenGIS biên soạn tại Trung tâm tư vấn và Thông tin lâm nghiệp trong giai đoạn 2009-2012.
4. Các phần mềm OpenGIS đã phát triển tại Trung tâm tư vấn và Thông tin lâm nghiệp trong giai đoạn 2011-2014.
5. Nguyễn Cao Tùng, chương trình nghiên cứu xây dựng CSDL trợ giúp ra quyết định (INFOLINK) trong dự án TROPENBOS.
6. Nguyễn Hồng Phương, Đinh Văn Ưu (2007). Hệ thống thông tin địa lý (GIS) và một số ứng dụng trong Hải Dương học, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội 2007.
7. Phạm Vọng Thành, "Bài giảng cơ sở hệ thống thông tin địa lý", 2000
8. Aronoff, 1993, "Geographic Information System: A Management Perspective", WDL Publication, Ottawa, 286p
9. Mapinfo Professional version 11.0, Mapinfo Corporation
- 10.<http://www.esri.com>
- 11.<http://www.opengeospatial.org>
- 12.<http://opensource.org>
- 13.<http://www.qgis.org>
14. [http://grasswiki.osgeo.org/wiki/GIS\\_Concepts](http://grasswiki.osgeo.org/wiki/GIS_Concepts)
- 15.<http://www.pasda.psu.edu/tutorials/GISbasics/components.asp>
- 16.<http://www.postgresql.org/>
- 17.<http://en.wikipedia.org/wiki/Database>