BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM THÀNH PHỐ HỎ CHÍ MINH



KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ MÃ NGUỒN MỞ XÂY DỰNG WEBGIS THÔNG TIN HÀNH CHÍNH THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Họ và tên sinh viên: LÊ VĂN SONY Ngành: HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÝ Niên khóa: 2009 - 2013

Tháng 05 năm 2013

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ MÃ NGUỒN MỞ XÂY DỰNG WEBGIS THÔNG TIN HÀNH CHÍNH THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Tác giả

LÊ VĂN SONY

Khóa luận tốt nghiệp được đệ trình đáp ứng yêu cầu cấp bằng kỹ sư ngành: Hệ thống Thông tin Địa lý (GIS – Geographic Information System)

Giáo viên hướng dẫn ThS. QUÁCH ĐỒNG THẮNG Trưởng phòng Kỹ thuật – Trung tâm Ứng dụng Hệ thống thông tin địa lý – Sở Khoa học và Công nghệ TP.Hồ Chí Minh

Tháng 05 năm 2013

CẢM TẠ

Lời đầu tiên, em xin chân thành cảm ơn quí Thầy Cô đang công tác tại Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh, quí Thầy Cô - Bộ môn Thông tin địa lý và Tài nguyên, Khoa Môi trường và Tài nguyên, đặc biệt là PGS.TS Nguyễn Kim Lợi - Trưởng Bộ môn và Thạc sĩ Nguyễn Thị Huyền – Giáo viên chủ nhiệm lớp DH09GI đã tận tâm truyền đạt nhiều kiến thức quí báu, làm nền tảng cho em hoàn thành tốt khóa luận này.

Em chân thành cảm ơn Thạc sĩ Quách Đồng Thắng - Trưởng phòng kỹ thuật, Trung tâm ứng dụng hệ thống thông tin địa lý, Sở Khoa học và Công nghệ Thành phố Hồ Chí Minh, đã tận tình chỉ dạy, theo sát và góp ý cho em trong suốt quá trình làm khóa luận tốt nghiệp.

Cho em gửi lời cảm ơn sâu sắc đến cán bộ - viên chức đang công tác tại Trung tâm ứng dụng hệ thống thông tin địa lý, Sở Khoa học và Công nghệ Thành phố Hồ Chí Minh, đặc biệt là anh Trần Trọng Luân đã tạo điều kiện tốt nhất và giúp đỡ em trong thời gian thực tập.

Con cảm ơn gia đình đã nuôi dưỡng, dạy bảo, tạo mọi điều kiện tốt nhất để con được học tập, cảm ơn Ba Mẹ đã chia sẻ và động viên mỗi khi con vấp ngã, luôn đồng hành cùng con trong suốt thời gian qua.

Bản thân mặc dù đã cố gắng và nổ lực để thực hiện đề tài, tuy nhiên khóa luận không tránh khỏi những thiếu sót và hạn chế. Em rất mong nhận được sự chia sẻ, góp ý từ phía quí Thầy Cô và các bạn để đề tài được hoàn thiện tốt nhất.

Tp.HCM, ngày 29 tháng 05 năm 2013 **Sinh viên thực hiện**

Lê Văn Sony

3TÓM TẮT

Đề tài nghiên cứu "Ứng dụng công nghệ mã nguồn mở xây dựng WebGIS thông tin hành chính Thành phố Hồ Chí Minh" được tiến hành tại Phòng kỹ thuật – Trung tâm ứng dụng hệ thống thông tin địa lý – Sở Khoa học và Công nghệ Thành phố Hồ Chí Minh, thời gian thực hiện từ ngày 25 tháng 01 năm 2013 đến ngày 25 tháng 05 năm 2013. Đề tài thực hiện theo trình tự sau:

- Xây dựng cơ sở dữ liệu thông tin hành chính Thành phố Hồ Chí Minh trong hệ quản trị cơ sở dữ liệu PostgreSQL.
- Thiết kế giao diện và đưa cơ sở dữ liệu hiển thị lên nền web bằng công nghệ mã nguồn mở GeoServer, thư viện OpenLayers, các ngôn ngữ lập trình HTML, JavaScript.
- Úng dụng thư viện thao tác với GeoServer tạo kiểu hiện thị (style) cho các lớp dữ liệu.
- Chỉnh sửa và cập nhật dữ liệu thuộc tính trong hệ quản trị cơ sở dữ liệu PostgreSQL bằng Java.

Kết quả thu được:

- Xây dựng WebGIS thông tin hành chính Thành phố Hồ Chí Minh, có nhiều chức năng, giao diện thân thiện, dễ sử dụng.
- Báo cáo và trình bày nội dung đề tài.

MỤC LỤC

Chương 1 MỞ ĐẦU	1
1.1. Tính cấp thiết	1
1.2. Mục tiêu đề tài	1
1.3. Giới hạn và phạm vi đề tài	2
Chương 2 TỔNG QUAN	3
2.1. Tổng quan về khu vực nghiên cứu Thành phố Hồ Chí Minh	3
2.2. Tổng quan về kiến trúc WebGIS	5
2.3. Giới thiệu công nghệ mã nguồn mở GeoServer và thư viện mã n	ıguồn mở
OpenLayers	7
2.3.1. Công nghệ mã nguồn mở GeoServer	7
2.3.2. Thư viện mã nguồn mở OpenLayers	9
2.4. Các ngôn ngữ lập trình HTML, Java, JavaScript	10
2.4.1. Ngôn ngữ HTML	10
2.4.2. Ngôn ngữ Java	10
2.4.3. Ngôn ngữ JavaScript	10
2.5. Tình hình phát triển WebGIS trên thế giới và Việt Nam	11
Chương 3 DŨ LIỆU, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP	13
3.1 Dữ liệu	13
3.2. Nội dung, đối tượng và Phương pháp nghiên cứu	13
3.2.1. Chức năng của WebGIS	14
3.2.2. Cấu trúc của hệ thống WebGIS bằng công nghệ GeoServer	15
3.2.3. Các bước tiến hành	16
Chương 4. KẾT QUẢ VÀ Ý NGHĨA	
4.1. Kết quả	
4.2. Ý nghĩa thực tiễn	44
Chương 5. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	46
TÀI LIỆU THAM KHẢO	47

DANH SÁCH CÁC CHỮ VIẾT TẮT

HTML	: Hyper Text Markup Language
API	: Application Programming Interface
GIS	: Geographic Information System
IT	: Information technology
XML	: eXtensible Markup Language
PHP	: Hypertext Preprocessor
URL	: Uniform Resource Locator
TOPP	: The Open Planning Project
OGC	: Open Geospatial Consortium
WMS	: Web Map Services
WFS	: Web Feature Services
WCS	: Web Coverage Service
KML	: Keyhole Markup Language
GML	: Geography Markup Language
GIF	: Graphics Interchange Format
SVG	: Scalable Vector Graphics
PNG	: Portable Network Graphics
SMGL	: Standard Generalized Markup Language
CSDL	: Cơ sở dữ liệu
HQTCSDL	: Hệ quản trị cơ sở dữ liệu
SQL	: Structured Query Language

DANH SÁCH CÁC BẢNG

Bång 4.1: Các bảng dữ liệu được lưu trữ trong PostgreSQL	
Bảng 4.2: Thuộc tính bảng hcquan	31
Bảng 4.3: Thuộc tính bảng hcphuong	31
Bảng 4.4: Thuộc tính bảng ubnd	
Bảng 4.5: Thuộc tính bảng taikhoan	32

DANH SÁCH CÁC HÌNH

Hình 2.1: Ranh giới hành chính Thành phố Hồ Chí Minh	4
Hình 2.2: Kiến trúc hệ thống WebGIS	6
Hình 2.3: Giao diện GeoServer	8
Hình 3.1: Cấu trúc hệ thống WebGIS bằng công nghệ GeoServer	15
Hình 3.2: Hộp thoại tạo Databases	16
Hình 3.3: Cơ sở dữ liệu Thành phố Hồ Chí Minh	17
Hình 3.4: Hộp thoại đưa shapefile lên Databases	17
Hình 3.5: Hộp thoại Import Options	18
Hình 3.6: Cơ sở dữ liệu trong Databases tphcm	19
Hình 3.7: Hộp thoại tạo Workspace	20
Hình 3.8: Hộp thoại tạo Store	20
Hình 3.9: Hộp thoại thông tin về kho dữ liệu	21
Hình 3.10: Hộp thoai tạo các lớp dữ liệu	22
Hình 3.11: Hộp thoại chọn hệ tọa độ trong GeoServer	22
Hình 3.12: Code tạo kiểu hiển thị (Style)	23
Hình 3.13: Code tạo kiểu hiển thị hành chính quận	24
Hình 3.14: Hộp thoại chọn kiểu hiển thị (style) cho lớp bản đồ (layer)	25
Hình 3.15: Lớp bản đồ (layer) hành chính quận được chọn kiểu hiển thị (style).	26
Hình 3.16: Code thiết kế tiêu đề web	27
Hình 3.17: Code thiết kế panel hiển thị bản đồ	27
Hình 3.18: Code khai báo thư viện Script	28
Hình 3.19: Code hiển thị cơ sở dữ liệu	28
Hình 3.20: Code tạo các chức năng cần thiết cho WebGIS	29
Hình 4.1: Sơ đồ liên kết dữ liệu	33
Hình 4.2: Sơ đồ chức năng quản trị	33
Hình 4.3: Sơ đồ chức năng người dùng	34
Hình 4.4: Giao diện phân quyền truy cập	35
Hình 4.5: Giao diện đăng nhập sai	
Hình 4.6: Giao diện WebGIS khi đăng nhập đúng	36
••	

Hình 4.7: Thông tin hành chính cần cập nhật	37
Hình 4.8: Thông tin hành chính được hiển thị	38
Hình 4.9: Cơ sở dữ liệu trong HQTCSDL PostgreSQL trước khi cập nhật	38
Hình 4.10: Nhập thông tin cập nhật vào web	39
Hình 4.11: Giao diện cập nhật dữ liệu thành công	39
Hình 4.12: Cơ sở dữ liệu mới được cập nhật trong HQTCSDL PostgreSQL	40
Hình 4.13: Bảng thông tin tìm kiếm đơn vị hành chính	40
Hình 4.14: Truy vấn đến đơn vị hành chính quận 10	41
Hình 4.15: Thông tin quận Tân Bình	41
Hình 4.16: Thông tin xã Phước Hiệp	42
Hình 4.17: Thông tin trung tâm hành chính quận Tân Phú	42
Hình 4.18: Giao diện WebGIS hiển thị lớp ranh giới Phường	43
Hình 4.19: Giao diện WebGIS hiển thị lớp ranh giới Quận	43
Hình 4.20: Giao diện WebGIS thể hiện hệ trung tâm hành chính	44

Chương 1 MỞ ĐẦU

1.1. Tính cấp thiết

Việc lưu trữ thông tin trên bản đồ giấy gây khó khăn trong việc tìm kiếm, chỉnh sửa và cập nhật thuộc tính của đối tượng. Điều này đặt ra vấn đề làm thế nào để đưa bản đồ và thông tin thuộc tính lên web để lưu trữ và hiển thị thông tin một cách dễ dàng.

Công nghệ web và hệ thống thông tin địa lý (GIS) ngày càng phát triển, đòi hỏi việc xem bản đồ trên Internet được chú trọng. Sự kết hợp giữa công nghệ web, hệ thống thông tin địa lý (GIS) tạo thành WebGIS đáp ứng được yêu cầu trên.

WebGIS trong thời gian gần đây phát triển mạnh mẽ và là xu hướng phổ biến, không chỉ hiển thị được dạng thông tin thuần túy mà nó còn hiển thị thông tin không gian hữu ích cho người sử dụng.

Thành phố Hồ Chí Minh là trung tâm kinh tế, văn hóa, xã hội của cả nước. Thành phố có 24 quận huyện trực thuộc với dân số hơn 7 triệu người (thống kê ngày 01/04/2009) gây khó khăn trong việc tìm kiếm và tra cứu thông tin hành chính. Đề tài: "Ứng dụng Công nghệ mã nguồn mở xây dựng WebGIS thông tin hành chính Thành phố Hồ Chí Minh" được thực hiện để hỗ trợ người dùng có thể tìm kiếm và truy vấn một số thông tin hành chính cần thiết trên web.

1.2. Mục tiêu đề tài

Xây dựng hệ thống cơ sở dữ liệu hành chính Thành phố Hồ Chí Minh, giúp người quản lý quản lý tốt dữ liệu thông tin hành chính được thể hiện trực quan trên web.

Sử dụng các công cụ, phần mềm mã nguồn mở để không phát sinh nhiều chi phí mà vẫn đảm bảo hiệu quả. Xây dựng WebGIS thông tin hành chính Thành phố Hồ Chí Minh có 3 lớp dữ liệu: ranh giới quận, ranh giới phường và ủy ban nhân dân phục vụ công tác tra cứu và tìm kiếm thông tin hành chính. Cụ thể thông tin hành chính gồm: tên đơn vị hành chính, mã đơn vị hành chính, số đơn vị hành chính (số lượng xã/phường của quận/huyện), diện tích và dân số.

1.3. Giới hạn và phạm vi đề tài

- Về không gian: nghiên cứu trong phạm vi Thành phố Hồ Chí Minh.
- Về thời gian: đề tài thực hiện trong 4 tháng (từ ngày 25/01/2013 đến ngày 25/05/2013) tại Phòng kỹ thuật Trung tâm ứng dụng hệ thống thông tin địa lý Sở Khoa học và Công nghệ Thành phố Hồ Chí Minh.
- Về nội dung: đề tài xây dựng trang WebGIS hiển thị thông tin của các lớp dữ liệu, công cụ tương tác bản đồ cơ bản, truy vấn và cập nhật dữ liệu thuộc tính.
- Về công nghệ: ứng dụng công nghệ mã nguồn mở GeoServer, thư viện OpenLayers, JavaScript và HQTCSDL PostgreSQL.

Chương 2 TỔNG QUAN

2.1. Tổng quan về khu vực nghiên cứu Thành phố Hồ Chí Minh

Thành phố Hồ Chí Minh là thành phố đông dân nhất, đồng thời cũng là trung tâm kinh tế, văn hóa, giáo dục quan trọng của Việt Nam. Hiện nay, Thành phố Hồ Chí Minh và Thủ đô Hà Nội là đô thị loại đặc biệt của Việt Nam. Vị trí địa lý khu vực Thành phố Hồ Chí Minh nằm trong khoảng:

- Từ 10°10' đến 10°38' vĩ Bắc và từ 106°22' đến 106°54' kinh Đông.
- Có diện tích hơn 2000 km2, phía Bắc giáp tỉnh Bình Dương, Tây Bắc giáp tỉnh Tây Ninh, Đông và Đông Bắc giáp tỉnh Đồng Nai, Đông Nam giáp tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu, Tây và Tây Nam giáp tỉnh Long An và Tiền Giang. Nằm ở miền Nam Việt Nam, với vị trí tâm điểm của khu vực Đông Nam Á, Thành phố Hồ Chí Minh là một đầu mối giao thông quan trọng về cả đường bộ, đường thủy và đường không, nối liền các tỉnh trong vùng và còn là một cửa ngõ quốc tế.

Nằm trong vùng chuyển tiếp giữa miền Đông Nam Bộ và Tây Nam Bộ, Thành phố Hồ Chí Minh ngày nay bao gồm 19 quận và 5 huyện, tổng diện tích 2.095,06 km2. Theo kết quả điều tra dân số chính thức vào thời điểm 0 giờ ngày 1 tháng 4 năm 2009 thì dân số thành phố là 7.162.864 người (chiếm 8,34% dân số Việt Nam), mật độ trung bình 3.419 người/km2. Đến năm 2011 dân số thành phố tăng lên 7.521.138 người. Tuy nhiên nếu tính những người cư trú không đăng ký thì dân số thực tế của thành phố vượt trên 10 triệu người. Giữ vai trò quan trọng trong nền kinh tế Việt Nam, Thành phố Hồ Chí Minh chiếm 21,3% tổng sản phẩm (GDP) và 29,38% tổng thu ngân sách của cả nước. Nhờ điều kiện tự nhiên thuận lợi, Thành phố Hồ Chí Minh trở thành một đầu mối giao thông quan trọng của Việt Nam và Đông Nam Á, bao gồm cả đường bộ, đường sắt, đường thủy và đường không. Vào năm 2007, thành phố đón khoảng 3 triệu khách du lịch quốc tế, tức 70% lượng khách vào Việt Nam. Các lĩnh vực giáo

dục, truyền thông, thể thao, giải trí, Thành phố Hồ Chí Minh đều giữ vai trò quan trọng bậc nhất.



Hình 2.1: Ranh giới hành chính Thành phố Hồ Chí Minh

(Nguồn: Trang tin điện tử TP.HCM - www.hochiminhcity.gov.vn)

Tuy vậy, Thành phố Hồ Chí Minh đang phải đối diện với những vấn đề của một đô thị lớn. Trong nội ô thành phố, đường sá trở nên quá tải, thường xuyên ùn tắc. Hệ thống giao thông công cộng kém hiệu quả. Môi trường thành phố cũng đang bị ô nhiễm do phương tiện giao thông, các công trường xây dựng và công nghiệp sản xuất. Đặc biệt việc quản lý thông tin hành chính ngày càng khó khăn khi dân số tăng nhanh, đề tài "Ứng dụng công nghệ mã nguồn mở xây dựng WebGIS thông tin hành chính Thành phố Hồ Chí Minh" hỗ trợ cán bộ quản lý cập nhật, truy vấn một số thông tin hành chính cơ bản, để giảm chi phí và công nghệ hóa việc quản lý thông tin hành chính bằng cách thủ công. Người dùng thông qua trang web biết được thông tin cụ thể của mỗi đơn vị hành chính trực thuộc Thành phố Hồ Chí Minh.

2.2. Tổng quan về kiến trúc WebGIS

Kiến trúc web của hệ thống thông tin dữ liệu không gian cũng gần giống như kiến trúc dành cho một hệ thống thông tin web cơ bản khác, ngoại trừ có sử dụng kỹ thuật GIS. Có nhiều dạng công nghệ cho việc thành lập web cho thông tin không gian như: MapServer, GeoServer, ArcGIS Server,...

Cơ sở dữ liệu không gian sẽ được dùng để quản lý và truy xuất dữ liệu không gian, được đặt trên Data Server. Nhà kho hay nơi lưu trữ (Clearing House) được dùng để lưu trữ và duy trì siêu dữ liệu Metadata về những 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 qua các hàm cụ thể. Tất cả kết quả tính toán của ứng dụng Server sẽ được gởi đến Web Server để thêm vào các gói HTML, gởi cho phía client và hiển thị nơi trình duyệt web.

- a) Cilent gửi yêu cầu của người sử dụng thông qua giao thức HTTP đến Web Server.
- b) Web Server nhận yêu cầu của người dùng từ cilent, xử lý và chuyển tiếp yêu cầu đến ứng dụng trên Server có liên quan.
- c) Application Server (chính là các ứng dụng GIS) nhận các yêu cầu cụ thể đối với các 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 (trung tâm trao đổi dữ liệu).
- d) Data Exchange Center nhận yêu cầu dữ liệu, tìm kiếm vị trí dữ liệu, sau đó gửi yêu cầu dữ liệu đến Data Server chứa dữ liệu cần tìm.
- e) Data Server tiến hành truy vấn dữ liệu cần thiết và trả dữ liệu này về cho Data Exchange Center.
- f) Data Exchange Center nhận nhiều nguồn dữ liệu từ Data Server, sắp xếp logic dữ liệu theo yêu cầu và trả dữ liệu về cho Application Server.
- g) Application Server nhận dữ liệu trả về từ các Data Exchange Center và đưa chúng đến các hàm cần sử dụng, xử lý, trả kết quả về Web Server.

 h) Web Server nhận kết quả xử lý, thêm vào các code HTML, PHP,... để có thể hiển thị lên trình duyệt, gửi trả kết quả về cho trình duyệt dưới dạng các trang web.



Hình 2.2: Kiến trúc hệ thống WebGIS

(Nguồn: Climate GIS – www.climategis.com)

Kiến trúc 3-tier gồm 3 thành phần cơ bản, đại diện cho 3 tầng:

1) Database (Data tier): là nơi lưu trữ các dữ liệu địa lý bao gồm các dữ liệu không gian và phi không gian. Các dữ liệu này được quản trị bởi các hệ quản trị cơ sở dữ liệu như: Oracle, MS SQL Server, Esri SDE, PostgreSQL,... hoặc là các dạng file dữ liệu như: Shapefile, Tab, XML,... Các dữ liệu này được thiết kế cài đặt và xây dựng theo

từng quy trình cụ thể. Tùy theo quy mô và yêu cầu của hệ thống mà tổ chức lựa chọn công nghệ quản trị cơ sở dữ liệu cho phù hợp.

2) Application Server (Bussiness tier): thường được tích hợp trong một Webserver nào đó, ví dụ như các Web Server nổi tiếng Apache Tomcat, Internet Information Server. Đó là một ứng dụng phía Server nhiệm vụ chính của nó là tiếp nhận các yêu cầu từ client, lấy dữ liệu từ phía cơ sở dữ liệu theo yêu cầu client, trình bày dữ liệu theo cấu hình định sẵn hoặc theo yêu cầu của client và trả kết quả về theo yêu cầu.

3) Client (Presentation tier): thông thường đơn thuần là một Browser như Internet Explorer, FireFox, Google Chome,... để mở các trang web theo URL định sẵn. Các ứng dụng client có thể là 1 Website, Applet, Flash,... được viết bằng các công nghệ chuẩn mà W3C đã chứng thực. Các client đôi khi cũng là một ứng dụng Desktop tương tự như phần mềm MapInfo, ArcMap,...

2.3. Giới thiệu công nghệ mã nguồn mở GeoServer và thư viện mã nguồn mở OpenLayers

2.3.1. Công nghệ mã nguồn mở GeoServer

WebGIS là xu hướng phố biến thông tin mạnh mẽ trên Internet không chỉ dưới góc độ thông tin thuộc tính thuần túy mà nó kết hợp được với thông tin không gian hữu ích cho người sử dụng. Tiếp cận công nghệ WebGIS phù hợp là yếu tố quan trọng để xây dựng một WebGIS hoàn chỉnh và có khả năng đáp ứng phát triển trong tương lai. Đề tài này ứng dụng công nghệ mã nguồn mở GeoServer để xây dựng WebGIS.

GeoServer là một máy chủ mã nguồn mở với mục đích kết nối những thông tin địa lý có sẵn tới các WebGIS (trang web địa lý) sử dụng chuẩn mở. Được bắt đầu bởi một tổ chức phi lợi nhuận có tên The Open Planning Project (TOPP), nhằm mục đích hỗ trợ việc xử lý thông tin không gian địa lý với chất lượng cao, đơn giản trong sử dụng, là phần mềm mã nguồn mở nhằm cung cấp và chia sẻ dữ liệu. 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. GeoServer được viết bằng ngôn ngữ java, cho phép người sử dụng chia sẻ và chỉnh sử dữ liệu không gian địa lý (geospatial data). 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. GeoServer là sự phối hợp các chuẩn hoạt động của Open Geospatial Consortium (OGC), Web Map Service (WMS), Web Feature Service (WFS). GeoServer là thành phần nền tảng của Geospatial Web.

Chuẩn mở và khả năng chia sẻ dữ liệu không gian:

- GeoServer cho phép người dùng hiển thị thông tin không gian. Cung cấp chuẩn Dịch vụ bản đồ (Web Map Service - WMS), GeoServer có thể tạo bản đồ và xuất ra nhiều định dạng. 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.





(Nguồn: Bách khoa toàn thư mở Wikipedia – www.vi.wikipedia.org)

Các đặt trưng của GeoServer:

- GeoServer cho phép xuất dữ liệu linh hoạt dựa vào việc hỗ trợ các chuẩn KML,
 GML, Shapefile, GeoRSS, PDF, GeoJSON, JPEG, GIF, SVG, PNG...
- GeoServer có thể đọc được nhiều định dạng dữ liệu, bao gồm PostGIS, Oracle Spatital, ArcSDE, DB2, MySQL, Shapefile, 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 được xây dựng dựa trên gói thư viện mã nguồn mở GeoTools, được viết bởi ngôn ngữ java.
- GeoServer hỗ trợ việc chia sẻ dữ liệu không gian địa lý lên Google Earth thông qua đặc tính 'Network link' sử dụng KML.

2.3.2. Thư viện mã nguồn mở OpenLayers

OpenLayers là bộ thư viện JavaScript hỗ trợ hiển thị bản đồ trên các ứng dụng web, được viết bằng ngôn ngữ JavaScript. OpenLayers không chỉ là thư viện cung cấp một API JavaScript mà nó có thể kết hợp các bản đồ từ nhiều nguồn khác nhau vào trang web hoặc ứng dụng.

Đặc điểm nổi bật của thư viện OpenLayers:

- Bộ thư viện mã nguồn mở.
- Tuân theo chuẩn quốc tế.
- Hỗ trợ nhiều loại dịch vụ (WMS, WFS, WCS,...) và Map Server như ArcGIS, GeoServer, MapServer.
- Đọc được các định dạng trên Google Map, OpenStreetMap,...
- Hỗ trợ xây dựng các thao tác trên bản đồ.

2.4. Các ngôn ngữ lập trình HTML, Java, JavaScript

2.4.1. Ngôn ngữ HTML

HTML (Hyper Text Markup Language, hay là "Ngôn ngữ Đánh dấu Siêu văn bản") là một ngôn ngữ đánh dấu được thiết kế ra để tạo nên các trang web với các mẩu thông tin được trình bày trên World Wide Web. HTML được định nghĩa như là một ứng dụng đơn giản của SGML và được sử dụng trong các tổ chức cần đến các yêu cầu xuất bản phức tạp. HTML đã trở thành một chuẩn Internet do tổ chức World Wide Web Consortium (W3C) duy trì. HTML đang được phát triển tiếp với phiên bản hiện tại HTML5 đã mang lại diện mạo mới cho Web.

Bằng cách dùng HTML động hoặc Ajax, lập trình viên có thể được tạo ra và xử lý bởi số lượng lớn các công cụ, từ một chương trình soạn thảo văn bản đơn giản – có thể gõ vào ngay từ những dòng đầu tiên – cho đến những công cụ xuất bản WYSIWYG phức tạp.

2.4.2. Ngôn ngữ Java

Java là một ngôn ngữ lập trình dạng lập trình hướng đối tượng (OOP). Khác với phần lớn ngôn ngữ lập trình thông thường, thay vì biên dịch mã nguồn thành mã máy hoặc thông dịch mã nguồn khi chạy, java được thiết kế để biên dịch mã nguồn thành bytecode, bytecode sau đó sẽ được môi trường thực thi (runtime environment) chạy. Bằng cách này, Java thường chạy chậm hơn những ngôn ngữ lập trình thông dịch khác như C++, Python, Perl, PHP, C#...

Cú pháp java được vay mượn nhiều từ C & C++ nhưng có cú pháp hướng đối tượng đơn giản hơn và ít tính năng xử lý cấp thấp hơn. Do đó việc viết một chương trình bằng java dễ hơn, đơn giản hơn, đỡ tốn công sửa lỗi hơn.

2.4.3. Ngôn ngữ JavaScript

JavaScript theo phiên bản hiện hành, là một ngôn ngữ lập trình kịch bản dựa trên đối tượng được phát triển từ các ý niệm nguyên mẫu. Ngôn ngữ này được dùng rộng rãi cho các trang web, nhưng cũng được dùng để tạo khả năng viết script sử dụng các đối tượng nằm sẵn trong các ứng dụng. Nó vốn được phát triển bởi Brendan Eich tại Hãng truyền thông Netscape với cái tên đầu tiên Mocha, rồi sau đó đổi tên thành LiveScript, và cuối cùng thành JavaScript. Giống Java, JavaScript có cú pháp tương tự C, nhưng nó gần với Self hơn Java. js là phần mở rộng thường được dùng cho tập tin mã nguồn JavaScript.

JavaScript có một số đối tượng định nghĩa sẵn, bao gồm mảng (Array), đối tượng đại số Bool (Boolean), đối tượng ngày tháng (Date), đối tượng hàm (Function), đối tượng toán học(Math), đối tượng số (Number), đối tượng đối tượng (Object), đối tượng biểu thức tìm kiếm (RegExp) và đối tượng chuỗi ký tự (String). Các đối tượng khác là đối tượng thuộc phần mềm chủ (phần mềm áp dụng JavaScript - thường là trình duyệt).

2.5. Tình hình phát triển WebGIS trên thế giới và Việt Nam

WebGIS là xu hướng phổ biến thông tin mạnh mẽ trên internet không chỉ dưới góc độ thông tin thuộc tính thuần túy mà nó kết hợp được với thông tin không gian hữu ích cho người sử dụng. Khả năng ứng dụng WebGIS bao gồm:

- Người dùng internet có thể truy cập đến các ứng dụng GIS mà không cần phải mua phần mềm. Điều này giúp chúng ta tiết kiệm được chi phí đối với một hệ thống GIS bởi các phần mềm GIS hiện nay có giá thành rất cao.
- Đối với phần lớn người dùng không có kinh nghiệm về GIS thì việc sử dụng
 WebGIS sẽ đơn giản hơn là việc sử dụng các phần mềm GIS khác.
- Hiện nay trên thế giới có nhiều công nghệ về WebGIS như: GeoServer, MapServer, ESRI,...

WebGIS được ứng dụng ngày càng nhiều ở các nước phát triển như: Hoa Kỳ, Nhật Bản,... các ứng dụng WebGIS đưa vào thực tế mang lại nhiều hiệu quả về kinh tế - xã hội – môi trường cho nhiều cường quốc, trong đó có hệ thống WebGIS hỗ trợ phát triển cộng đồng tại tỉnh Shimane - Nhật Bản, được phát triển bởi Trung tâm nghiên cứu vùng núi (Mountainous Region Research Center – MRRC).

Tại Việt Nam tình hình nghiên cứu và ứng dụng WebGIS trong những năm gần đây luôn được quan tâm, các đề tài có giá trị như: Ứng dụng công nghệ WebGIS để xây dựng cơ sở dữ liệu phục vụ khai thác tiềm năng du lịch bền vững tỉnh Quảng Trị, Úng dụng công nghệ mã nguồn mở xây dựng WebGIS phục vụ công tác tư vấn địa điểm thi đại học – cao đẳng trên địa bàn Thành phố Hồ Chí Minh,... WebGIS phát triển mạnh ở Việt Nam đang được nhiều người sử dụng có thể kể đến là Việt bản đồ www.vietbando.vn.

Chương 3

DỮ LIỆU, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

3.1 Dữ liệu

Các shapefile liên quan đến Thành phố Hồ Chí Minh được lấy từ nguồn dữ liệu OSM (OpenStreetMap) URL: www.downloads.cloudmade.com gồm:

- Shapefile ranh giới quận.
- Shapefile ranh giới phường.
- Shapefile ủy ban nhân dân.

3.2. Nội dung, đối tượng và Phương pháp nghiên cứu

- Nội dung nghiên cứu
- Xây dựng cơ sở dữ liệu thông tin hành chính Thành phố Hồ Chí Minh trên phần mềm PostgreSQL.
- Đưa shapefile hành chính Thành phố Hồ Chí Minh lên nền web bằng công nghệ mã nguồn mở GeoServer, thư viện Openlayers và các ngôn ngữ lập trình HTML, Javascript.
- Úng dụng hướng dẫn sử dụng thao tác với GeoServer chỉnh sửa kiểu hiển thị (style) của các đối tượng.
- Chỉnh sửa và cập nhật dữ liệu thuộc tính trong hệ quản trị cơ sở dữ liệu PostgeSQL.
- Đối tượng nghiên cứu
- Cấu trúc dữ liệu địa lý (dữ liệu thông tin hành chính Thành phố Hồ Chí Minh) lưu trữ trong HQTCSDL PostgreSQL.
- Nghiên cứu cách xây dựng, phát triển WebGIS bằng công nghệ mã nguồn mở GeoServer, OpenLayes kết hợp với PostgreSQL.
- Tìm hiểu một số ngôn ngữ lập trình như: Java, JavaScript, HTML.
- Tìm hiểu phương thức kết nối của GeoServer bằng ngôn ngữ Java.

- Tìm hiểu cách truy vấn dữ liệu trong PostgreSQL bằng Java.
- Phương pháp nghiên cứu
- Tham khảo, tổng hợp tài liệu liên quan đến: GIS, WebGIS, Postgis, PostgreSQL, các công cụ phần mềm mã nguồn mở,... từ internet và học hỏi kinh nghiệm thực tế tại Trung tâm ứng dụng hệ thống thông tin địa lý Sở Khoa học và Công nghệ Thành phố Hồ Chí Minh.
- Sử dụng công nghệ mã nguồn mở GeoServer và thư viện OpenLayers thành lập trang WebGIS thể hiện 3 lớp dữ liệu: ranh giới quận, ranh giới phường và ủy ban nhân dân. Bằng ngôn ngữ lập trình HTML và Javascript lập trình trên phần mềm Eclipse SDK.

3.2.1. Chức năng của WebGIS

- Chức năng phân quyền truy cập
- Phân quyền người dùng.
- Phân quyền người quản trị.
- Chức năng hiển thị dữ liệu
- Hiển thị toàn bộ 3 lớp dữ liệu bản đồ.
- Hiển thị các lớp bản đồ theo tùy chọn của người dùng.
- Thay đổi tỉ lệ bản đồ bằng chức năng zoom (phóng to, thu nhỏ).
- Zoom đến khu vực cần hiển thị.
- Hiển thị thông tin về đối tượng trên bản đồ.
- Chức năng phân tích truy vấn dữ liệu
- Thực hiện việc tìm kiếm các dữ liệu theo yêu cầu.
- Cho phép người dùng chỉnh sửa và cập nhật thông tin thuộc tính.
- Thông tin sau khi được chỉnh sửa và cập nhật sẽ lưu trữ trong HQTCSDL PostgreSQL.



3.2.2. Cấu trúc của hệ thống WebGIS bằng công nghệ GeoServer

Hình 3.1: Cấu trúc hệ thống WebGIS bằng công nghệ GeoServer

(Nguồn: Climate GIS – www.climategis.com)

- Phần trình bày: được xây dựng bằng ngôn ngữ Java, JavaScript và HTML. Thực hiện nhiệm vụ xử lý các thao tác, lưu trữ thông tin, đảm nhận vai trò trung gian, truyền nhận dữ liệu giữa người sử dụng với Web Server.
- Phần ứng dụng: chia làm hai thành phần là Apache Tomcat và GeoServer (cả hai đều được phát triển dự trên công nghệ Java).
- Apache Tomcat: đảm nhận trách nhiệm phát sinh giao diện và các thư viện Script để tương tác với Client, đóng vai trò trung gian là cầu nối giữa Client và GeoServer, nó sẽ gửi yên cầu của Client đến GeoServer và nhận dữ liệu trả về để gửi lại cho Client.
- GeoServer: Xử lý các thao tác phát sinh trong bản đồ như: phóng to, thu nhỏ, tra cứu thông tin. Nó là phần trung gian giữa Apache Tomcat và phần cơ sở dữ liệu,

tiếp nhận yêu cầu từ Apache Tomcat rồi truy vấn đến phần cơ sở dữ liệu để lấy thông tin, sau đó tiến hành xử lý và trả về kết quả cho Apache Tomcat.

 Phần cơ sở dữ liệu: đóng vai trò là trung tâm lưu trữ dữ liệu dữ liệu địa lý được đặt trên Data Server, các ứng dụng Server gửi kết quả tính toán đến Web Server, gửi các gói HTML đến phía Cilent và hiển thị thông tin lên trình duyệt.

3.2.3. Các bước tiến hành

 Tạo Databases trong PostgreSQL để lưu trữ cơ sở dữ liệu: nhấp chuột phải vào Databases trong Object browser chọn New Databases xuất hiện hộp thoại.

New Dat	tabase					
Properties	Definition	Variables	Privileges	SQL		
Name	tphcm					
OID						
Owner	postgres					i v
						*
Comment						
	ŀ					-
Help]	OK	Cancel

Hình 3.2: Hộp thoại tạo Databases

(Nguồn: Phần mềm PostgreSQL)

Trong hộp thoại có:

- Name: tên cơ sở dữ liệu muốn tạo là tphcm
- Owner: chon postges
- Nhấp chuột phải chọn OK, khởi tạo thành công một Database mới có tên là tphcm

File Edit Plugins View Tools Help			
🏄 🛃 📾 🖓 🕲 🔳 🛛	📕 🧨 🕵	\$• • ?	
Object browser X	Properties S	Statistics Dependencies	Dependents
Servers (1)	Database	Owner	Comment
PostgreSQL 9.1 (localhost: 5432) □ Databases (4) □ postgres □ postgres □ template_postgis □ tphcm Image: Comparise of the state of the s	dongnai postgres template_post	postgres postgres gis postgres postgres	default administrative connection database

Hình 3.3: Cơ sở dữ liệu Thành phố Hồ Chí Minh (Nguồn: Phần mềm PostgreSQL)

Đưa shapefile lên Databases tphcm: trên thanh công cụ của postgreSQL chọn biểu

tượng

PostGIS Shapefile and DBF Loader xuất hiện hộp thoại.

hape File					
hcquan_project.shp	0				
ostGIS Connection					
Username:	postgres				
Password:	•••				
Server Host:	localhost		5432		
Database:	tphcm				
	Test Co	Test Connection		Connection succeeded.	
onfiguration	~				
Destination Schema:	oublic	SRID);	3405	
Destination Table:	ncquan_project	Geometry (Column:	the_geom	
Options	Import	Abo	ut	Cancel	
nport Log					

Hình 3.4: Hộp thoại đưa shapefile lên Databases (Nguồn: Phần mềm PostgreSQL) Trong đó:

- Shape File: chọn shapefile cần đưa lên Databases tphcm
- Destination Table: đặt tên cho shapefile
- SRID: mã số hệ tọa độ tương ứng với shapefile

Nhấp chuột trái vào Options xuất hiện hộp thoại

🕒 In	nport Options	X
U	rF-8	DBF file character encoding
		Preserve case of column names
		Do not create 'bigint' columns
		Create spatial index automatically after load
		Load only attribute (dbf) data
		Load data using COPY rather than INSERT
		Load into GEOGRAPHY column
		<u>о</u> к

Hình 3.5: Hộp thoại Import Options (Nguồn: Phần mềm PostgreSQL)

Trong đó:

- DBF file character encoding: mặc định là UTF-8
- Chọn dấu tick vào hai ô: Create spatial index automatically after load và Load data using COPY rather than INSERT.

Nhấp chuột phải OK chọn Import, tạo thành công cơ sở dữ liệu trong Databases.



Hình 3.6: Cơ sở dữ liệu trong Databases tphcm

(Nguồn: Phần mềm PostgreSQL)

 Đưa CSDL trong postgreSQL lên GeoServer và tạo kiểu hiển thị (style) cho các lớp dữ liệu.

Tạo không gian lưu trữ dữ liệu lấy từ Databases tphcm trong PostgreSQL: trong mục Data trên giao diện của GeoServer chọn Workspaces chọn Add new workspaces xuất hiện hộp thoại:

New	Worksp	ace		
Configure	a new workspa	ice		
Name				
Namespac	e URI			_
 The name	space uri assoc	iated with th	iis workspace	
Default wo	orkspace			
Submit	Cancel			

Hình 3.7: Hộp thoại tạo Workspace

(Nguồn: GeoServer - http://localhost:8080/geoserver)

Nhập tên Workspaces vào mục Name là tphcm và chọn Submit.

Tạo kho (Store) lấy dữ liệu từ PostgreSQL và phải nằm trong Workspaces tphcm:

trong mục Data trên giao diện của GeoServer chọn Stores chọn Add new store xuất

hiện hộp thoại:



Hình 3.8: Hộp thoại tạo Store

(Nguồn: GeoServer - http://localhost:8080/geoserver)

Chọn PostGIS – PostGIS Database xuất hiện hộp thoại:

Basic Store Info	
Workspace *	
tphcm 💌	
Data Source Name *	
tphcm	
Description	
Enabled	
Connection Parameters	
dbtype *	
postgis	
jndiReferenceName *	
java:comp/env/jdbc/mydatabase	
schema	
tphcm	
Namespace *	
tphcm	
Primary key metadata table	
☑ Loose bbox	
preparedStatements	
Max open prepared statements	

Hình 3.9: Hộp thoại thông tin về kho dữ liệu

(Nguồn: GeoServer - http://localhost:8080/geoserver)

Chọn Workspaces là tphcm (tên của Workspaces trong GeoServer) và schema là tphcm (tên của Databases trong postgreSQL).

Tạo các lớp dữ liệu (layers) từ kho dữ liệu (store) tphcm: trong mục Data trên giao diện của GeoServer chọn Layers chọn Add a new resource chọn tphcm:tphcm (tên của Workspaces và Store) xuất hiện hộp thoại:

New Layer ch	ooser	
Add layer from tphcm:tph Here is a list of resources c	cm ontained in the store 'tphcm'. Click on the layer you w Results 0 to 0 (out of 0 items)	ish to configure
Published	Layer name	
1	giaothong	Publish again
1	hcphuong	Publish again
1	hcquan	Publish again
1	hcquan_project	Publish again
1	thuyhe	Publish again
< <<<1>>>>	ubnd Results 0 to 0 (out of 0 items)	Publish again

Hình 3.10: Hộp thoai tạo các lớp dữ liệu

(Nguồn: GeoServer - http://localhost:8080/geoserver)

Chọn Publish xuất hiện:

Coordinate Reference Systems						
Native SRS						
EPSG:4326	EPSG	:WGS 84				
Declared SRS						
EPSG:4326	Fin	d EPSG:WG	5 84			
SRS handling						
Force declar	ed	•				
Bounding B	oxes					
Native Boundi	ng Box					
Min X	Min Y	Max X	Max Y			
648,275.05	1,148,039.85	715,897.542	1,233,736.892			
Compute from	data					
Lat/Lon Bounding Box						
Min X	Min Y	Max X	Max Y			
648,275.05	1,148,039.85	715,897.542	1,233,736.892			
Compute from	native bounds					

Hình 3.11: Hộp thoại chọn hệ tọa độ trong GeoServer (Nguồn: GeoServer - http://localhost:8080/geoserver) Chọn Find tìm hệ tọa độ trùng với hệ tọa độ của shapefile và trùng với số SRID trong postgreSQL là 4326 tương ứng với hệ tọa độ WGS 1984. Nhấp chuột trái vào Compute from data và Compute from native bounds để xác định khung giới hạn khu vực bản đồ cần nghiên cứu. Chọn Save để lưu lại lớp dữ liệu (layers).

• Tạo kiểu hiển thị (style) cho các lớp dữ liệu (layers) bằng thư viện mã nguồn mở (URL: www.docs.geoserver.org/stable/en/user/styling/index.html).

Trong thư viện có nhiều kiểu hiển thị (style) tương ứng với các kiểu dữ liệu: điểm (point), đường (line), vùng (polygon). Mỗi kiểu hiển thị (style) có một đoạn code tương ứng (file định dạng .sld).

Shapefile hành chính quận có kiểu dữ liệu vùng (polygon) ta có code tạo kiểu hiển thị (style) như sau:

Code							
View a	nd download the full "Polygon with default label" SLD						
1	<featuretypestyle></featuretypestyle>						
2	<rule></rule>						
3	<polygonsymbolizer></polygonsymbolizer>						
4	<fill></fill>						
5	<pre><cssparameter name="fill">#40FF40</cssparameter></pre>						
6							
7	<stroke></stroke>						
8	<pre><cssparameter name="stroke">#FFFFFF</cssparameter></pre>						
9	<pre><cssparameter name="stroke-width">2</cssparameter></pre>						
10							
11							
12	<textsymbolizer></textsymbolizer>						
13	<label></label>						
14	<ogc:propertyname>name</ogc:propertyname>						
15							
16							
17							
18							

Hình 3.12: Code tạo kiểu hiển thị (Style)

(Nguồn: GeoServer – www.doc.geoserver.org)

Tạo style mới (hcquan) trong GeoServer, copy code qua style hcquan.

Name						
hcquan						
Copy fro	m existing style					
Choose	one Conv					
# 🕥	🔲 🔊 (° 8pt	💶 aby <	120			
1 -	xml version="1.0"</th <th>encoding</th> <th>="ISO-8859-1"?></th> <th></th> <th></th>	encoding	="ISO-8859-1"?>			
2	<styledlayerdescript< th=""><th>tor versio</th><th>on="1.0.0"</th><th></th><th></th></styledlayerdescript<>	tor versio	on="1.0.0"			
3	xsi:schemaLocat:	ion="http:	://www.opengis.ne	t/sld StyledLayerDescriptor.xsd"		
4	xmlns="http://w	ww.opengi	s.net/sld"			
5	xmins:oge="http	://www.ope	engis.net/ogc"			
0	xmins:xlink="ht	cp://www.u	W3.org/1999/X11nk			
6	<pre>xmins:xsi= nccp</pre>	.//www.wo	.org/2001/AMLSche	ma-instance ×		
9	<name>Label bal</name>	/Name>				
10	<userstyle></userstyle>	Je/ Names				
11	<title>SLD Cod</title>	ok Book: 1	Label halo <th>></th> <th></th>	>		
12	<featuretypes< th=""><th>tvle≻</th><th></th><th></th><th></th></featuretypes<>	tvle≻				
13	<rule></rule>					
14	<polygons< th=""><th>vmbolizer:</th><th>></th><th></th><th></th></polygons<>	vmbolizer:	>			
15	<711>					
16	<cssparameter name="fill">#F3F3EB</cssparameter>					
17						
18	<stroke></stroke>					
19	<cssparameter name="stroke"></cssparameter>					
20	<cssparameter name="stroke-width">#191900</cssparameter>					
21						
22	<td>Symbolize:</td> <td>c></td> <td></td> <td></td>	Symbolize:	c>			
23	<textsymbol< td=""><td>olizer></td><td></td><td></td><td></td></textsymbol<>	olizer>				
24	<label></label>					
25	<oge:1< td=""><td>PropertyNa</td><td>ame>tendvhc<td>PropertyName></td><td></td></td></oge:1<>	PropertyNa	ame>tendvhc <td>PropertyName></td> <td></td>	PropertyName>		
26	<th>></th> <th></th> <th></th> <th></th>	>				
27	<halo></halo>					
28	<radii< th=""><th>19>3<th>ius></th><th></th><th></th></th></radii<>	19>3 <th>ius></th> <th></th> <th></th>	ius>			
29	<f111:< th=""><th>></th><th></th><th></th><th></th></f111:<>	>				
30	<cs:< th=""><th>sParamete</th><th>r name="fill">#FF</th><th>FF80</th><th></th></cs:<>	sParamete	r name="fill">#FF	FF80		
31	<th>1></th> <th></th> <th></th> <th></th>	1>				
32						
33		poilzer>				
35	<th>Style></th> <th></th> <th></th> <th>-</th>	Style>			-	
Position	: Ln 1. Ch 1	Total	Ln 39. Ch 1240			
CLD 61-		10101	2			
SLU IIIe						

Hình 3.13: Code tạo kiểu hiển thị hành chính quận

(Nguồn: GeoServer - http://localhost:8080/geoserver)

Đưa style hcquan vào layer hcquan.

tphcm:h	cqua	n	
Configure the re	source and	d publishing information for th	e current layer
Data Put	olishing		
Basic Setting	s		
Name			
hcquan			
Enabled			
HTTP Setting	S		
Response C	ache Head	ers	
Cache Time (sec	conds)		
-			4
WFS Settings	1		
Per-Request Fea	ature Limit	t	1
0			
Maximum numb	er of decir	nals	1
U			
WMS Setting	S		
Default Style			
hcquan	•		

Hình 3.14: Hộp thoại chọn kiểu hiển thị (style) cho lớp bản đồ (layer)

(Nguồn: GeoServer - http://localhost:8080/geoserver)



Vào Layer Preview để kiểm tra lớp dữ liệu (layer) đã có kiểu hiển thị (style).

Hình 3.15: Lớp bản đồ (layer) hành chính quận được chọn kiểu hiển thị (style) (Nguồn: GeoServer - http://localhost:8080/geoserver)

- Xây dựng WebGIS trên phần mềm Eclipse SDK.
- Thiết kế giao diện cho WebGIS.



Hình 3.16: Code thiết kế tiêu đề web

(Nguồn: Phần mềm Eclipse SDK)



Hình 3.17: Code thiết kế panel hiển thị bản đồ

(Nguồn: Phần mềm Eclipse SDK)

- Khai báo HTML và thư viện Script.



Hình 3.18: Code khai báo thư viện Script

(Nguồn: Phần mềm Eclipse SDK)

- Đưa CSDL hiển thị lên nền Web.



Hình 3.19: Code hiển thị cơ sở dữ liệu

(Nguồn: Phần mềm Eclipse SDK)

Viết các hàm function tạo các chức năng cho WebGIS như: Zoom (phóng to, thu nhỏ); Di chuyển bản đồ; Hiển thị thông tin đối tượng được chọn; Truy vấn và cập nhật thông tin hành chính.



Hình 3.20: Code tạo các chức năng cần thiết cho WebGIS

(Nguồn: Phần mềm Eclipse SDK)

Chương 4 KẾT QUẢ VÀ Ý NGHĨA

4.1. Kết quả

 Xây dựng cơ sở dữ liệu thông tin hành chính Thành phố Hồ Chí Minh.
 Dữ liệu không gian của Thành phố Hồ Chí Minh được lấy từ OSM (OpenStreetMap http://downloads.cloudmade.com) gồm các shapefile: hành chính quận (hcquan), hành chính phường (hcphuong), ủy ban nhân dân (ubnd).

STT	TÊN BẢNG	GHI CHÚ
1	hcquan	Ranh giới hành chính Quận
2	hcphuong	Ranh giới hành chính Phường
3	ubnd	Địa điểm Ủy ban nhân dân
4	giaothong	Hệ thống đường giao thông
5	thuyhe	Hệ thống sông ngòi
6	taikhoan	Danh sách tài khoản phân quyền truy cập

Bảng 4.1: Các bảng dữ liệu được lưu trữ trong PostgreSQL

Bång 4.2:	Thuộc tính	ı bảng hơ	quan
	•	0	

STT	TÊN CỘT	KIẾU DỮ LIỆU	GHI CHÚ
1	gid	Numberic	Mã ID Quận/Huyện
2	madvhc	Character (12)	Mã số hành chính Quận/Huyện
3	tendvhc	Character (50)	Tên Quận/Huyện
4	shape_len	Double	Dân số
5	shape_area	Double	Diện tích
6	sodvhc	Integer	Số lượng Phường/Xã của Quận/Huyện
7	the_geom	Geometry	Mô tả dạng hình học

Bảng 4.3: Thuộc tính bảng hcphuong

STT	TÊN CỘT	KIỀU DỮ LIỆU	GHI CHÚ
1	gid	Numberic	Mã ID Phường/Xã
2	madvhc	Integer	Mã số hành chính Phường/Xã
3	caphc	Character (10)	Cấp hành chính
4	soho	Integer	Số lượng hộ dân
5	ten_phuong	Character (50)	Tên Phường/Xã
6	ten_quan	Character (20)	Tên Quận/Huyện
7	the_geom	Geometry	Mô tả dạng hình học

Bång 4.4:	Thuộc tính	h bảng ubnd
	•	<i>i</i>)

STT	TÊN CỘT	KIẾU DỮ LIỆU	GHI CHÚ
1	gid	Numberic	Mã ID Ủy ban nhân dân
2	name	Character (250)	Tên Ủy ban nhân dân
3	code	Integer	Phân cấp đơn vị hành chính
4	hinh_anh	Character (255)	Hình ảnh trung tâm hành chính
5	diachi	Character (100)	Địa chỉ Ủy ban nhân dân
6	sdt	Text	Số điện thoại Ủy ban nhân dân
7	web	Character (100)	Website Quận/Huyện, Phường/Xã
8	the_geom	Geometry	Mô tả dạng hình học

Bảng 4.5: Thuộc tính bảng taikhoan

STT	TÊN CỘT	KIẾU DỮ LIỆU	GHI CHÚ
1	tentk	Character (20)	Tên tài khoản đăng nhập
2	matkhau	Character (10)	Mật khẩu đăng nhập
3	loaitk	Integer	Phân loại tài khoản
4	sdt	Text	Số điện thoại chủ tài khoản
5	diachi	Character (100)	Số nhà người đăng nhập
6	duong	Character (50)	Tên đường giao thông
7	phuong	Character (100)	Tên Phường
8	quan	Character (50)	Tên Quận



Hình 4.1: Sơ đồ liên kết dữ liệu

Thiết kế chức năng WebGIS.



Hình 4.2: Sơ đồ chức năng quản trị



Hình 4.3: Sơ đồ chức năng người dùng

 Xây dựng được trang WebGIS thể hiện 5 lớp dữ liệu thông tin hành chính Thành phố Hồ Chí Minh có giao diện đơn giản, dễ sử dụng.

Bước 1: Xây dựng giao diện Web, bằng các ngôn ngữ lập trình JavaScript, HTML. Bước 2: Thể hiện các lớp dữ liệu lên nền web.

- Biên tập dữ liệu trên GeoServer và tạo kiểu hiển thị (style) cho các lớp bản đồ (layer).
- Đưa bản đồ lên nền web bằng phần mềm mã nguồn mở GeoServer và thư viện OpenLayer.
- Xây dựng các công cụ thao tác trên Web, chức năng người quản trị và người dùng.
 Bước 3: Liên kết dữ liệu trong PostgreSQL.
- Thiết lập kết nối dữ liệu trên web và CSDL trong PostgreSQL bằng Java.
- Thông tin thuộc tính đối tượng được lấy trực tiếp từ HQTCSDL PostgreSQL.

Bước 4: Lập trình và truy vấn và cập nhật thông tin.

Thông tin hành chính cụ thể là: mã số quận/huyện, tên quận/huyện, diện tích, dân số, số lượng phường/xã của quận/huyện được truy vấn, cập nhật trực tiếp trên WebGIS và lưu trữ trong HQTCSDL PostgreSQL.

• Giao diện phân quyền truy cập.



Hình 4.4: Giao diện phân quyền truy cập

Người quản trị cung cấp tên tài khoản (username) và mật khẩu (password) cho người dùng, đồng thời cung cấp cho bản thân một tài khoản quản trị (admin). Tất cả dữ liệu được lưu trữ trong bảng taikhoan của HQTCSDL PostgreSQL.



Hình 4.5: Giao diện đăng nhập sai



Hình 4.6: Giao diện WebGIS khi đăng nhập đúng

Khu vực 1: đặt tiêu đề (banner) của trang web.

Khu vực 2: panel chứa các thông tin để phục vụ công tác tìm kiếm, truy vấn, cập nhật thông tin hành chính.

Khu vực 3: panel hiển thị bản đồ và các lớp dữ liệu chứa nút cơ bản như:

Nút chứa các lớp dữ liệu bản đồ (Layer)



- Mút di chuyển bản đồ trái, phải, lên, xuống.
- 🗄 Nút phóng to bản đồ (zoom in).
- 🗄 Nút thu nhỏ bản đồ (zoom out).
- Cho phép người dùng và người quản lý truy vấn thông tin hành chính.



Hình 4.7: Thông tin hành chính cần cập nhật



Hình 4.8: Thông tin hành chính được hiển thị

• Cho phép người quản lý cập nhật dữ liệu.

Edit 🗌	Edit Data - PostgreSQL 9.1 (localhost:5432) - tphcm - hcquan							
File Ec	File Edit View Tools Help							
:	🛙 🔲 🖚 👔 😭 😨 🍸 💡 🚺 No limit 🗸							
	gid [PK] numeric	madvhc character vai	tendvhc character vai	shape_area double precis	shape_len double precis	sodvhc integer	the_geom geometry	
1	1	79760	Quan 1	7.73	187.435	10		
2	2	79766	Tan Binh	22.38	430.436	15		
3	3	79764	Gò Vấp	548.145	19.74	16		
4	4	79765	Binh Thanh	20.76	470.054	20		
5	5	79768	Phu Nhuan	4.88	175.175	15		
6	6	79770	Quan 3	188.945	4.92	14		
7	7	79771	Quan 10	232.45	5.72	15		
8	8	79772	Quan 11	5.14	232.536	16		
9	9	79774	Quan 5	4.27	174.154	15		
10	10	79767	Tan Phu	16.06	407.924	11		

Hình 4.9: Cơ sở dữ liệu trong HQTCSDL PostgreSQL trước khi cập nhật

Cập nhật thông tin mới:

- Tên đơn vị hành chính: Quận 101
- Số lượng đơn vị hành chính: 150

- Diện tích: 2320.45
- Dân số: 50.72

TÌM KIẾM QUẬN (HUYỆN)			
Chọn ĐVHC	a ĐVHC Quận 10 ▼		
Mã ĐVHC	79771		
Tên ĐVHC	Quan 101		
Số lượng ĐVHC	150		
Diện tích (km2)	50.72		
Dân số (nghìn người)	2320 45		
Zoom	Cập nhật dữ liệu		

Hình 4.10: Nhập thông tin cập nhật vào web

Sau khi nhập thông tin mới nhấp chuột vào nút cập nhật dữ liệu màn hình xuất hiện:



Hình 4.11: Giao diện cập nhật dữ liệu thành công

Edit Data - PostgreSQL 9.1 (localhost:5432) - tphcm - hcquan								
File Edit View Tools Help								
፤ 🔲 🥮 🦚 🗈 🗟 🝸 🎖 🔋 No limit 🗸								
	gid [PK] numeric	madvhc character vai	tendvhc character vai	shape_area double precis	shape_len double precis	sodvhc integer	the_geom geometry	
1	1	79760	Quan 1	7.73	187.435	10		
2	2	79766	Tan Binh	22.38	430.436	15		
3	3	79764	Gò Vấp	548.145	19.74	16		
4	4	79765	Binh Thanh	20.76	470.054	20		
5	5	79768	Phu Nhuan	4.88	175.175	15		
6	6	79770	Quan 3	188.945	4.92	14		
7	7	79771	Quan 101	2320.45	50.72	150		

Hình 4.12: Cơ sở dữ liệu mới được cập nhật trong HQTCSDL PostgreSQL

• Cho phép người dùng truy vấn đến dữ liệu hành chính.

TÌM KIẾM QUẬN (HUYỆN)			
Chọn ĐVHC	Quận 10 🛛 👻		
Mã ĐVHC	79771		
Tên ĐVHC	Quan 101		
Số lượng ĐVHC	150		
Diện tích (km2)	50.72		
Dân số (nghìn người)	2320.45		
Zoom	Cập nhật dữ liệu		

Hình 4.13: Bảng thông tin tìm kiếm đơn vị hành chính

Sau khi tìm kiếm thông tin quận/huyện người dùng nhấp chuột vào nút Zoom màn hình sẽ truy vấn đến đơn vị hành chính được chọn.



Hình 4.14: Truy vấn đến đơn vị hành chính quận 10

• Chức năng hiển thị thông tin thuộc tính của từng đối tượng.

Khi nhấp chuột vào đối tượng quận/huyện trên bản đồ, màn hình sẽ hiển thị thông tin của đối tượng được chọn.



Hình 4.15: Thông tin quận Tân Bình



Hình 4.16: Thông tin xã Phước Hiệp



Hình 4.17: Thông tin trung tâm hành chính quận Tân Phú



Hình 4.18: Giao diện WebGIS hiển thị lớp ranh giới Phường



Hình 4.19: Giao diện WebGIS hiển thị lớp ranh giới Quận



Hình 4.20: Giao diện WebGIS thể hiện hệ trung tâm hành chính

4.2. Ý nghĩa thực tiễn

- Xây dựng trang WebGIS hiển thị thông tin hành chính thành phố Hồ Chí Minh phục vụ người dùng thuận lợi trong việc tìm kiếm, truy vấn một số thông tin hành chính cơ bản. Giúp người quản lý dễ dàng lưu trữ, quản lý, cập nhật thông tin hành chính nhanh, chính xác, giảm chi phí, hiệu quả cao.
- Tạo cơ sở cho việc quản lý hành chính bằng công nghệ WebGIS như: quản lý dân số, quản lý hộ tịch (tạm trú, tạm vắng, khai sinh, khai tử), quản lý đơn vị hành chính,...

Chương 5 KếT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Kết luận: đề tài "Úng dụng công nghệ mã nguồn mở xây dựng WebGIS thông tin hành chính Thành phố Hồ Chí Minh" đã xây dựng hệ thống cơ sở dữ liệu hành chính từ cấp quận/huyện đến cấp phường/xã trực thuộc Thành phố; Thành lập trang WebGIS thông tin hành chính với nhiều chức năng: tương tác bản đồ, tìm kiếm, hiển thị, truy vấn và cập nhật thông tin; WebGIS hỗ trợ công tác quản lý dữ liệu và phục vụ nhu cầu tra cứu thông tin hành chính cho người sử dụng, đặc biệt là những người chưa được đào tạo về GIS. Giao diện đơn giản, dễ sử dụng và đạt hiệu quả cao.

WebGIS thông tin hành chính Thành phố Hồ Chí Minh có các chức năng sau:

- Phân quyền người quản trị và người dùng.
- Hiển thị 5 lớp dữ liệu bản đồ gồm: ranh giới hành chính quận, ranh giới hành chính phường, hệ thống giao thông, hệ thống sông/kênh/rạch, trung tâm hành chính.
- Tương tác người dùng qua các công cụ: phóng to bản đồ, thu nhỏ bản đồ, di chuyển bản đồ.
- Tìm kiếm, truy vấn và cập nhật thông tin quận/huyện.
- Xem thông tin quận/huyện, phường/xã và trung tâm hành chính.

Kiến nghị: cần nghiên cứu, xây dựng thêm một số công cụ chức năng như: thêm lớp dữ liệu, xóa dữ liệu; Sử dụng công nghệ hiện đại để trang web hoạt động nhanh hơn; Tích hợp WebGIS với Google Earth; Tìm hiểu các chế độ bảo mật thông tin cho trang web trước khi đưa WebGIS lên mạng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

TIẾNG VIỆT

- Đoàn Thị Xuân Hương, 2010. Ứng dụng ArcGIS Server trong xây dựng hệ thống WebGIS để tích hợp, phân phối cơ sở dữ liệu địa lý lên Internet. Kỷ yếu hội thảo ứng dụng GIS toàn quốc 2010 – Nhà xuất bản Nông nghiệp, Thành phố Hồ Chí Minh, 334 trang.
- Nguyễn Kim Lợi, 2009. Hệ thống thông tin địa lý Phần mềm ArcView 3.3. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Thành phồ Hồ Chí Minh, 226 trang.
- 3. Nguyễn Quang Tuấn, 2010. Ứng dụng công nghệ WebGIS để xây dựng cơ sở dữ liệu phục vụ khai thác tiềm năng du lịch bền vững ở tỉnh Quảng Trị. Kỷ yếu hội thảo ứng dụng GIS toàn quốc 2010 – Nhà xuất bản Nông nghiệp, Thành phố Hồ Chí Minh, 334 trang.
- Trần Quốc Bảo, 2008. Tìm hiểu về chuẩn OGC (Open Geospatial Consortium). Luận văn tốt nghiệp kỹ sư Công nghệ thông tin, Đại học Khoa học Tự nhiên TP. Hồ Chí Minh.

TIẾNG ANH

- Antonio Santiago Perez, 2012. OpenLayers Cookbook. Packt Publishing Ltd, UK, 284 pages.
- Erik Hazzard, 2011, "OpenLayers 2.10 Beginner 's Guide", Packt Publishing Ltd, UK, 351 pages.

WEBSITE

- GeoServer Developer Manual, GeoServer User Manual. URL: www.geoserver.org.
- OpenLayers Library Documentation. URL: www.docs.openlayers.org.

PHŲ LŲC

1. Cài đặt Java Development Kit (JDK)

GeoSever được viết bằng ngôn ngữ lập trình Java. Vì vậy để chạy được GeoSever cần phải cài đặt Java Development Kit (JDK). Truy cập trang web Java SE Downloads tại địa chỉ:

http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html để tải phiên bản JDK dành cho window.

Sau khi đã download, chạy file jdk-7u21-windows-i586.exe cho window 32 bit hoặc jdk-7u21-windows-x64.exe cho window 64 bit để tiến hành cài đặt.

2. Cài đặt GeoServer

Vào trang web của GeoServer tại địa chỉ:

http://geoserver.org/display/GEOS/Welcome để tải phiên bản của GeoServer (phiên bản ổn định và mới nhất hiện nay là 2.3.0). Chọn Windows Installer để tải bản cài đặt dành cho window.

3. Cài đặt PostreSQL:

Truy cập trang web:

http://www.enterprisedb.com/products-services-training/pgdownload#windows để download phiên bản PostgreSQL.