

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH



TIỂU LUẬN TỐT NGHIỆP

ỨNG DỤNG WEBGIS CUNG CẤP THÔNG TIN CHẤT LƯỢNG NƯỚC MẶT TRÊN SÔNG ĐỒNG NAI ĐOẠN QUA TỈNH ĐỒNG NAI

Họ và tên sinh viên: LÂM THANH SÂM

Ngành: HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÝ

Niên khóa: 2012-2016

Tháng 6/2016

**ỨNG DỤNG WEBGIS CUNG CẤP THÔNG TIN
CHẤT LƯỢNG NƯỚC MẶT TRÊN SÔNG ĐỒNG NAI
ĐOẠN QUA TỈNH ĐỒNG NAI**

Tác giả

LÂM THANH SÂM

Giáo viên hướng dẫn:

ThS.Lê Văn Phận

Tháng 6 năm 2016

LỜI CẢM ƠN

Đầu tiên, Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến thầy Lê Văn Phận, tổ trưởng tổ công nghệ thông tin – Phòng hành chính Trường Đại học Nông Lâm TP.Hồ Chí Minh đã tận tình hướng dẫn, góp ý và chỉ bảo tôi trong quá trình thực hiện luận văn này.

Tôi chân thành cảm ơn anh Phạm Huỳnh Quang Hiếu, phó giám đốc trung tâm công nghệ thông tin thuộc Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Đồng Nai cùng các Anh Chị trong văn phòng đã nhiệt tình giúp đỡ, hướng dẫn tôi trong thời gian thực tập và cung cấp những thông tin thiết yếu để tôi có thể thực hiện đề tài.

Tôi xin chân thành cảm ơn Ban giám hiệu Trường Đại học Nông Lâm TP.Hồ Chí Minh, các quý thầy cô đặc biệt là thầy PGS.TS Nguyễn Kim Lợi trong bộ môn Thông tin Địa lý Ứng dụng cùng toàn thể quý thầy cô Trường Đại học Nông Lâm đã tận tình chỉ dạy, truyền đạt những kiến thức quý báu cho tôi trong suốt bốn năm học vừa qua.

Tôi xin cảm ơn sự giúp đỡ của tập thể lớp DH12GI và bạn bè trong những ngày tháng ngồi dưới giảng đường đại học.

Cuối cùng, con vô cùng biết ơn sự ủng hộ, những lời động viên tinh thần từ gia đình đã cho con động lực để hoàn thành luận văn.

Lâm Thanh Sâm

Bộ môn Tài nguyên và GIS

Khoa Môi trường và Tài nguyên

Trường Đại học Nông Lâm TP.Hồ Chí Minh

TÓM TẮT

Đề tài nghiên cứu “Ứng dụng WebGIS cung cấp thông tin chất lượng nước mặt trên sông Đồng Nai đoạn qua tỉnh Đồng Nai” được thực hiện trong thời gian từ ngày 01/02/2016 đến ngày 15/06/2016 với dữ liệu quan trắc thuộc tỉnh Đồng Nai. Đề tài thực hiện nghiên cứu về WebGIS dựa trên công nghệ SVG, sử dụng ngôn ngữ lập trình PHP, hệ quản trị cơ sở dữ liệu PostgreSQL. Đề tài tiến hành phân tích, thiết kế, xây dựng CSDL và xây dựng trang WebGIS cung cấp thông tin về chất lượng nước.

Kết quả thu được:

- Hoàn thành được việc phân tích thiết kế CSDL chất lượng nước trên địa bàn tỉnh Đồng Nai trên hệ quản trị cơ sở dữ liệu PostgreSQL.
- Hoàn thành được việc thiết kế các chức năng cũng như giao diện trang WebGIS, hỗ trợ người dùng tra cứu thông tin về chất lượng nước năm 2015.
- Xây dựng thành công WebGIS với các chức năng hiển thị và tìm kiếm thông tin chất lượng nước tại các trạm quan trắc nước mặt trên địa bàn Tỉnh Đồng Nai, các biểu đồ biến đổi chất lượng nước qua các tháng trong năm. Hỗ trợ việc quản lý tình hình chất lượng nước trong tương lai.

MỤC LỤC

TRANG TỰA.....	i
LỜI CẢM ƠN	ii
TÓM TẮT	iii
MỤC LỤC	iv
DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT	viii
DANH MỤC HÌNH ẢNH	ix
DANH MỤC BẢNG BIỂU	x
CHƯƠNG 1 MỞ ĐẦU	1
1.1 Tính cấp thiết của đề tài.....	1
1.2 Mục tiêu đề tài.....	2
1.2.1 Mục tiêu chung.....	2
1.2.2 Mục tiêu cụ thể	2
1.3 Giới hạn và phạm vi đề tài	3
CHƯƠNG 2 TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU.....	4
2.1 Tổng quan khu vực nghiên cứu tỉnh Đồng Nai	4
2.1.1 Vị trí địa lý.....	4
2.1.2 Điều kiện tự nhiên.....	5
a. Địa hình	5
a. Thủy văn.....	7
c. Thổ nhưỡng.....	9
2.1.3 Kinh tế.....	11
a. Công nghiệp	11

b. Nông nghiệp	11
c. Ngư nghiệp	12
2.2 Tổng quan kiến thức	12
2.2.1 WebGIS	12
a. Khái niệm WebGIS	12
b. Cấu trúc WebGIS	12
c. Tiềm năng của WebGIS	14
d. Các phương thức phát triển của WebGIS	15
2.2.2 Công nghệ SVG	15
a. Tổng quan về SVG	15
b. Đặc điểm SVG	16
c. Các ứng dụng của SVG	17
2.2.3 Ngôn ngữ lập trình PHP	20
2.2.4 Hệ quản trị cơ sở dữ liệu PostgreSQL	20
2.2.5 Các ngôn ngữ bổ trợ	21
a. HTML	21
b. CSS	21
c. Javascript	22
d. Công nghệ Ajax	22
2.3 Tổng quan tình hình nghiên cứu liên quan tới ứng dụng WebGIS .	23
CHƯƠNG 3 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	25
3.1. Phân tích, thiết kế và xây dựng cơ sở dữ liệu	26
3.1.1 Phân tích, thiết kế dữ liệu	26
3.1.2 Xây dựng cơ sở dữ liệu	27

3.2 Xác định chức năng WebGIS.....	29
3.2.1 Chức năng phân quyền truy cập	30
3.2.2 Chức năng truy vấn dữ liệu	30
3.2.2 Chức năng hiển thị dữ liệu.....	30
3.2.3 Mô tả hoạt động	30
3.3 Thiết kế giao diện	33
3.3.1 Giao diện người dùng	33
3.3.2 Giao diện tổng quát người quản lý.....	33
a. Giao diện thêm mới điểm quan trắc:.....	34
b. Giao diện xóa, sửa điểm quan trắc:.....	34
c. Giao diện thêm mới thông tin quan trắc	35
d. Giao diện sửa xóa thông tin quan trắc	35
3.4 Xây dựng trang web.....	36
CHƯƠNG 4 KẾT QUẢ	38
4.1 Giao diện cho người dùng	38
4.1.1 Giao diện trang chủ	38
4.1.2 Giao diện trang giới thiệu	39
4.1.3 Giao diện trang hướng dẫn.....	39
4.2 Giao diện cho người quản lý	40
4.2.1 Giao diện đăng nhập.....	40
4.2.2 Giao diện trang quản lý thêm mới	40
4.2.3 Giao diện trang quản lý.....	42
CHƯƠNG 5 KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	45
5.1 Kết luận	45

5.2 Kiến Nghị	45
TÀI LIỆU THAM KHẢO	47

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

GIS: (Geography Information System): Hệ thống thông tin địa lý

CSDL: Cơ sở dữ liệu

CSS: (Cascading Style Sheets) ngôn ngữ được sử dụng để tìm và định dạng lại các phần tử

SVG: (Scalable Vector Graphics) Chuẩn đồ họa véc tơ có khả năng mở rộng

PHP: (Hypertext Preprocessor) là một ngôn ngữ lập trình kịch bản

URL: (Uniform Resource Location) Địa chỉ định vị tài nguyên thống nhất

SQL: (Structured Query Language) Ngôn ngữ truy vấn mang tính cấu trúc.

XML (eXtensible Markup Language), Ngôn ngữ đánh dấu mở rộng

W3C: (World Wide Web Consortium) Tổ chức web thế giới

API: (Application Programming Interface) Giao diện lập trình ứng dụng

DOM: (Document Object Model) Mô hình Đối tượng Tài liệu, là một giao diện lập trình ứng dụng

GML: Ngôn ngữ đánh dấu địa lý

HTML: (HyperText Markup Language) là một ngôn ngữ đánh dấu

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 2.1 Ranh giới hành chính tỉnh Đồng Nai.....	5
Hình 2.2 Bản đồ địa hình tỉnh Đồng Nai.....	6
Hình 2.3 Hệ thống sông ngòi tỉnh Đồng Nai.....	8
Hình 2.4 Bản đồ thổ nhưỡng tỉnh Đồng Nai	10
Hình 2.5 Các bước xử lý thông tin WebGIS	13
Hình 2.6 Ứng dụng SVG tiny trên di động	18
Hình 3.1 Sơ đồ phương pháp nghiên cứu.....	25
Hình 3.2 Sơ đồ thực thể kế hợp.....	27
Hình 3.3 Mô hình quan hệ cơ sở dữ liệu	28
Hình 3.4 Lược đồ Use - case	30
Hình 3.5 Thiết kế giao diện người dùng (trang chủ).....	33
Hình 3.6 Giao diện thêm mới điểm quan trắc	34
Hình 3.7 Giao diện xóa - sửa điểm quan trắc.....	34
Hình 3.8 Giao diện thêm thông tin quan trắc	35
Hình 3.9 Giao diện xóa - sửa thông tin quan trắc.....	36
Hình 3.10 Sơ đồ tổ chức trang web.....	36
Hình 4.1 Giao diện trang chủ	38
Hình 4.2Giao diện trang giới thiệu.....	39
Hình 4.3 Giao diện trang hướng dẫn	39
Hình 4.4 Hộp thoại đăng nhập của hệ thống quản lý	40
Hình 4.5 Giao diện thêm mới điểm quan trắc	40
Hình 4.6 Giao diện thêm mới thông tin quan trắc.....	42
Hình 4.7 Giao diện quản lý cập nhật điểm quan trắc	42
Hình 4.8 Giao diện quản lý cập nhật thông tin quan trắc.....	43
Hình 4.9 Giao diện cập nhật thông tin quan trắc.....	44
Hình 4.10 Giao diện cập nhật điểm quan trắc.....	44

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 3.1 Các bảng lưu trữ trong PostgreSQL.....	28
Bảng 3.2 Mô tả bảng diemquantrac.....	28
Bảng 3.3 Mô tả bảng dulieuquantrac.....	28
Bảng 3.4 Mô tả hoạt động đăng nhập của người quản trị	30
Bảng 3.5 Mô tả hoạt động thêm mới của người quản lý	30
Bảng 3.6 Mô tả hoạt động sửa thông tin của người quản lý	31
Bảng 3.7 Mô tả hoạt động của người dùng	32
Bảng 3.8 Các file quan trọng.....	37

CHƯƠNG 1 MỞ ĐẦU

1.1 Tính cấp thiết của đề tài

Sông Đồng Nai mang đến nguồn lợi to lớn về kinh tế cho người dân Đồng Nai và các tỉnh lân cận.

Nguồn nước sông cung cấp nước sinh hoạt hơn 9 triệu người dân thành phố Biên Hòa và thành phố Hồ Chí Minh. Ngoài ra đây còn là nguồn cung cấp nước chủ yếu cho các khu công nghiệp trên địa bàn tỉnh như khu công nghiệp Biên Hòa I, II, AMATA, Lotecco và Hố Nai 3, sông Đồng Nai cũng là nguồn cung cấp nước cho thủy điện Trị An – nhà máy thủy điện lớn nhất thuộc hệ thống Sông Đồng Nai. Nuôi trồng thủy sản phát triển mạnh tại hồ Trị An (thuộc huyện Định Quán), làng Cá Bè thuộc phường Long Bình Tân (thuộc thành phố Biên Hòa), sông Đồng Nai là nguồn cung cấp nước cho thủy điện Trị An, sông Đồng Nai có vai trò quan trọng trong giao thông đường thủy.

Bên cạnh đó, hàng ngày sông Đồng Nai phải tiếp nhận trên 4.500 điểm xả từ nhiều nguồn nước thải công nghiệp, khai thác khoáng sản, làng nghề, nước sinh hoạt, nông nghiệp, y tế, chăn nuôi (Chuyên trang Môi Trường, Bộ Giao Thông Vận Tải, 2015). Gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến chất lượng nước sông dẫn đến tác động xấu sức khỏe người dân ven sông, cũng như hoạt động sản xuất ngư nghiệp. Vì vậy, việc theo dõi tình hình chất lượng nước là cực kỳ quan trọng. Các nhà quản lý cần nắm bắt kịp thời thông tin chất lượng nước để cảnh báo cho người dân, doanh nghiệp xung quanh vùng nước có chất lượng xấu, hoặc điều tra những nguyên nhân gây suy giảm chất lượng nước và những biện pháp xử lý ngăn chặn kịp thời.

Hiện nay việc công bố thông tin đến người dân về chất lượng môi trường nước còn chưa phổ biến. Người dân chưa thể theo dõi tình hình cũng như những biến đổi của chất lượng nước nơi mình sinh sống, làm việc đặc biệt là những hộ dân sống ven sông, canh tác thủy sản. Vì vậy dẫn đến tình trạng chất

lượng nước làm ảnh hưởng nhiều đến đời sống của nhân dân do không được thông tin kịp thời.

Việc cung cấp thông tin chất lượng nước trên trang web là yêu cầu cần thiết và tạo thuận lợi cho nhà quản lý cũng như người dân xử lý những tình huống môi trường tốt nhất và nhanh chóng trong tương lai. Việc tích hợp hệ thống thông tin địa lý GIS (Geographic Information System) và web tạo thành WebGIS là xu hướng phổ biến để phát triển thông tin dữ liệu không gian kết hợp với dữ liệu thuộc tính, giúp cho người sử dụng có cái nhìn trực quan hơn, rõ ràng hơn với các lớp bản đồ.

Xuất phát từ những lý do trên, tôi quyết định tiến hành thực hiện đề tài: “Ứng dụng WebGIS cung cấp thông tin chất lượng nước mặt trên sông Đồng Nai, đoạn qua tỉnh Đồng Nai” với chức năng tra cứu thông tin chất lượng nước đáp ứng nhu cầu cho người dân, doanh nghiệp và chức năng quản lý thông qua môi trường mạng máy tính trên nền WebGIS.

1.2 Mục tiêu đề tài

1.2.1 Mục tiêu chung

Ứng dụng WebGIS cung cấp thông tin chất lượng nước mặt trên sông Đồng Nai đoạn qua tỉnh Đồng Nai

1.2.2 Mục tiêu cụ thể

Mục tiêu cụ thể ở đề tài này đặt ra như sau:

- Thiết kế, xây dựng và lưu trữ được CSDL chất lượng nước mặt
- Thiết kế và xây dựng được các chức năng tra cứu, hiển thị thông tin, cũng như các chức năng quản lý dữ liệu của WebGIS dựa trên nền công nghệ SVG và ngôn ngữ lập trình PHP

1.3 Giới hạn và phạm vi đề tài

- Về không gian: Đề tài Ứng dụng WebGIS cung cấp thông tin chất lượng nước được thực hiện trong phạm vi sông Đồng Nai đoạn qua tỉnh Đồng Nai
- Về thời gian: Đề tài được thực hiện từ ngày 01/02/2016 đến ngày 15/05/2016.
- Về công nghệ: Đề tài sử dụng công nghệ SVG kết hợp ngôn ngữ lập trình PHP, Javascript, CSS và công nghệ Ajax, sử dụng hệ quản trị cơ sở dữ liệu PostgreSQL/PostGIS.
- Về dữ liệu: Sử dụng dữ liệu quan trắc nước mặt năm 2015 (Sở tài nguyên và Môi trường tỉnh Đồng Nai)

CHƯƠNG 2 TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

2.1 Tổng quan khu vực nghiên cứu tỉnh Đồng Nai

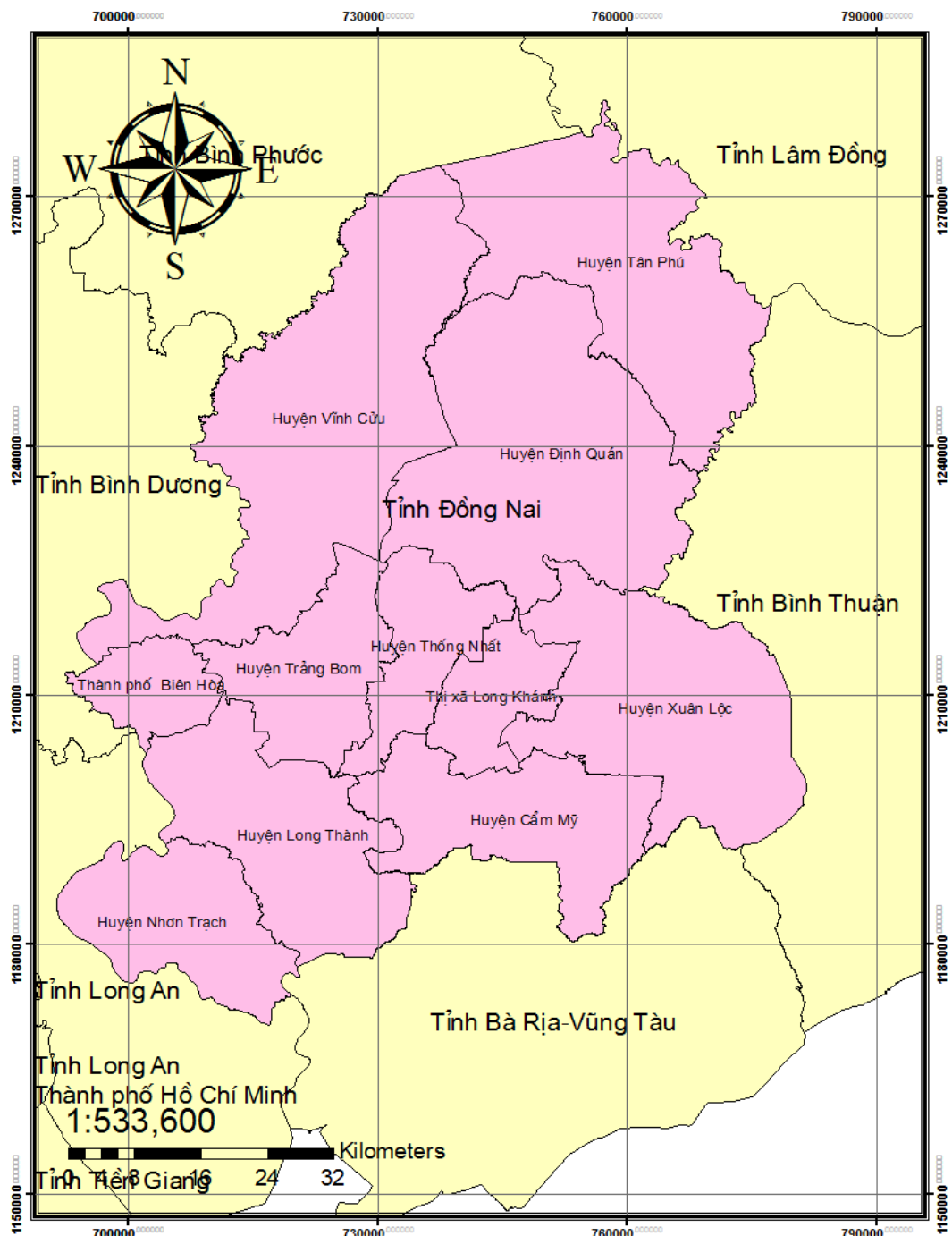
2.1.1 Vị trí địa lý

Đồng Nai là tỉnh thuộc khu vực Đông Nam Bộ, có diện tích 5.894,73 km², chiếm 1,76% diện tích tự nhiên cả nước và chiếm 25,5% diện tích tự nhiên của vùng Đông Nam Bộ.. Tỉnh có 11 đơn vị hành chính trực thuộc gồm: Thành phố Biên Hòa - là trung tâm chính trị kinh tế văn hóa của tỉnh; Thị xã Long Khánh và 9 huyện: Long Thành; Nhơn Trạch; Trảng Bom; Thống Nhất; Cẩm Mỹ; Vĩnh Cửu; Xuân Lộc; Định Quán; Tân Phú.

Là một tỉnh nằm trong vùng phát triển kinh tế trọng điểm phía Nam Đồng Nai tiếp giáp với các vùng sau:

- Đông giáp tỉnh Bình Thuận.
- Đông Bắc giáp tỉnh Lâm Đồng.
- Tây Bắc giáp tỉnh Bình Dương và tỉnh Bình Phước.
- Nam giáp tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu.
- Tây giáp Thành phố Hồ Chí Minh.

Là một tỉnh có hệ thống giao thông thuận tiện với nhiều tuyến đường huyết mạch quốc gia đi qua như quốc lộ 1A, quốc lộ 20, quốc lộ 51; tuyến đường sắt Bắc - Nam; gần cảng Sài Gòn, sân bay quốc tế Tân Sơn Nhất đã tạo điều kiện thuận lợi cho hoạt động kinh tế trong vùng cũng như giao thương với cả nước đồng thời có vai trò gắn kết vùng Đông Nam Bộ với Tây Nguyên.

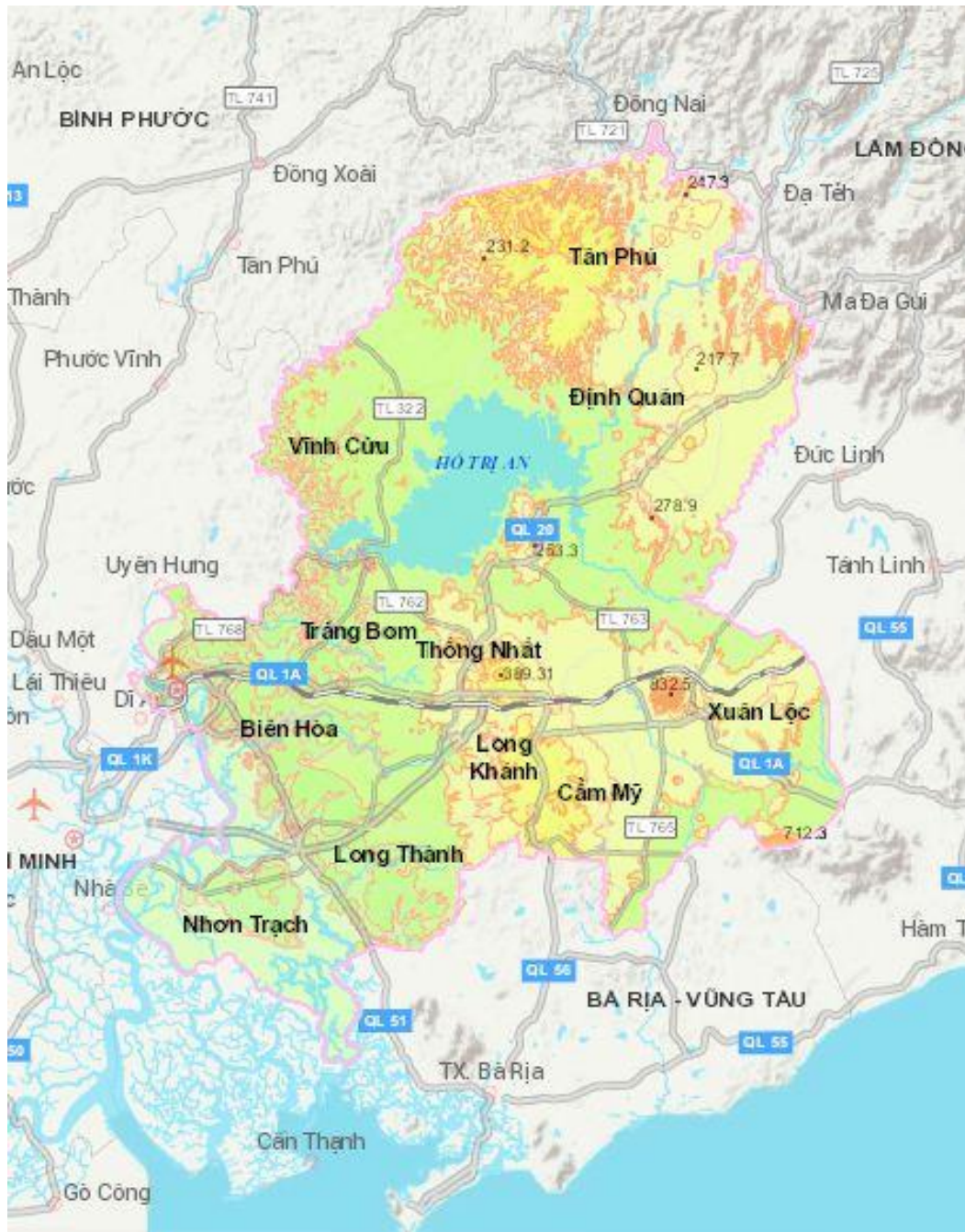


Hình 2.1 Ranh giới hành chính tỉnh Đồng Nai

2.1.2 Điều kiện tự nhiên

a. Địa hình

Địa hình ở Đồng Nai có thể chia làm các dạng là địa hình đồng bằng, địa hình trũng trên trầm tích đầm lầy biển, địa đồi lượn sóng, dạng địa hình núi thấp. Nhìn chung Đồng Nai có địa hình vùng đồng bằng và bình nguyên với những núi sót rải rác, có xu hướng thấp dần theo hướng bắc nam.



Hình 2.2 Bản đồ địa hình tỉnh Đồng Nai

(Nguồn Atlas Đồng Nai)

b. Khí hậu

Đồng Nai nằm trong khu vực nhiệt đới gió mùa cận xích đạo, với khí hậu ôn hòa, ít chịu ảnh hưởng của thiên tai, có hai mùa tương phản nhau (mùa khô và mùa mưa).

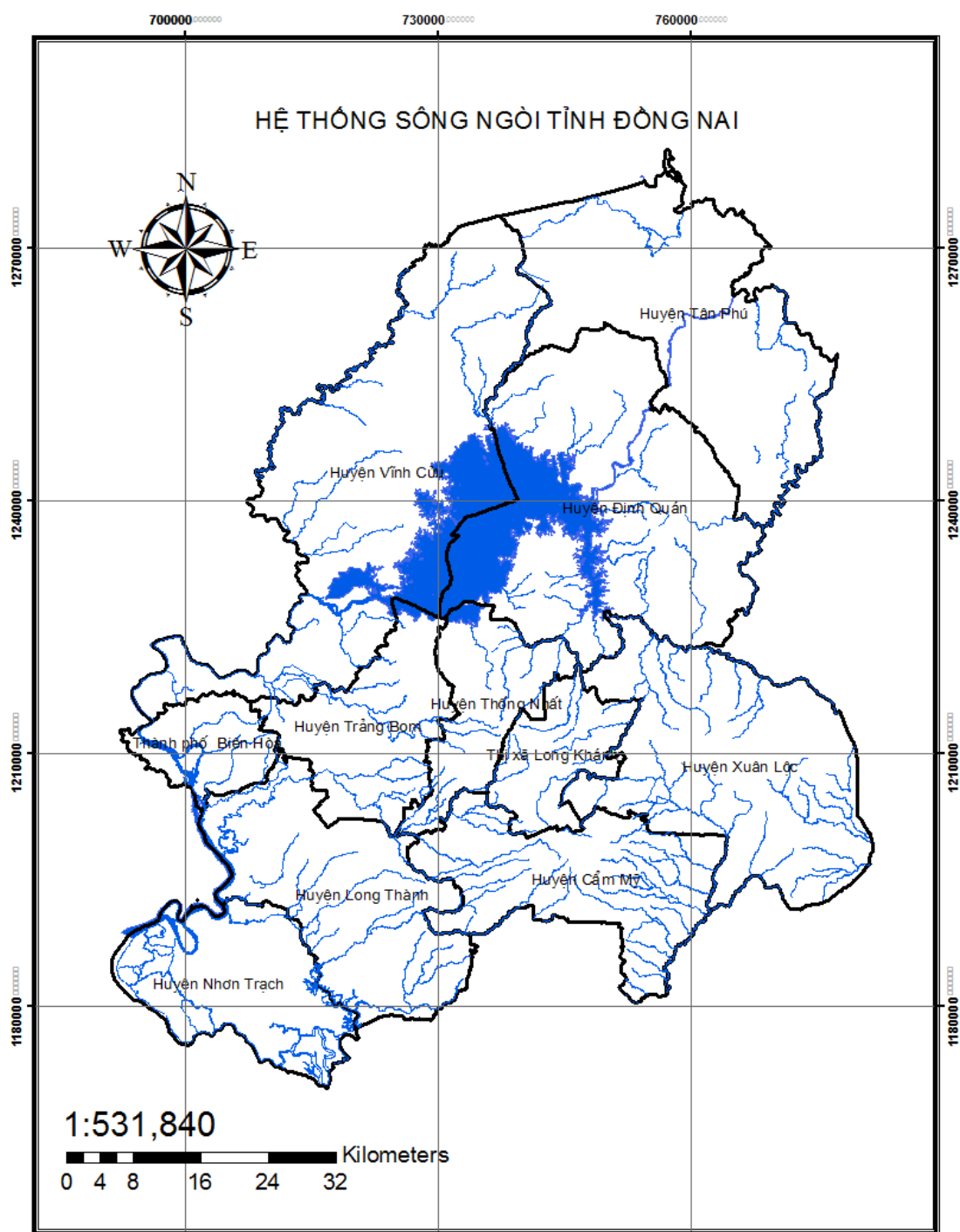
- Nhiệt độ cao quanh năm là điều kiện thích hợp cho phát triển cây trồng nhiệt đới, đặc biệt là các cây công nghiệp có giá trị xuất khẩu cao.
- Nhiệt độ bình quân năm cao, chênh lệch nhiệt độ cao nhất giữa tháng nóng nhất và lạnh nhất ít
- Lượng mưa tương đối lớn và phân bố theo vùng và theo vụ tương đối lớn phân bố theo vùng và theo mùa.
- Độ ẩm trung bình năm cao
- Mức nước thấp nhất sông Đồng Nai năm 2005 là: 109,24m.
- Mức nước cao nhất sông Đồng Nai năm 2005: 113,12m

a. Thủy văn

Đồng Nai có hệ thống sông ngòi nhiều tuy nhiên phân bố không đều, tập trung chủ yếu ở phía bắc và dọc theo sông Đồng Nai. Bao gồm các con sông như : Sông Đồng Nai, sông La Ngà, sông Thị Vải, sông Thao,... cùng với nhiều nhánh sông suối nhỏ khác.

Hệ thống Sông Đồng Nai lớn thứ hai ở phía Nam, và đứng thứ ba toàn quốc, lưu vực rộng lớn của nó gần như nằm trọn trong địa phận nước ta, chỉ có một bộ phận nhỏ nằm ở nước ngoài (Campuchia). Đồng Nai là con sông chính của hệ thống sông Đồng Nai, một số phụ lưu lớn của nó như: Đa Hoai, La Ngà (ở tả ngạn), sông Bé, sông Sài Gòn, sông Vàm Cỏ (ở hữu ngạn).

Tổng diện tích lưu vực phần trong nước khoảng 37.330 km², nằm trên địa phận các tỉnh Lâm Đồng, Đắk Lắk, Bình Dương, Bình Phước, Long An, Tây Ninh, Bình Thuận, Đồng Nai và thành phố Hồ Chí Minh.



Hình 2.3 Hệ thống sông ngòi tỉnh Đồng Nai

Hệ thống sông Đồng Nai phát triển trên cao nguyên Di Linh, Lâm Viên, Bảo Lộc và một phần của đồng bằng Nam Bộ. Đây là một vùng kinh tế phát triển có nhiều thế mạnh với loại cây công nghiệp nhiệt đới như: cao su, trà, cà phê, thuốc lá, v.v... Trong lưu vực nhiều nơi có thể xây dựng thành các trung tâm thủy điện như: Trị An, Thác Mơ, Đa Mi, Hàm Thuận v.v... Cửa sông Đồng Nai rộng và sâu, mực nước lên xuống theo chế độ bán nhật triều, giao thông đường thủy rất thuận tiện ở khúc hạ lưu (từ Trị An ra biển).

Sông Đồng Nai đoạn chảy qua tỉnh Đồng Nai đi qua các huyện: Tân Phú, Định Quán, Vĩnh Cửu, Xuân Lộc, Thống Nhất, Trảng Bom, thành phố Biên Hòa, Long Thành và Nhơn Trạch. Là nguồn nơi cung cấp nước sinh hoạt, công nghiệp, tưới tiêu nông nghiệp, nuôi trồng thủy sản của người dân trong và ngoài tỉnh.

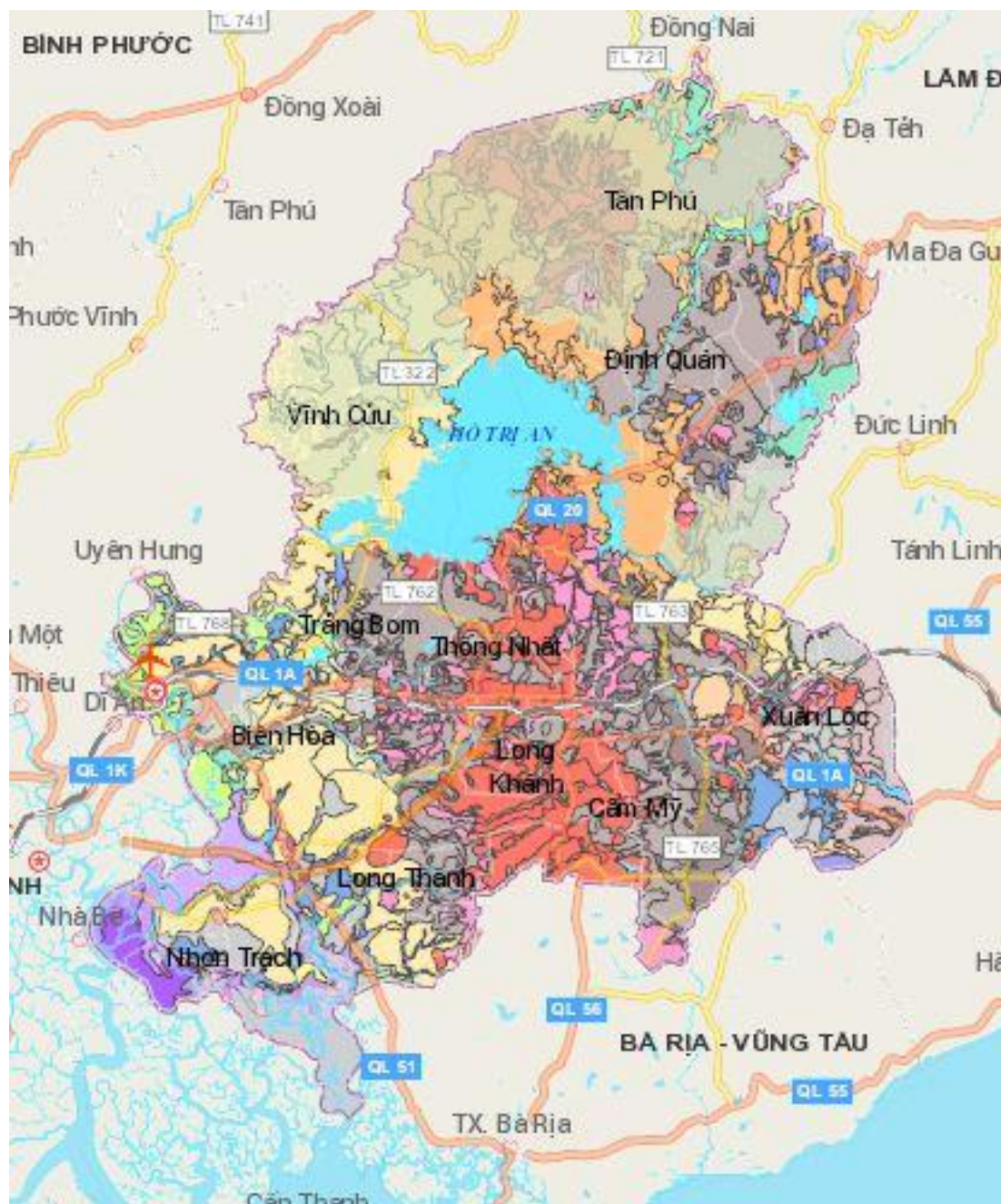
c. Thổ nhưỡng

Tỉnh Đồng Nai có quỹ đất phong phú và phì nhiêu. Có 10 nhóm đất chính. Tuy nhiên theo nguồn gốc và chất lượng đất có thể chia thành 3 nhóm chung sau:

- Các loại đất hình thành trên đá bazan: Gồm đất đá bọt, đất đen, đất đỏ có độ phì nhiêu cao, chiếm 39.1% diện tích tự nhiên (229416 ha), phân bố ở phía bắc và đông bắc của tỉnh. Các loại đất này thích hợp cho các cây công nghiệp ngắn và dài ngày như: cao su, cà phê, tiêu...

- Các loại đất hình thành trên phù sa cổ và trên đá phiến sét như: đất xám, nâu xám, loang lổ chiếm 41.9% diện tích tự nhiên (246380 ha), phân bố ở phía nam, đông nam của tỉnh (huyện Vĩnh Cửu, Thống Nhất, Biên Hòa, Long Thành, Nhơn Trạch). Các loại đất này thường có độ phì nhiêu kém, thích hợp cho các loại cây ngắn ngày như đậu, đỗ... Một số cây ăn trái và cây công nghiệp dài ngày như cây điều...

- Các loại đất hình thành trên phù sa mới như: đất phù sa, đất cát. Phân bố chủ yếu ven các sông như sông Đồng Nai, La Ngà. Chất lượng đất tốt, thích hợp với nhiều loại cây trồng như cây lương thực, hoa màu, rau quả.



Hình 2.4 Bản đồ thổ nhưỡng tỉnh Đồng Nai

(Nguồn Atlas Đồng Nai)

2.1.3 Kinh tế

Đồng Nai nằm trong vùng kinh tế trọng điểm phía Nam, ynh được xem là một tỉnh cửa ngõ đi vào vùng kinh tế Đông Nam Bộ - vùng kinh tế phát triển và năng động nhất cả nước. Đồng Nai có hệ thống giao thông thuận tiện với nhiều tuyến đường huyết mạch quốc gia đi qua như quốc lộ 1A, quốc lộ 20, quốc lộ 51; tuyến đường sắt Bắc - Nam; gần cảng Sài Gòn, sân bay quốc tế Tân Sơn Nhất đã tạo điều kiện thuận lợi cho hoạt động kinh tế trong vùng cũng như giao thương với cả nước đồng thời có vai trò gắn kết vùng Đông Nam Bộ với Tây Nguyên

a. Công nghiệp

Nền công nghiệp Đồng Nai khá phát triển, tính đến tháng 05/2010 Đồng Nai đã có 30 khu công nghiệp với tổng diện tích lên đến 9574 hecta, chiếm 1,6 % diện tích tự nhiên của tỉnh (Ban quản lý các khu công nghiệp Đồng Nai, 2010) Các khu công nghiệp chủ yếu tập trung dọc có tuyến đường lớn như Quốc lộ 1A, Quốc lộ 56. Tỷ trọng sản phẩm các ngành công nghiệp trong toàn ngành kinh tế của tỉnh Đồng Nai là 53.4 %. Chính vì thế, giá trị sản xuất công nghiệp tăng qua các năm, tăng mạnh vào năm gần đây mạnh nhất là: từ 120565 tỷ đồng (Năm 2011) đến 442830 tỷ đồng (Năm 2012). Đến năm 2014 giá trị sản xuất công nghiệp tỉnh đạt 520983 tỷ đồng. Ngành công nghiệp Đồng Nai thu hút lao động khá đông: chiếm 563943 người (Năm 2014). (Atlas Đồng Nai, 2014)

b. Nông nghiệp

Tỉnh Đồng Nai có quỹ đất phong phú và phì nhiêu thích hợp canh tác nông nghiệp. Giá trị sản lượng ngành trồng trọt tỉnh Đồng Nai hơn 4560 tỷ đồng (Atlas Đồng Nai, 2014). diện tích đất canh tác nông nghiệp tỉnh chủ yếu là trồng cây lâu năm (cây cao su, cà phê, điều,..) và cây ăn quả (bưởi, chuối, chôm chôm, xoài, ...). Một số đặc sản cây ăn quả của Đồng Nai nổi tiếng cả nước như, bưởi Tân Triều, ổi Long Khánh.

Diện tích đất sản xuất nông nghiệp tỉnh 27646 hecta (Năm 2012) chiếm 46 % diện tích tự nhiên tỉnh (Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn, 2012)

c. Ngư nghiệp

Ngành ngư nghiệp tại tỉnh Đồng Nai chủ yếu là loại hình nuôi trồng và khai thác thủy sản nước ngọt, tập trung chủ yếu ở hồ Trị An, dọc sông Đồng Nai và các phụ lưu.

Vào năm 2013, sản lượng nuôi trồng thủy sản của Đồng Nai xếp thứ nhất khu vực Đông Nam Bộ với 42037 tấn chiếm 40% toàn khu vực (Tổng Cục Thống Kê, 2013)

2.2 Tổng quan kiến thức

2.2.1 WebGIS

a. Khái niệm WebGIS

WebGIS là một hệ thống thông tin địa lý (GIS) được phân bố thông qua hệ thống máy tính phục vụ cho việc tốt nhất, phổ biến, giao tiếp với các thông tin địa lý được hiển thị trên World Wide Web

b. Cấu trúc WebGIS

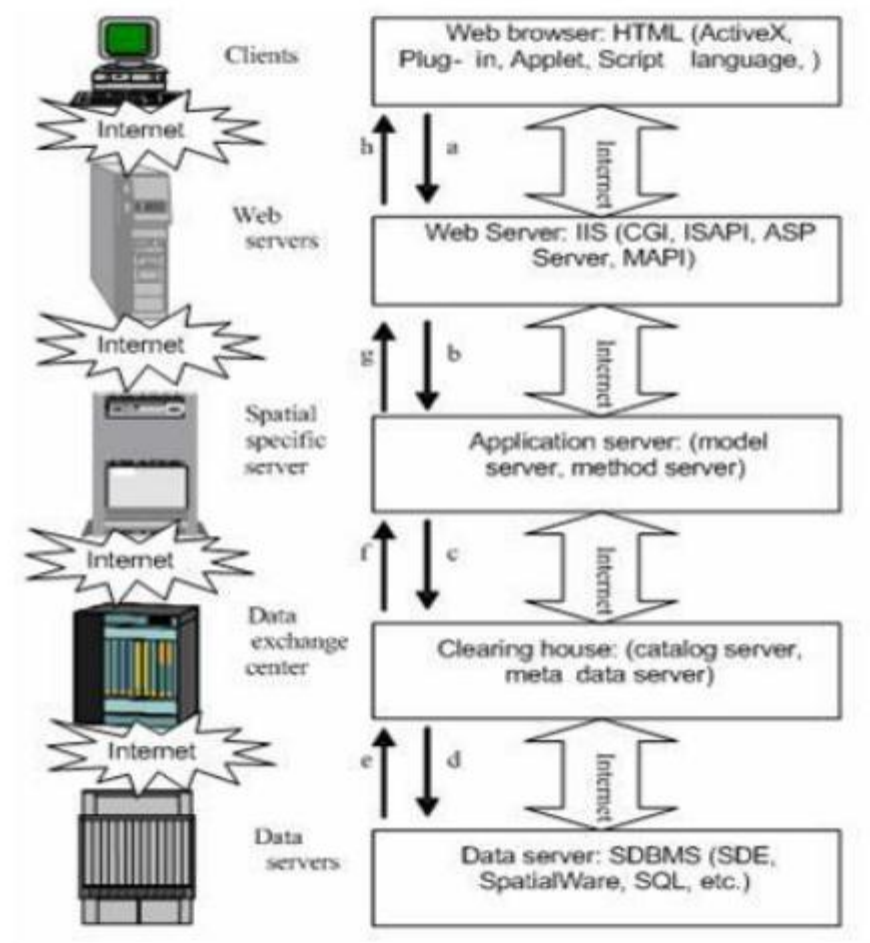
WebGIS hoạt động theo mô hình client – server giống như hoạt động của một Website thông thường, vì thế hệ thống WebGIS cũng có kiến trúc ba tầng (3 tier) điển hình của một ứng dụng Web thông dụng. Kiến trúc webGIS gồm có ba thành phần cơ bản đại diện cho ba tầng: Client (tầng trình bày), Application Server (tầng giao dịch) và Data Server (tầng dữ liệu)

- Client: thường là một trình duyệt Web browser như Internet Explorer, Fire Fox, Chrome,... để mở các trang web theo URL (Uniform Resource Location – địa chỉ định vị tài nguyên thống nhất) định sẵn. Các client đôi khi cũng là một ứng dụng desktop tương tự như phần mềm MapInfo, ArcGIS.
- Application Server: thường được tích hợp trong một Web Server nào đó (Tomcat, Apache, Internet Information Server). Nhiệm vụ chính của tầng dịch vụ thường là tiếp nhận các yêu cầu từ client, lấy dữ liệu từ cơ

sở dữ liệu theo yêu cầu client, trình bày dữ liệu theo cấu hình có sẵn hoặc theo yêu cầu của client và trả kết quả về theo yêu cầu.

- Data Server: là nơi lưu trữ các dữ liệu bao gồm cả dữ liệu không gian và phi không gian. Các dữ liệu này được tổ chức lưu trữ bởi các hệ quản trị cơ sở dữ liệu như PostgreSQL/PostGIS, Microsoft SQL Server 2008, MySQL, Oracle,... hoặc có thể lưu trữ ở dạng các tập tin dữ liệu như shapfile, XML,...

❖ Các bước xử lý thông tin của WebGIS



Hình 2.5 Các bước xử lý thông tin WebGIS

(Nguồn: Climate GIS, 2011)

Các bước xử lý:

- (a) Client gửi yêu cầu cho người sử dụng thông qua giao thức HTTP đến web server
- (b) Web server nhận yêu cầu của người dùng gửi đến từ phía client, 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 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 server (server trao đổi dữ liệu).
- (d) Data exchange server nhận yêu cầu dữ liệu và tìm kiếm vị trí của những dữ liệu này sau đó gửi yêu cầu đến server chứa dữ liệu (data server) tương ứng cần tìm.
- (e) Data server tiến hành truy vấn lấy ra dữ liệu cần thiết và trả dữ liệu này về cho data exchange server
- (f) 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.
- (g) Application server 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.
- (h) 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 gửi trả kết quả về cho trình duyệt dưới dạng các trang web

c. Tiềm năng của WebGIS

Hiện nay, webGIS là xu hướng phổ biến thông tin mạnh mẽ trên Internet không đơn thuần cung cấp thông tin thuộc tính thuần túy mà nó kết hợp được

với thông tin không gian hữu ích cho người sử dụng. WebGIS được xem là một hệ thống thông tin địa lý được phân bố qua các môi trường mạng máy tính để tích hợp, phân phối và truyền tải thông tin địa lý trực tuyến thông qua Internet. Người dùng Internet có thể truy cập đến các ứng dụng của GIS mà không phải mua phần mềm. Ngoài ra, WebGIS còn cho phép thêm các chức năng của GIS trong các ứng dụng về quản lý, tra cứu thông tin... của giao thông, du lịch, hành chính, nông nghiệp, môi trường...

d. Các phương thức phát triển của WebGIS

Trong mô hình hoạt động của WebGIS được chia ra 2 phần: các hoạt động ở phía máy khách (client side) và các hoạt động xử lý ở phía máy chủ (server side).

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 side có nhiệm vụ lưu trữ dữ liệu không gian, xử lý tính toán và trả về kết quả (dưới dạng hiển thị được) cho client side. (Climate GIS, 2011)

2.2.2 Công nghệ SVG

a. Tổng quan về SVG

SVG (Scalable Vector Graphics) (Chuẩn đồ họa véc tơ có khả năng mở rộng) là một XML ngôn ngữ đánh dấu dựa trên để mô tả hai chiều đồ họa vector. SVG về cơ bản là đồ họa gì HTML là văn bản.

SVG ra đời năm 1999 là chuẩn chính thức của tổ chức web thế giới W3C (World Wide Web Consortium) được tổ chức này khuyến khích phát triển và sử dụng.

SVG là một nền tảng đồ họa hai chiều. Nó có hai phần: một định dạng tập tin dựa trên XML và một API lập trình cho các ứng dụng đồ họa. Các tính năng chính bao gồm hình dạng, văn bản và đồ họa raster nhúng, với nhiều phong cách khác nhau sơn. Nó hỗ trợ kịch bản thông qua các ngôn ngữ như ECMAScript và hỗ trợ toàn diện cho hình ảnh động.

SVG được sử dụng trong nhiều lĩnh vực kinh doanh bao gồm đồ họa web, hoạt hình, giao diện người dùng, trao đổi đồ họa, in ấn, ứng dụng di động và thiết kế chất lượng cao.

SVG là một chuẩn mở nhà cung cấp trung lập và miễn phí được phát triển theo Quy trình W3C. Nó có hỗ trợ ngành công nghiệp mạnh; Tác giả của các đặc điểm kỹ thuật SVG bao gồm Adobe, Agfa, Apple, Canon, Corel, Ericsson, HP, IBM, Kodak, Macromedia, Microsoft, Nokia, Sharp và Sun Microsystems. người xem SVG được triển khai hơn 100 triệu máy tính để bàn, và có một loạt các hỗ trợ trong nhiều công cụ authoring.

SVG xây dựng dựa trên nhiều tiêu chuẩn thành công khác như XML (đồ họa SVG là dựa trên văn bản và do đó dễ dàng để tạo ra), JPEG và PNG các định dạng hình ảnh, DOM cho kịch bản và tương tác, SMIL cho hình ảnh động và CSS để tạo kiểu.

b. Đặc điểm SVG

SVG là một ngôn ngữ đánh dấu để mô tả hai chiều ứng dụng đồ họa và hình ảnh, và một bộ giao diện đồ họa kịch bản liên quan. SVG 1.1 phiên bản thứ 2 là một khuyến cáo của W3C và là phiên bản mới nhất của các đặc điểm kỹ thuật đầy đủ.

SVG được hỗ trợ bởi tất cả các trình duyệt hiện đại cho máy tính để bàn và điện thoại di động. Một số tính năng, chẳng hạn như hình ảnh động SMIL và SVG Fonts không được hỗ trợ rộng rãi.

SVG phiên bản 2 (SVG 2) hiện đang được phát triển, và sẽ thêm tính dễ sử dụng các tính năng mới để SVG, cũng như tích hợp chặt chẽ hơn với HTML, CSS, và DOM, và các tính năng không được hỗ trợ bởi tất cả các trình duyệt ti.

Nhóm công tác SVG hiện đang làm việc song song trên một tập hợp các mô-đun cho mở rộng thông số kỹ thuật trước và thêm chức năng cho CSS, và SVG 2 đặc điểm kỹ thuật mới sẽ kết hợp những mô-đun với phần còn lại của khuôn khổ SVG để làm việc trên phạm vi đầy đủ các thiết bị và nền tảng

Việc sử dụng SVG thay vì các định dạng hình ảnh khác như (JPG hay PNG) có các ưu điểm sau:

- SVG có thể được tạo hoặc chỉnh sửa bằng bất kỳ trình soạn thảo text đơn giản nào.
- SVG có thể được tìm kiếm, đánh dấu, nén và dùng script.
- SVG có khả năng mở rộng.
- SVG có thể in được với mọi chất lượng và mọi độ phân giải.
- SVG có thể phóng to nhưng không vỡ ảnh.

c. Các ứng dụng của SVG

❖ Di động

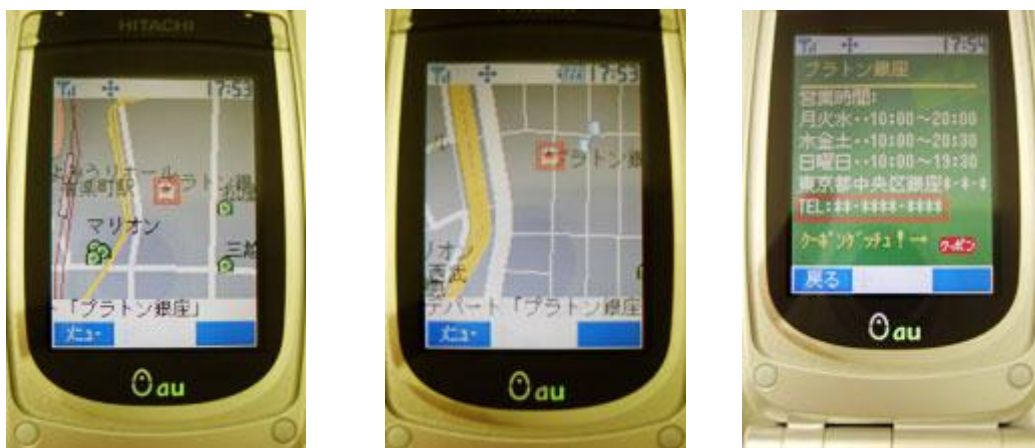
Trong năm 2001, ngành công nghiệp điện thoại di động đã chọn SVG làm cơ sở cho nền tảng đồ họa của nó. Nhiều công ty hàng đầu tham gia các nỗ lực SVG để sản xuất SVG Tiny và SVG cơ bản hồ sơ, gọi chung là SVG Mobile và nhắm mục tiêu vào các thiết bị nguồn lực hạn chế như điện thoại di động.

Các đặc điểm kỹ thuật SVG di động đã được thông qua bởi 3GPP như là định dạng đồ họa cần thiết cho điện thoại thế hệ tiếp theo và tin nhắn đa phương

tiện. Đã có được SVG-kích hoạt điện thoại di động vận chuyển trên toàn thế giới.

SVG di động được sử dụng chủ yếu cho gửi tin nhắn trong các ứng dụng như thiệp chúc mừng, biểu đồ và hình ảnh động.

Để biết thêm chi tiết tham khảo các đặc điểm kỹ thuật Mobile SVG , tác giả của một nhóm con của nhóm công tác SVG bao gồm Nokia, Ericsson và Motorola.



Hình 2.6 dụng SVG tiny trên di động

(Nguồn: <https://www.w3.org/2003/01/svg11-faq>)

❖ In

Sự kết hợp của các tính năng đồ họa phong phú, hỗ trợ văn bản toàn diện và độc lập giải quyết trong SVG tạo ra một định dạng phù hợp để in ấn. Dẫn đầu các công ty phần cứng in hiện đang phát triển các SVG In đặc điểm kỹ thuật: một phiên bản của SVG đặc biệt phù hợp với đầu ra khó sao chép.

Sử dụng trường hợp của SVG bao gồm một ngôn ngữ mô tả trang dựa trên XML tương tự như Postscript và PDF, một định dạng lưu trữ thức dạng và in dữ liệu biến, nơi thông tin được cung cấp bởi một cơ sở dữ liệu và đầu ra bằng

cách sử dụng mẫu SVG đồ họa. SVG hiển thị cung cấp trực tuyến và giống hệt nhau.

Được dựa trên XML, SVG In phù hợp gọn gàng thành những quy trình XML hiện có. Đó là, các tổ chức có một đường ống xử lý dữ liệu có hỗ trợ XML có thể chèn khả năng SVG In dễ dàng thành công việc xuất bản của họ, tạo điều kiện cho thể hệ tài liệu năng động.

❖ **Ứng dụng Web**

Các ứng dụng trên nền web đang ngày càng phổ biến. Các nhà phát triển thường bị hạn chế bởi sự không tương thích trình duyệt và chức năng bị mất tích. Với kích bản mạnh mẽ và hỗ trợ sự kiện, SVG có thể được sử dụng như là một nền tảng mà trên đó để xây dựng các ứng dụng đồ họa phong phú và giao diện người dùng.

❖ **Thiết kế và Interchange**

SVG là rất phù hợp với các thị trường cao cấp thiết kế đồ họa phổ biến trong ngành công nghiệp hàng không vũ trụ, giao thông vận tải, ô tô và viễn thông. Các mở rộng của XML cho phép các biểu đồ SVG đã nhúng siêu dữ liệu trong các định dạng độc quyền mà không ảnh hưởng đến việc trình bày.

Ngoài ra, vì nhiều công cụ thiết kế hỗ trợ nhập và xuất của SVG, nó có thể được sử dụng như là một định dạng trao đổi giữa các ứng dụng.

❖ **GIS và bản đồ**

Hệ thống thông tin địa lý có yêu cầu rất cụ thể: các tính năng đồ họa phong phú, hỗ trợ cho vector và raster nội dung và khả năng xử lý một số lượng rất lớn dữ liệu. SVG là rất phù hợp với thị trường này và nhiều hệ thống GIS cung cấp xuất dữ liệu SVG.

Giống như các trường hợp thiết kế đề cập ở trên, khả năng mở rộng và SVG nhúng siêu dữ liệu rất hữu ích cho cộng đồng lập bản đồ. Cho phép các ứng dụng dễ tương tác với các đối tượng trong một cách đồ họa.

SVG là một bổ sung hoàn hảo để định dạng GML của OpenGIS. GML, cũng dựa trên XML, mô tả các yếu tố địa lý như là sông và đường bộ. Nó có thể được chuyển đổi thành SVG sử dụng một đường ống dẫn XML để hiển thị trực tuyến.

❖ Những hệ thống nhúng

Hệ thống nhúng hầu hết có nguồn lực hạn chế nghiêm trọng, trong đó có màn hình nhỏ hơn, bộ nhớ hạn chế và làm giảm khả năng xử lý so với các hệ thống máy tính để bàn thông thường. Các đặc điểm kỹ thuật SVG di động được thiết kế cho các thiết bị như vậy và cho phép sự phát triển của giao diện người dùng đồ họa cho các hệ thống nhúng. Trong hỗ trợ cho các sự kiện đầu vào và đầu kích bản, thiết bị có thể sử dụng một lối SVG để kiểm soát và giám sát, chẳng hạn như một hệ thống điều khiển cho các thiết bị công nghiệp.

2.2.3 Ngôn ngữ lập trình PHP

PHP (Hypertext Preprocessor) là một ngôn ngữ lập trình kịch bản hay một loại mã lệnh chủ yếu được dùng để phát triển các ứng dụng viết cho máy chủ, mã nguồn mở, dùng cho mục đích tổng quát. Nó rất thích hợp với web và có thể dễ dàng nhúng vào trang HTML. Do được tối ưu hóa cho các ứng dụng web, tốc độ nhanh, nhỏ gọn, cú pháp giống C và Java, dễ học và thời gian xây dựng sản phẩm tương đối ngắn hơn so với các ngôn ngữ khác nên PHP đã nhanh chóng trở thành một ngôn ngữ lập trình web phổ biến nhất thế giới.

2.2.4 Hệ quản trị cơ sở dữ liệu PostgreSQL

PostgreSQL là hệ quản trị cơ sở dữ liệu được viết theo hướng mã nguồn mở và rất mạnh mẽ. Hệ quản trị cơ sở dữ liệu này đã có hơn 15 năm phát triển, đồng thời cấu trúc đã được kiểm chứng và tạo được lòng tin với người sử dụng về độ tin cậy, tính toàn vẹn dữ liệu, và tính đúng đắn. PostgreSQL có thể chạy

trên tất cả các hệ điều hành, và Windows. Có hỗ trợ đầy đủ các foreign keys, joins, views, triggers, và stored procedures (trên nhiều ngôn ngữ). Hệ quản trị này còn bao gồm các kiểu dữ liệu SQL: 2008 như integer, number, boolean, char, varchar, date interval, và timestamps. PostgreSQL cũng hỗ trợ lưu trữ các đối tượng có kiểu dữ liệu nhị phân lớn, bao gồm cả hình ảnh, âm thanh, hoặc video. Hệ quản trị cơ sở dữ liệu này được sử dụng thông qua giao diện của các ngôn ngữ C / C ++, Java, .Net, Perl, Python, Ruby, Tcl, ODBC

PostgreSQL có các tính năng phức tạp như kiểm soát truy cập đồng thời nhiều phiên bản, khôi phục dữ liệu tại từng thời điểm (Recovery), quản lý dung lượng bảng (tablespaces), sao chép không đồng bộ, giao dịch lồng nhau (savepoints), sao lưu trực tuyến hoặc nội bộ, truy vấn phức tạp và tối ưu hóa, và viết trước các khai báo để quản lý và gỡ lỗi. PostgreSQL hỗ trợ bộ ký tự quốc tế, hỗ trợ bảng mã nhiều byte, Unicode, và cho phép định dạng, sắp xếp và phân loại ký tự văn bản (chữ hoa, thường). PostgreSQL còn được biết đến với khả năng mở rộng để nâng cao cả về số lượng dữ liệu quản lý và số lượng người dùng truy cập đồng thời. Đã từng có những hệ thống PostgreSQL hoạt động trong môi trường thực tế thực hiện quản lý vượt quá 4 terabyte dữ liệu.

2.2.5 Các ngôn ngữ hỗ trợ

a. HTML

HTML (HyperText Markup Language) là một ngôn ngữ đánh dấu được thiết kế ra để tạo nên các trang web, nghĩa là các mẫu thông tin được trình bày trên World Wide Web. Được định nghĩa như là một ứng dụng đơn giản của SGML, vốn được sử dụng trong các tổ chức cần đến các yêu cầu xuất bản phức tạp, HTML giờ đây đã trở thành một chuẩn Internet do tổ chức World Wide Web Consortium (W3C) duy trì. Phiên bản mới nhất của nó hiện là HTML 4.01. Sau đó, người ta đã thay thế nó bằng XHTML. Hiện nay, các nhà phát triển đang tập trung hoàn thiện phiên bản tiếp theo của HTML là HTML5

b. CSS

CSS là chữ viết tắt của Cascading Style Sheets, nó là một ngôn ngữ được sử dụng để tìm và định dạng lại các phần tử được tạo ra bởi các ngôn ngữ đánh dấu

Nói cách khác, CSS là một ngôn ngữ quy định cách trình bày của các thẻ html trên trang web. Là ngôn ngữ đang được sử dụng rất nhiều trong lập trình web, có thể nói CSS ra đời đã tạo nên một cuộc cách mạng. CSS sẽ giải quyết bài toán về định dạng. CSS quy định cách hiển thị nội dung của các thẻ HTML trên các trình duyệt gần như giống nhau, bằng cách quy định các thuộc tính cho thẻ HTML đó.

c. 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.

Phiên bản mới nhất của JavaScript là phiên bản 1.5, tương ứng với ECMA-262 bản 3. ECMAScript là phiên bản chuẩn hóa của JavaScript. Trình duyệt Mozilla phiên bản 1.8 beta 1 có hỗ trợ không đầy đủ cho E4X - phần mở rộng cho JavaScript hỗ trợ làm việc với XML.

d. Công nghệ Ajax

Ajax là viết tắt của từ Asynchronous JavaScript và XML. Đó là việc sử dụng XMLHttpRequest đối tượng để thực hiện các thao tác phía máy chủ. Ajax có thể gửi cũng như nhận thông tin trong một loạt các định dạng, như: JSON, XML, HTML, và thậm chí các file văn bản. Đặc điểm hấp dẫn nhất của ajax, tuy nhiên, là "không đồng bộ" bản chất của nó, có nghĩa là nó có thể làm tất cả

những thao tác trên mà không cần phải làm mới trang. Việc này cho phép bạn cập nhật phần của một trang dựa trên sự kiện của người dùng.

❖ Ưu điểm

Trong nhiều trường hợp, các trang web chứa rất nhiều nội dung thông thường trong trang. Nếu sử dụng các phương pháp truyền thống, những nội dung đó sẽ phải nạp lại toàn bộ với từng yêu cầu. Tuy nhiên, nếu sử dụng Ajax, một ứng dụng web có thể chỉ yêu cầu cho các nội dung cần thiết phải cập nhật, do đó giảm lượng lớn băng thông và thời gian nạp trang.

Việc dùng các yêu cầu không đồng bộ cho phép giao diện người dùng của ứng dụng hiển thị trên trình duyệt giúp người dùng trải nghiệm sự tương tác cao, với nhiều phần riêng lẻ

Việc sử dụng Ajax có thể làm giảm các kết nối đến server, do các mã kịch bản (script) và các style sheet chỉ phải yêu cầu một lần

❖ Nhược điểm

Không thể sử dụng nút “back” (nút quay lại) của trình duyệt để quay lại trạng thái trước của Ajax. Do trang web được tạo động không ghi vào lịch sử của trình duyệt.

2.3 Tổng quan tình hình nghiên cứu liên quan tới ứng dụng WebGIS

WebGIS đang là xu hướng phát triển mạnh mẽ tại Việt Nam, rất nhiều nghiên cứu ứng dụng WebGIS được triển khai để chia sẻ các thông tin về tài nguyên, du lịch, đất đai, giao thông, môi trường,...

Năm 2010, Nhóm nghiên cứu Cao Ngọc Tuyết Trinh, Nguyễn thị Kim Xuyên thực hiện luận văn: “Ứng dụng GIS trong quản lý chất lượng nguồn nước mặt thành phố Cần Thơ” nội dung của nghiên cứu xây là xây dựng cơ sở dữ liệu nước mặt và thành lập WebGIS “thông tin chất lượng nước mặt thành phố Cần Thơ” với các công cụ tìm kiếm.

Năm 2010, nhóm nghiên cứu Nguyễn Quang Tuấn, Hà Văn Thành, Trương Đình Trọng, Lê Thái Sơn thực hiện đề tài “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” cung cấp công cụ quản lý, cập nhật thông tin bản đồ, tin tức cho các nhà quản lý; hỗ trợ công cụ tìm kiếm địa điểm, tìm đường và hiển thị bản đồ, truy vấn nhanh thông tin bản đồ cho người sử dụng

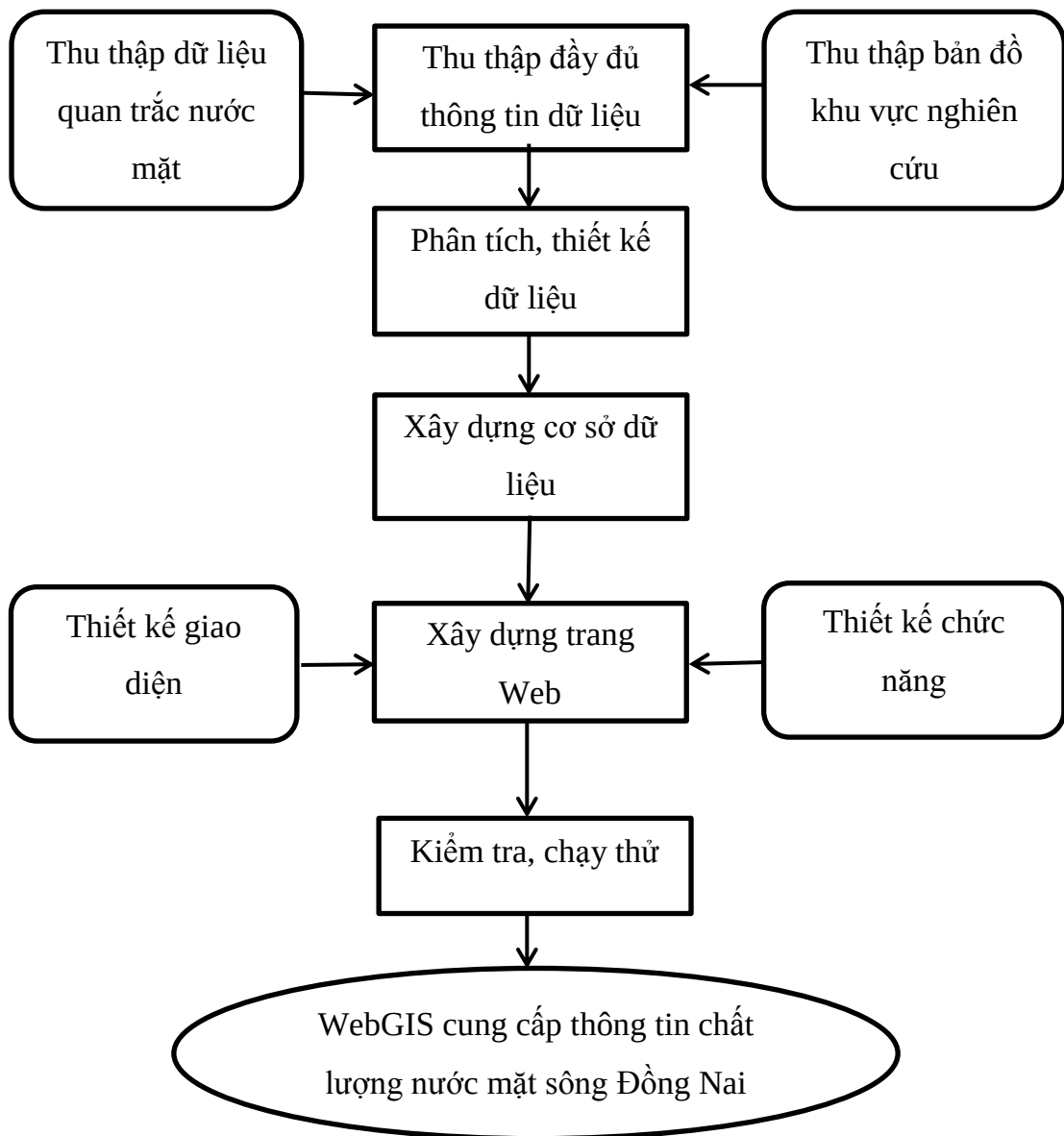
Năm 2013, Phạm Thị Phép thực hiện luận văn nghiên cứu “Ứng dụng WebGIS mã nguồn mở phục vụ công tác quảng bá du lịch”. Xây dựng thành công trang WebGIS giới thiệu các địa điểm về du lịch và các thông tin về du lịch với các chức năng tương tác bản đồ, hiển thị, tìm kiếm và quản lý cập nhật các thông tin du lịch cho du lịch ở Mũi Né.

Năm 2014, Trần Thị Thúy An thực hiện luận văn: “Ứng dụng webgis hỗ trợ tra cứu thông tin cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất tỉnh Bình Dương” đã xây dựng thành công trang WebGIS hỗ trợ công tác quản lý và tra cứu tình trạng cấp giấy chứng nhận cho người dân và doanh nghiệp ở tỉnh Bình Dương với các chức năng tìm kiếm, cập nhật, quản lý các thông tin sử dụng đất.

CHƯƠNG 3 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đề tài sử dụng các phương pháp thống kê, thu thập và xử lý thông tin về chất lượng nước mặt khu vực nghiên cứu để xây dựng cơ sở dữ liệu về mặt không gian và thuộc tính. Lập trình trang WebGIS cung cấp các thông tin về chất lượng nước mặt. Cụ thể, quá trình nghiên cứu và thực hiện đề tài được tiến hành theo sơ đồ sau:

Sơ đồ phương pháp nghiên cứu:



Hình 3.1 Sơ đồ phương pháp nghiên cứu

Theo sơ đồ, trình tự thực hiện báo gồm:

Bước 1: Thu thập đầy đủ các thông tin, bao gồm: dữ liệu quan trắc chất lượng nước mặt, bản đồ địa chính khu vực tỉnh Đồng Nai

Bước 2: Tiến hành phân tích thiết kế cơ sở dữ liệu

Bước 3: Xây dựng cơ sở dữ liệu

Bước 4: Xây dựng trang web bằng việc thiết kế giao diện và xây dựng các chức năng web

Bước 5: Kiểm tra và chạy thử

3.1. Phân tích, thiết kế và xây dựng cơ sở dữ liệu

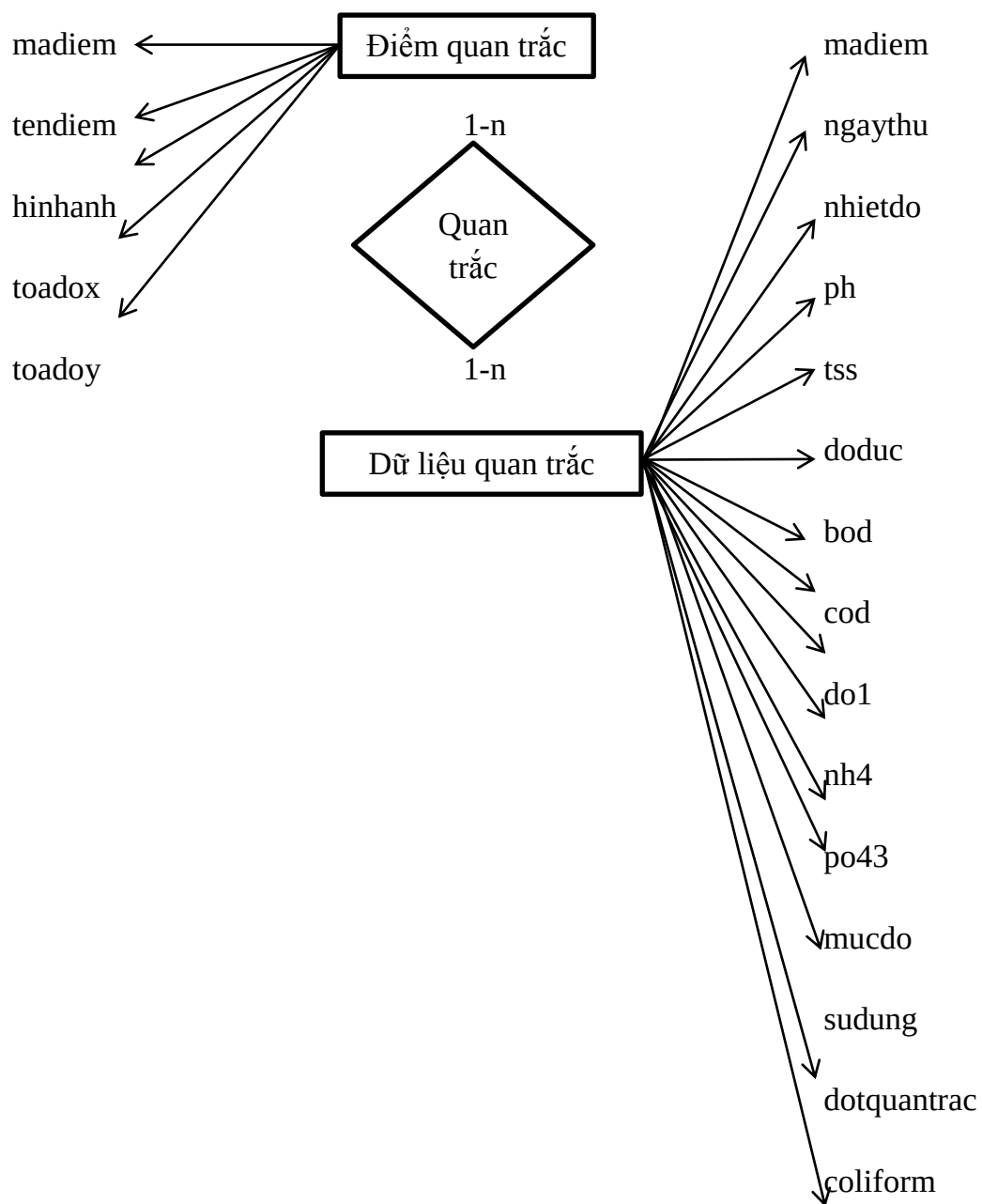
3.1.1 Phân tích, thiết kế dữ liệu

Qua việc tìm hiểu và thời gian thực tập tại sở tài nguyên môi trường tỉnh Đồng Nai, xác định được những thông tin chính cần được cung cấp tại WebGIS bao gồm:

- Vị trí các điểm quan trắc: kinh độ, vĩ độ, hình ảnh
- Các thông số chất lượng nước như: thời gian thu mẫu, pH, nhiệt độ, BOD, COD, DO, TSS, độ đục, PO₄(3-), NH₄(+) và đặc biệt là chỉ số WQI.

Từ những thông số trên, mô hình thực thể kết hợp được thiết kế như sau:

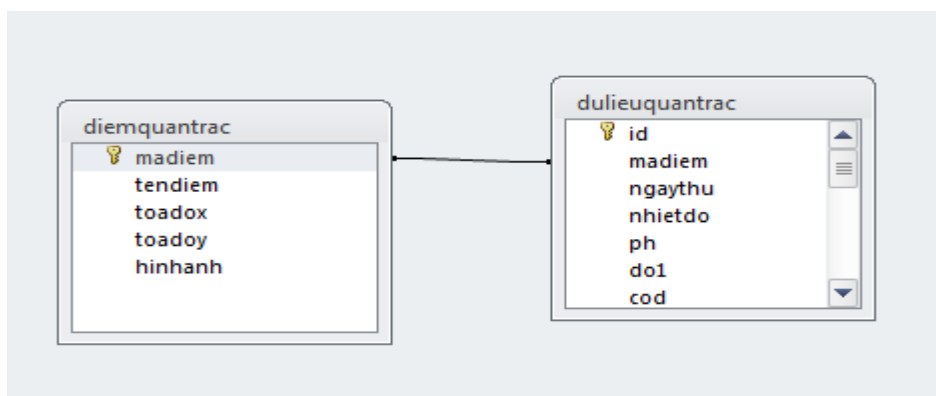
Mỗi điểm quan trắc sẽ được quan trắc nhiều lần (quan hệ một nhiều)



Hình 3.2 Sơ đồ thực thể kết hợp

3.1.2 Xây dựng cơ sở dữ liệu

Mô hình thực thể kết hợp được xây dựng thành mô hình quan hệ cơ sở dữ liệu:



Hình 3.3 Mô hình quan hệ cơ sở dữ liệu

Mô tả các bảng dữ liệu:

Bảng 3.1 Các bảng lưu trữ trong PostgreSQL

STT	Tên bảng	Mô tả
1	diemquantrac	Thông tin về các điểm quan trắc
2	dulieuquantrac	Thông tin về dữ liệu quan trắc được

Bảng 3.2 Mô tả bảng diemquantrac

Tên trường	Kiểu độ dài	Khóa chính	Mô tả
gid	Integer	Khóa chính	Mã số
madiem	Character varying(50)	Khóa chính	Mã điểm
tendiem	Character varying(254)		Tên điểm
toadox	double precision		Tọa độ X
toadoy	double precision		Tọa độ Y
hinhanh	Character varying(254)		Đường dẫn hình ảnh
geom	Geometry		Mô tả dạng hình học

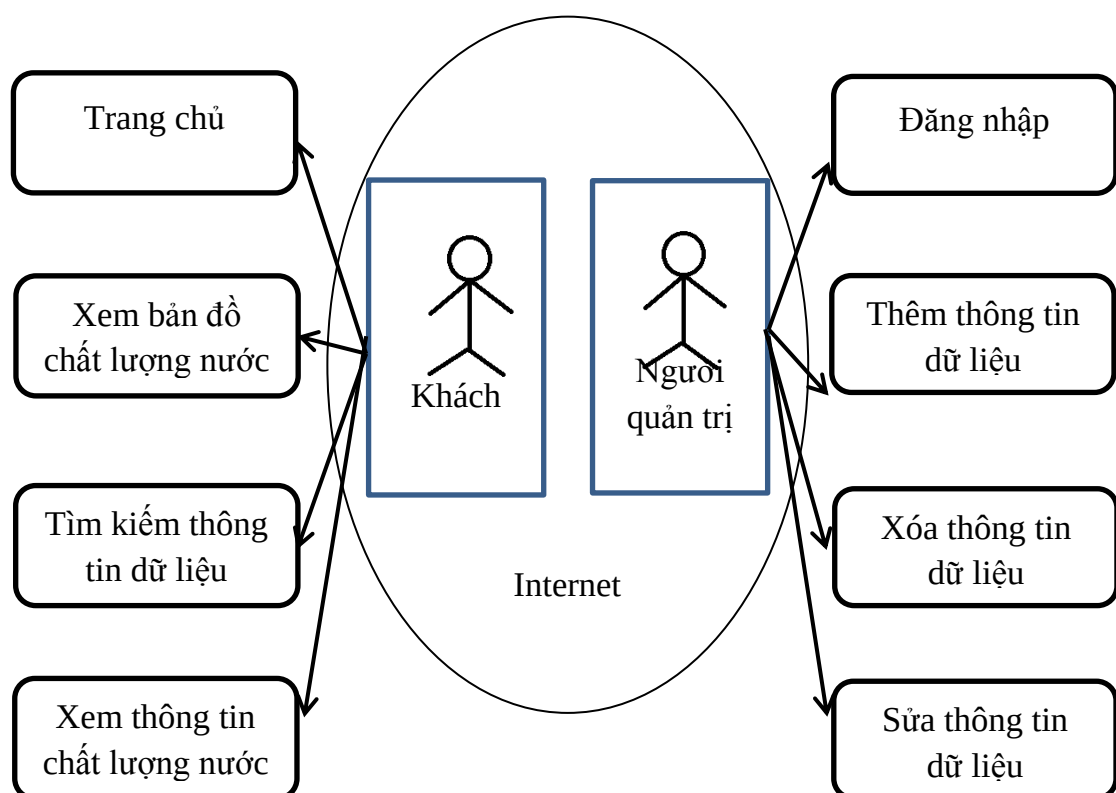
Bảng 3.3 Mô tả bảng dulieuquantrac

Tên trường	Kiểu độ dài	Khóa chính	Mô tả
gid	Integer	Khóa chính	Mã số
madiem	Character varying(50)		Mã điểm

ngaythu	date	Ngày thu mẫu
ph	double precision	Chỉ số pH
do1	double precision	Chỉ số DO
bod	double precision	Chỉ số BOD
cod	double precision	Chỉ số COD
tss	double precision	Chỉ số TSS
coliform	double precision	Chỉ số Coliform
nh4	double precision	Chỉ số NH4(+)
Po4	double precision	Chỉ số PO4(3-)
nhietdo	double precision	Chỉ số nhiệt độ
doduc	double precision	Chỉ số độ đục
mucdo	interger	Chỉ số WQI
sudung	Character varying(254)	Kết luận đánh giá chất lượng nước

3.2 Xác định chức năng WebGIS

Lược đồ Use - case



Hình 6 Lược đồ Use - case

3.2.1 Chức năng phân quyền truy cập

- Phân quyền người dùng: có thể truy cập trang WebGIS và sử dụng được các chức năng hiển thị dữ liệu, tìm kiếm các thông tin chất lượng nước, tương tác bản đồ.
- Phân quyền người quản trị: sử dụng các thao tác cập nhật thông tin dữ liệu

3.2.2 Chức năng truy vấn dữ liệu

- Thực hiện được các thao tác truy vấn của người dùng
- Cho phép người quản trị thực hiện các thao tác cập nhật thông tin dữ liệu vào cơ sở dữ liệu PostgreSQL.

3.2.2 Chức năng hiển thị dữ liệu

- Hiển thị dữ liệu thuộc tính theo chức năng truy vấn
- Hiển thị được các lớp bản đồ

3.2.3 Mô tả hoạt động

Bảng 3.4 Mô tả hoạt động đăng nhập của người quản trị

Thao tác	Kết quả
Điền tên đăng nhập và mật khẩu Nhấn <i>Enter</i>	Đúng: đăng nhập thành công vào hệ thống quản lý thông tin dữ liệu Sai: Báo lỗi, yêu cầu đăng nhập lại

Bảng 3.5 Mô tả hoạt động thêm mới của người quản lý

Tên hoạt động	Thao tác	Kết quả
Thêm mới điểm quan trắc	Tại giao diện thêm mới điểm quan trắc nhập các thông tin: mã điểm, tên điểm, tọa độ X, tọa độ Y và chọn hình ảnh upload sau đó nhấn	Hiển thị danh sách mới có thông tin vừa nhập đã được lưu vào cơ sở dữ liệu.

nút *Thêm mới*

Thêm mới dữ liệu quan trắc	Tại giao diện thêm mới dữ liệu quan trắc nhập: Mã điểm, ngày thu, nhiệt độ, pH, BOD, COD, DO, TSS, độ đục, chỉ số WQI, và kết luận.	Hiện thị danh sách mới có thông tin vừa nhập đã được lưu vào cơ sở dữ liệu.
Sau đó nhấn nút thêm mới		

Bảng 3.6 Mô tả hoạt động sửa thông tin của người quản lý

Tên hoạt động	Thao tác	Kết quả
Sửa thông tin điểm quan trắc	Thay đổi Tại giao diện sửa thông tin, nhấn chọn vào gid muốn thay đổi, hiện lên thông tin điểm, sau đó thay đổi các thông tin cho phù hợp, nhấn nút cập nhật	Thay đổi thành công các thông tin trong cơ sở dữ liệu, hiện thị lại danh sách thông tin đã được thay đổi.
	Xóa Tại giao diện sửa thông tin, nhấn chọn vào gid muốn xóa, hiện lên thông tin điểm muốn xóa, nhấn nút <i>Xóa</i>	Xóa thành công điểm trong cơ sở dữ liệu, hiện danh sách đã xóa điểm.
Sửa thông tin dữ liệu quan trắc	Thay đổi Tại giao diện sửa thông tin dữ liệu, nhấn chọn vào gid muốn thay đổi, hiện lên thông tin điểm, sau đó thay đổi các thông tin cho phù hợp, nhấn nút <i>Cập nhật</i>	Thay đổi thành công các thông tin trong cơ sở dữ liệu, hiện thị lại danh sách thông tin đã được thay đổi.
	Xóa Tại giao diện sửa thông tin dữ liệu, nhấn chọn vào gid muốn xóa, hiện lên thông tin	Xóa thành công điểm trong cơ sở dữ liệu, hiện danh

điểm muốn xóa, nhấn nút sách dữ liệu đã
Xóa xóa.

Bảng 3.7 Mô tả hoạt động của người dùng

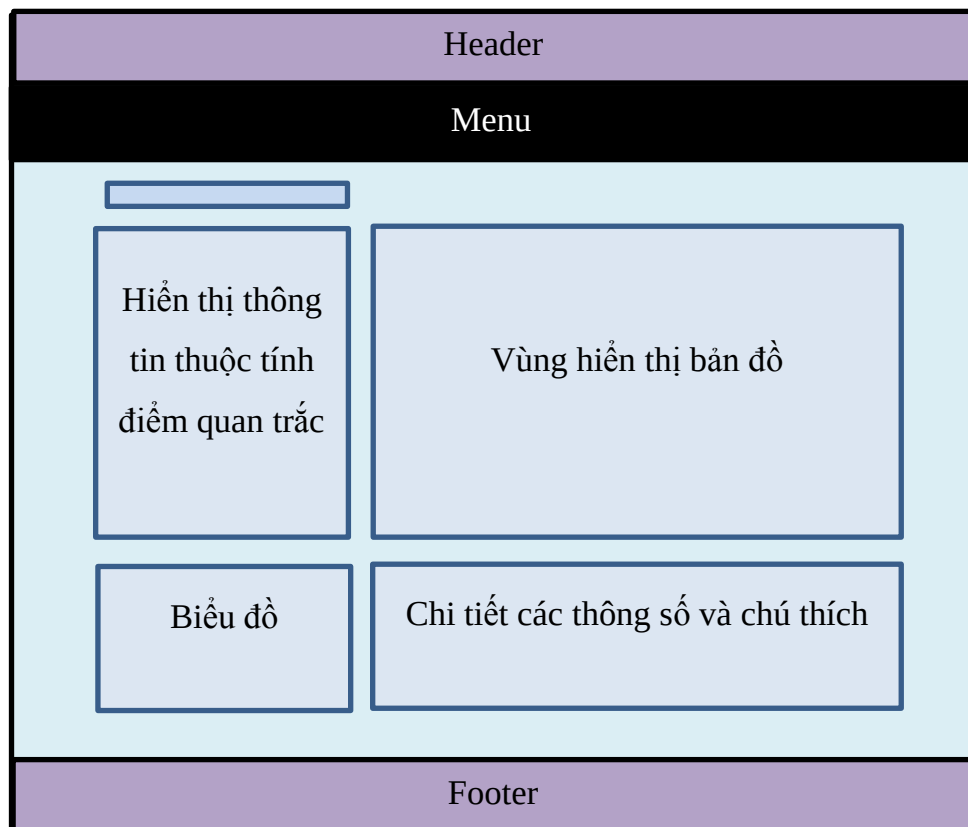
Tên hoạt động	Thao tác	Kết quả
Tương tác bản đồ phóng to/ thu nhỏ	-Lăn chuột để phóng to thu nhỏ -Nhấp đúp vào bản đồ để phóng to -Nhấp dấu (+) để phóng to, dấu (-) để thu nhỏ -Nhấn <i>Reset</i> để quay lại kích thước ban đầu	Phóng to thu nhỏ bản đồ theo mong muốn
Di chuyển	Kéo chuột trên phần bản đồ	Di chuyển đến vị trí cần xem thông tin
Hiển thị thông tin	rê chuột để hiện thị thông tin các các lớp bản đồ, Nhấp vào điểm quan trắc để hiện thị thông tin thuộc tính và xem biểu đồ các chỉ số	Hiển thị thông tin thuộc tính và vẽ lại biểu đồ các chỉ số của điểm đã nhấp chọn.
Bật tắt các lớp dữ liệu	<i>Chọn/ bỏ chọn</i> các lớp dữ liệu	Lớp dữ liệu chọn sẽ hiện thị, không chọn sẽ ẩn đi
Truy vấn dữ liệu	Tại giao diện trang chủ, chọn tên các điểm muốn hiển thị tại <i>Combobox</i>	Hiện lên thông tin thuộc tính của các điểm vừa chọn, gồm hình ảnh và các thông số, biểu đồ se thay đổi theo sự lựa chọn. Đồng thời các đánh dấu điểm đã chọn lên bản đồ bằng hình

tam giác nhỏ vàng cạnh bên

3.3 Thiết kế giao diện

3.3.1 Giao diện người dùng

Giao diện người dùng bao gồm giao diện trang chủ, giao diện được thiết kế tổng quát như sau:



Hình 3.5 Thiết kế giao diện người dùng (Trang chủ)

3.3.2 Giao diện tổng quát người quản lý

a. Giao diện thêm mới điểm quan trắc:

Menu

Menu

Vùng nhập các thông số của điểm quan trắc mới

Thêm

Hình 7 Giao diện thêm mới điểm quan trắc

b. Giao diện xóa, sửa điểm quan trắc:

Menu

Menu

Vùng nhập những thay đổi của điểm quan trắc

Cập nhật Xóa

Hình 3.7 Giao diện xóa - sửa điểm quan trắc

c. Giao diện thêm mới thông tin quan trắc

Menu

Vùng nhập các thông tin quan trắc mới

Thêm

Hình 8 Giao diện thêm thông tin quan trắc

d. Giao diện sửa xóa thông tin quan trắc

Menu

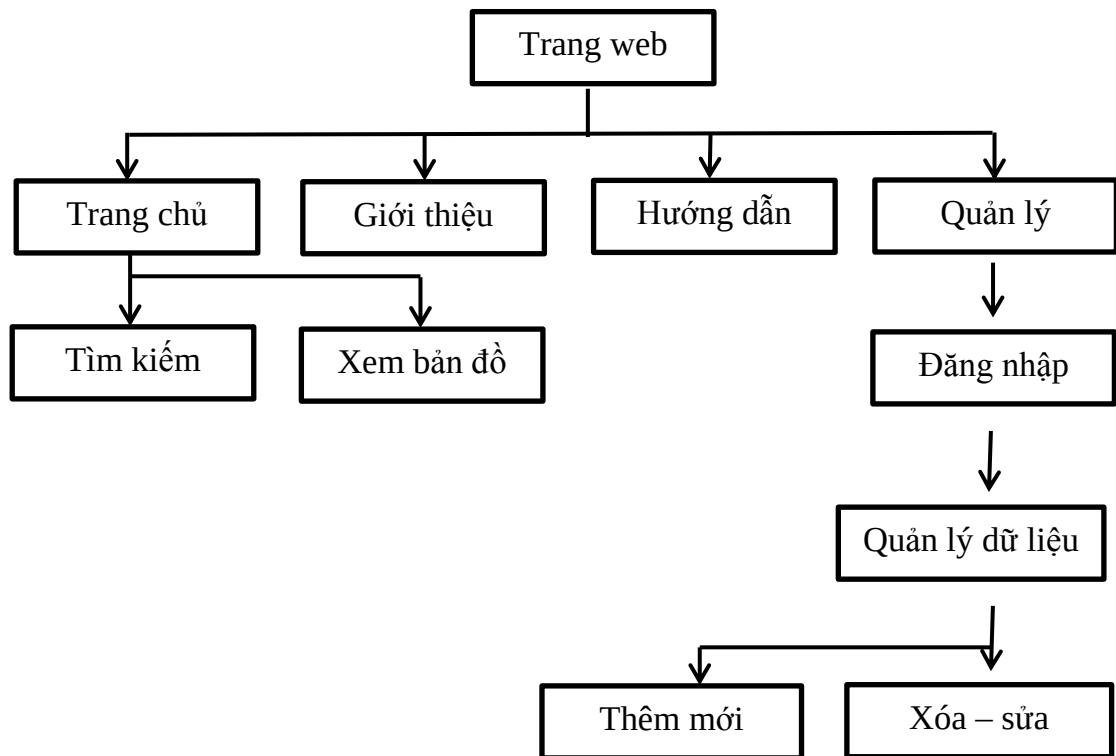
Vùng thay đổi các chỉ số của thông tin quan trắc

Cập nhật Xóa

Hình 3.9 Giao diện xóa - sửa thông tin quan trắc

3.4 Xây dựng trang web

❖ Sơ đồ tổ chức trang web



Hình 3.10 Sơ đồ tổ chức trang web

❖ Mô tả

Trang web bao gồm trang chủ, trang hướng dẫn, giới thiệu, hướng dẫn và quản lý:

- Trang chủ: Trang hiển thị bản đồ, và tương tác bản đồ. Tại trang chủ có các chức năng tìm kiếm, hiển thị thông tin quan trắc của các điểm quan trắc.
- Giới thiệu: Giới thiệu tóm tắt về đề tài
- Hướng dẫn: Hướng dẫn sử dụng trang web và chú thích các thông số chuyên môn.
- Đăng nhập: Đăng nhập và hệ thống quản lý

- Quản lý: Sau khi đăng nhập thành công và hệ thống quản lý bao gồm: thêm mới thông tin, sửa - xóa thông tin.

❖ Cấu trúc các file quan trọng

Trang web được xây dựng sử dụng hệ quản trị cơ sở dữ liệu PostgreSQL và được lập trình trên ngôn ngữ PHP và công cụ Adobe Dreamweaver CS6.

Bảng 3.8 Các file quan trọng

Tên file	Chức năng
Index.php	File hiển thị <i>Trang chủ</i> cho trang web
Gioithieu.php	File hiển thị trang <i>Giới thiệu</i>
Huongdan.php	File hiển thị trang <i>Hướng dẫn</i>
.htaccess và .htpasswd	File bảo mật đăng nhập vào hệ thống quản lý
Themmoidiem.php và Themmoidiem1.php	File Hiển thị và thêm mới điểm vào cơ sở dữ liệu
Themmoi.php và Themmoi1.php	File Hiển thị và thêm mới thông tin quan trắc vào cơ sở dữ liệu
Capnhatdiem.php và Capnhatdiem1.php	File hiển thị và cập nhật điểm quan trắc vào cơ sở dữ liệu
Capnhat.php và Capnhat1.php	File hiển thị và cập nhật thông tin quan trắc vào cơ sở dữ liệu
Chart.php	File hiển thị biểu đồ
Connect.php	File kết nối cơ sở dữ liệu
Style.css	File định dạng hiển thị đối tượng trên trang web

CHƯƠNG 4 KẾT QUẢ

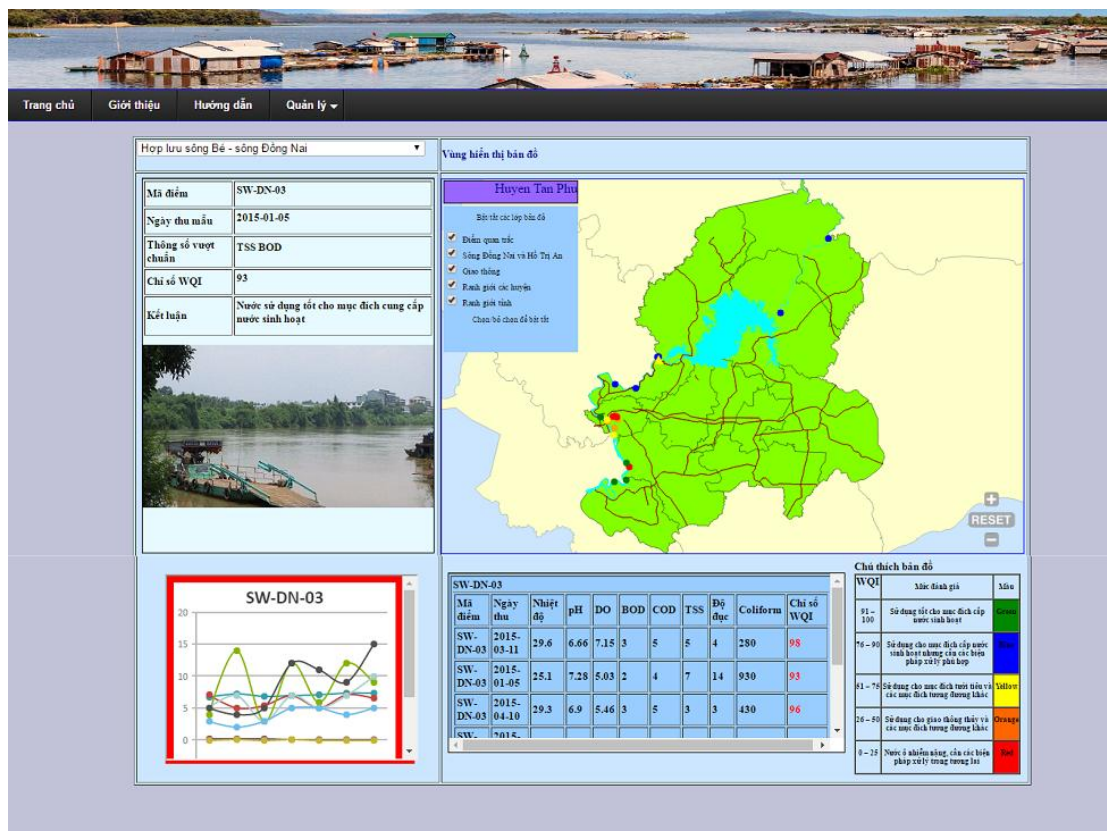
Xây dựng trang WebGIS cung cấp thông tin chất lượng nước mặt trên sông Đồng Nai đoạn qua tỉnh Đồng Nai. Sau đây là những kết quả cụ thể đạt được

4.1 Giao diện cho người dùng

Giao diện cho người dùng bao gồm các trang: trang chủ, hướng dẫn và giới thiệu.

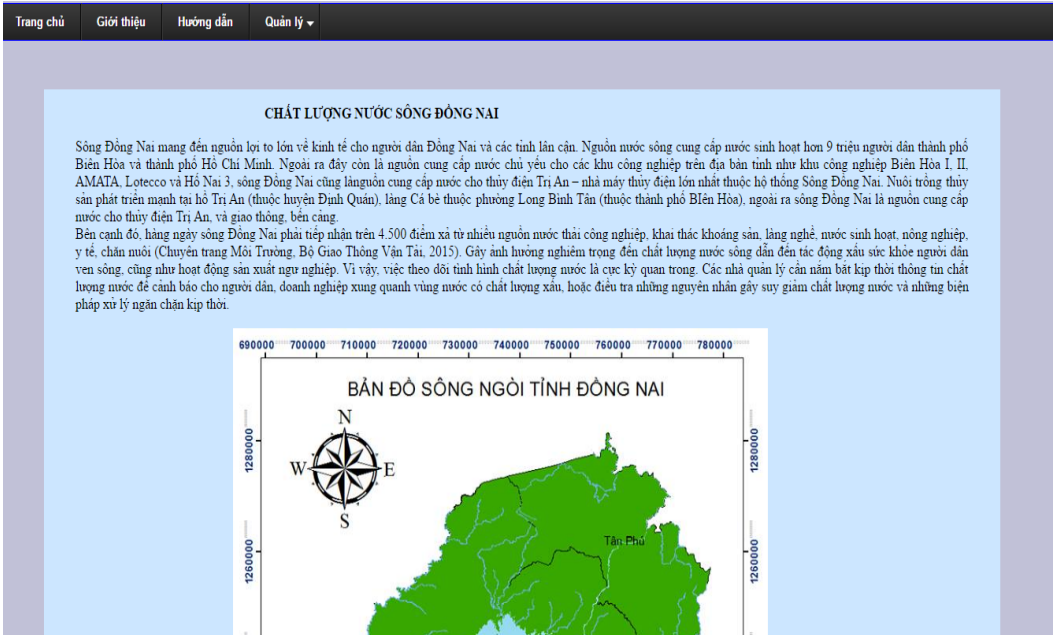
4.1.1 Giao diện trang chủ

Giao diện trang chủ hiển thị các điểm quan trắc trên sông Đồng Nai, Có thể chọn điểm muốn xem thông tin để xem được thông tin quan trắc tại điểm đó như: ngày thu mẫu, chỉ số WQI, TSS,... và xem biểu đồ thay đổi của các thông số của điểm đó qua các đợt quan trắc.



Hình 4.1 Giao diện trang chủ

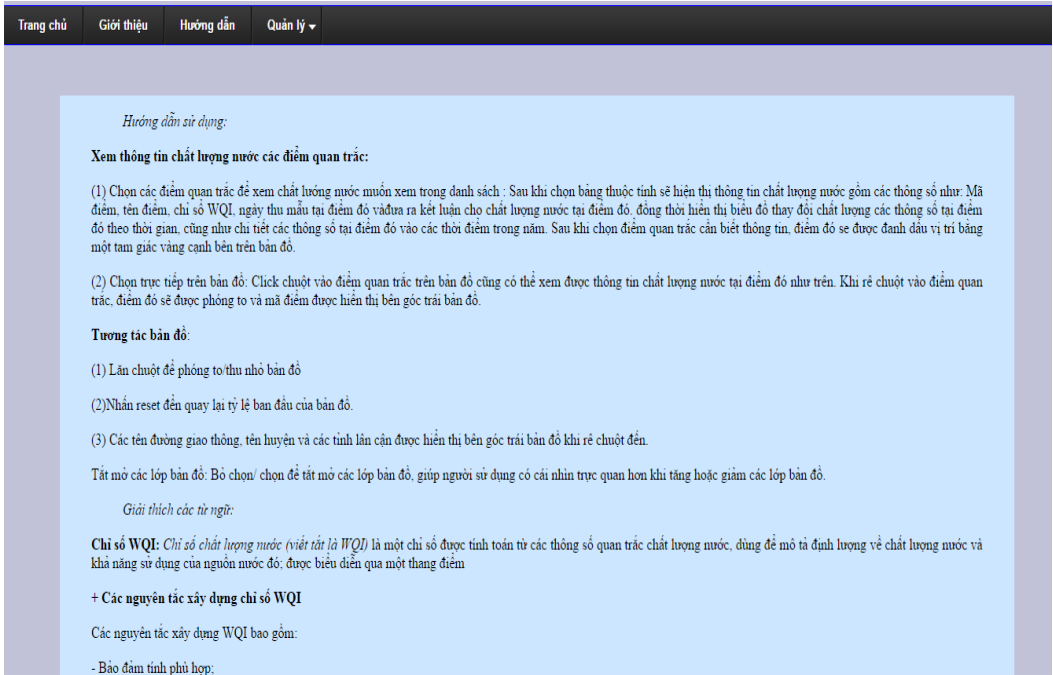
4.1.2 Giao diện trang giới thiệu



Hình 4.2 Giao diện trang giới thiệu

Giao diện trang Giới thiệu, giới thiệu cho người dùng về tình hình chất lượng nước trên sông Đồng Nai.

4.1.3 Giao diện trang hướng dẫn

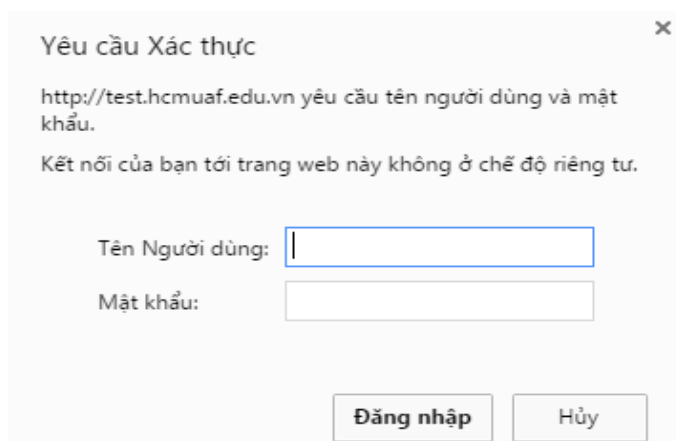


Hình 9 Giao diện trang hướng dẫn

Giao diện trang Hướng dẫn giúp cho người dùng hiểu được cách khai thác thông tin từ trang web và giải thích một số từ ngữ chuyên môn.

4.2 Giao diện cho người quản lý

4.2.1 Giao diện đăng nhập



Yêu cầu Xác thực

http://test.hcmuaf.edu.vn yêu cầu tên người dùng và mật khẩu.

Kết nối của bạn tới trang web này không ở chế độ riêng tư.

Tên Người dùng:

Mật khẩu:

Đăng nhập Hủy

Hình 4.4 Hộp thoại đăng nhập của hệ thống quản lý

4.2.2 Giao diện trang quản lý thêm mới

❖ Giao diện thêm mới điểm quan trắc



Trang chủ Giới thiệu Hướng dẫn Quản lý ▼

NHẬP

Mã điểm (Không nhập trùng những mã điểm đã có):

Tên điểm quan trắc

Tọa độ X

Tọa độ Y

(Lưu ý: Hệ quy chiếu WGS 1984 UTM, Zone 48 North, Meter)

Hình ảnh

Chọn tệp Không có tệp nào được chọn

Thêm mới

Hình 4.5 Giao diện thêm mới điểm quan trắc

Người quản lý nhập các thông tin của điểm quan trắc mới, chọn hình ảnh muốn tải lên. Nhấn nút thêm mới để thêm mới điểm quan trắc vào cơ sở dữ liệu. Ngoài ra, giao diện trang thêm mới điểm quan trắc còn hướng dẫn cho người quản lý thêm mới điểm sao cho chính xác như: xem các mã điểm đã có, lưu ý các hệ quy chiếu khi lấy tọa độ.

Giao diện thêm mới điểm thông tin quan trắc

The screenshot shows a web application interface for adding a new monitoring point. The top navigation bar is dark blue with white text links: 'Trang chủ', 'Giới thiệu', 'Hướng dẫn', and 'Quản lý'. The main content area is light gray. In the center, there is a teal-colored form box. Inside the form, the following fields are listed vertically, each with a label and an input field: 'Mã điểm:', 'Ngày thu:', 'Nhiệt độ:', 'BOD:', 'COD:', 'DO:', 'pH:', 'TSS:', 'Độ đục:', 'Coliform:', 'PO4(3-) :', 'WQI:', 'Đợt quan trắc:', and 'Kết luận'. Below these fields is a dropdown menu with the text 'sử dụng cho cấp nước sinh hoạt nhưng cần biện pháp xử lý'. At the bottom of the form is a red button labeled 'Thêm'.

Hình 10 Giao diện thêm mới thông tin quan trắc

Ở giao diện thêm mới thông tin quan trắc người quản lý nhập các thông tin quan trắc mới, sau đó nhấn nút thêm mới để thêm thông tin vào cơ sở dữ liệu.

4.2.3 Giao diện trang quản lý

Người quản lý nhấp chọn và GID của điểm muốn cập nhật để cập nhật, hệ thống sẽ chuyển sang trang cập nhật. Ngoài ra người quản lý còn có thể nhấp vào Mã điểm để thêm mới thông tin quan trắc cho mã điểm đó. Nhấp vào hình ảnh để xem hình ảnh.

❖ Giao diện quản lý cập nhật điểm quan trắc:

Trang chủ Giới thiệu Hướng dẫn Quản lý ▼					
GID	Mã điểm	Tên điểm	Tọa độ X	Tọa độ Y	Hình ảnh
1	SW-DN-01	Bến đò Nam Cát Tiên - Huyện Tân Phú	764950	1263917	md1.JPG
3	SW-DN-03	Hợp lưu sông Bé - sông Đồng Nai	714450	1228750	md3.JPG
4	SW-DN-04	Cách hợp lưu sông Bé - sông Đồng Nai 500 mét	714090.99	1228700	md4.JPG
5	SW-DN-05	Nhà máy nước Thiện Tân	707640.43	1219364.32	md5.JPG
6	SW-DN-06	Bến đò Bà Miêu - xã Thanh Phú	701494.65	1220579.51	md6.JPG
7	SW-DN-07	Cầu Hòa An	697150	1210800	md7.JPG
8	SW-DN-08	Nhà máy nước Biên Hòa	699102.96	1209999.74	md8.JPG
9	SW-DN-09	Hợp lưu sông Đồng Nai - sông Cái (cầu Rạch Cát)	699300	1209500	md9.JPG
10	SW-DN-10	Giữa làng cá bè	702000	1210819.27	md10.JPG
11	SW-DN-11	Cổng thải công ty giấy Tân Mai	700861.98	1210950	md11.JPG
12	SW-DN-12	Hợp lưu suối Sân Máu - sông Cái	701500	1211100.98	md12.JPG
13	SW-DN-13	Hợp lưu suối Linh - sông Cái	702250.33	1210120.29	md13.JPG
14	SW-DN-14	Gần bến đò An Hào	701300.97	1207506.7	md14.JPG
15	SW-DN-15	Cầu Đồng Nai	701000.65	1205467.24	md15.JPG
2	SW-DN-02	Bến đò 107 - xã Ngọc Định	750700	1241800	md2.PNG
16	SW-DN-16	Xã Tam An (Gần hợp lưu sông Buông - sông Đồng Nai)	704881.66	1197149.96	md16.JPG
17	SW-DN-17	Hợp lưu rạch Bà Chèo - sông Đồng Nai	705700.74	1195942.96	md17.JPG
18	SW-DN-18	Hợp lưu rạch Nước Trong - sông Đồng Nai	704800.49	1192072.23	md18.JPG
19	SW-DN-19	Đoạn 4 - xã Long Tân - sông Đồng Nai	701257.12	1191538.73	md19.JPG

Hình 4.7 Giao diện quản lý cập nhật điểm quan trắc

❖ **Giao diện quản lý cập nhật thông tin quan trắc:**

Trang chủ	Giới thiệu	Hướng dẫn	Quản lý ▼										
GID	Mã điểm	Ngày thu	Nhiệt độ	pH	DO	BOD	COD	TSS	Độ đục	Coliform	Đợt QT	Chỉ số WQI	Kết luận
25	SW-DN-08	2015-03-10	29.4	6.47	5.03	3	9	12	11	9300	2	64	Sử dụng tưới tiêu và mục đích tương đương khác
23	SW-DN-06	2015-03-11	29.1	6.62	6.65	3	8	11	9	2400	2	95	Nước sử dụng tốt cho mục đích cung cấp nước sinh hoạt
22	SW-DN-05	2015-03-11	29.5	6.91	6.41	4	9	35	18	2400	2	87	sử dụng cho cấp nước sinh hoạt nhưng cần biện pháp xử lý
21	SW-DN-04	2015-03-11	28.7	6.82	6.75	3	6	3	4	460	2	98	Nước sử dụng tốt cho mục đích cung cấp nước sinh hoạt
20	SW-DN-03	2015-03-11	29.6	6.66	7.15	3	5	5	4	280	2	98	Nước sử dụng tốt cho mục đích cung cấp nước sinh hoạt
19	SW-DN-19	2015-03-11	29.1	6.78	2.82	8	28	15	12	930	1	86	sử dụng cho cấp nước sinh hoạt nhưng cần biện pháp xử lý
18	SW-DN-18	2015-01-12	28.4	6.76	3.23	8	24	39	17	2400	1	79	sử dụng cho cấp nước sinh hoạt nhưng cần biện pháp xử lý
17	SW-DN-17	2015-01-12	28.4	6.73	3.41	4	11	9	12	11000	1	20	Nước ô nhiễm nặng cần các biện pháp xử lý trong tương lai
16	SW-DN-16	2015-01-12	28.5	6.72	2.84	3	9	16	15	4600	1	84	sử dụng cho cấp nước sinh hoạt nhưng cần biện pháp xử lý
15	SW-DN-15	2015-01-09	28.6	6.35	1.54	6	11	56	27	4600	1	65	Sử dụng tưới tiêu và mục đích tương đương khác
14	SW-DN-14	2015-01-09	30.2	6.93	0.05	15	37	42	22	9300	1	46	Sử dụng cho giao thông và các mục đích tương đương
13	SW-DN-13	2015-01-09	28.4	6.48	2.49	6	14	68	34	9300	1	44	Sử dụng cho giao thông và các mục đích tương đương
12	SW-DN-12	2015-01-09	28.7	6.3	2.28	4	9	27	20	46000	1	18	Nước ô nhiễm nặng cần các biện pháp xử lý trong tương lai
11	SW-DN-11	2015-01-09	28.5	6.33	1.22	7	14	27	23	93000	1	16	Nước ô nhiễm nặng cần các biện pháp xử lý trong tương lai
10	SW-DN-10	2015-01-09	28.7	6.5	1.35	8	20	40	24	15000	1	13	Nước ô nhiễm nặng cần các biện pháp xử lý trong tương lai
9	SW-DN-09	2015-01-09	28.5	6.24	2.82	4	7	58	34	9300	1	50	Sử dụng cho giao thông và các mục đích tương đương
8	SW-DN-08	2015-01-09	27.3	6.53	4.15	3	8	27	27	9300	1	58	Sử dụng tưới tiêu và mục đích tương đương khác
7	SW-DN-07	2015-01-09	28.8	6.09	4.57	5	7	36	30	2400	1	79	sử dụng cho cấp nước sinh hoạt nhưng cần biện pháp xử lý
6	SW-DN-06	2015-01-05	28.8	6.98	6.32	2	4	15	11	460	1	94	Nước sử dụng tốt cho mục đích cung cấp nước sinh hoạt
5	SW-DN-05	2015-01-05	28.5	6.84	4.84	2	4	19	14	930	1	93	Nước sử dụng tốt cho mục đích cung cấp nước sinh hoạt
4	SW-DN-04	2015-01-05	28.9	6.65	4.56	2	4	5	4	460	1	96	Nước sử dụng tốt cho mục đích cung cấp nước sinh hoạt

Hình 4.8 Giao diện quản lý cập nhật thông tin quan trắc

Người quản lý nhấp vào GID của điểm có thông tin cần cập nhật, hệ thống sẽ chuyển đến trang cập nhật thông tin quan trắc cho điểm đó.

❖ **Giao diện cập nhật điểm quan trắc:**

Trang chủGiới thiệuHướng dẫnQuản lý ▼

Cập nhật thông tin điểm

GID1

Mã điểmSW-DN-01

Tên điểm

Bến đò Nam Cát Tiên - Huyện Tân Phú

Tọa độ X764950

Tọa độ Y1263917

Hình ảnhmd1.JPG

cập nhậtxóa

Hình 4.9 Giao diện cập nhật điểm quan trắc

Người quản lý thay đổi thông tin điểm quan trắc, nhấn Cập nhật để cập nhật thông tin mới vào cơ sở dữ liệu

❖ **Giao diện cập nhật thông tin quan trắc**

Giao diện cập nhật thông tin quan trắc là giao diện để người quản lý thay đổi các thông tin quan trắc, hoặc xóa thông tin quan trắc đó.

Người quản lý sau khi thay đổi nhấn cập nhật để cập nhật thông tin quan trắc vào cơ sở dữ liệu, hoặc nhấn xóa để xóa thông tin quan trắc đó khỏi cơ sở dữ liệu

Cập nhật thông tin dữ liệu

GID 25

Mã điểm SV-DN-08

Ngày thu mẫu 2015-03-10

Thông số pH 5.47

Thông số DO 5.03

Thông số COD 9

Thông số BOD 3

Thông số TSS 12

Độ đục (NTU) 11

Chỉ số Coliform 9300

Chỉ số (PO4)3- 0.06

Chỉ số (NH4)+ 0.22

Đợt quan trắc 2

Chỉ số WQI 34

Cách tính chỉ số WQI tham khảo [Tại Đây](#)

Mục đích sử dụng Sử dụng tưới tiêu và mục đích tương đương khác

Hình 4.10 Giao diện cập nhật thông tin quan trắc

CHƯƠNG 5 KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

5.1 Kết luận

Đề tài “Ứng dụng WebGIS cung cấp thông tin chất lượng nước mặt trên sông Đồng Nai, đoạn qua tỉnh Đồng Nai” đã đạt được những kết quả cụ thể như sau:

- Hoàn thành việc thiết kế và xây dựng cơ sở dữ liệu chất lượng nước mặt trên sông Đồng Nai, đoạn qua tỉnh Đồng Nai
- Hoàn thành việc thiết kế xây dựng chức năng và giao diện trang WebGIS :
 - + Tìm kiếm và hiển thị thông tin chất lượng nước mặt
 - + Hiển thị bản đồ các lớp bản đồ: bản đồ hành chính, giao thông, sông ngòi chính, ranh giới các huyện của tỉnh Đồng Nai, ngoài ra hiển thị các trạm chất quan trắc có màu sắc chia theo mức độ chất lượng nước
 - + Quản lý được cơ sở dữ liệu thêm, xóa, sửa)

Tuy nhiên, đề tài còn tồn tại một số hạn chế:

- Cơ sở dữ liệu chưa đầy đủ và chi tiết, dữ liệu không được cập nhật tự động hợp thức với thực tế.
- Giao diện trang web còn đơn giản, thiếu chuyên nghiệp.
- Các chức năng của trang web còn ít.

5.2 Kiến Nghị

Đề tài hoàn thành được những mục tiêu đề ra, tuy nhiên để ứng dụng được vào thực tế cần nghiên cứu bổ sung những vấn đề sau:

- Kết quả quan trắc nên thể hiện chỉ số ở thời điểm mới nhất và tự động tính toán, cập nhật và thể hiện kết quả quan trắc mới nhất do người sử dụng cập nhật nhằm đảm bảo tính thời sự.
- Thiết kế giao diện chuyên nghiệp hơn

- Lắp đặt các loa phóng thanh tại các khu vực có hoạt động nuôi trồng thủy sản để người dân có thể tiếp cận đến thông tin chất lượng nước mới nhất, đa số người dân không có điều kiện để sử dụng các thiết bị công nghệ thông tin

TÀI LIỆU THAM KHẢO

❖ Tiếng Việt

1. Nguyễn Kim Lợi, 2009. Hệ thống thông tin địa lý nâng cao. Nhà xuất bản nông nghiệp, thành phố Hồ Chí Minh, 226 trang
2. Phạm Thị Phép, 2013. Ứng dụng Công nghệ WebGIS mã nguồn mở phục vụ công tác quảng bá du lịch. Khóa luận tốt nghiệp, Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh, Việt Nam
3. Nguyễn Đăng Phương Thảo, 2013. Nghiên cứu công nghệ WEBGIS và xây dựng WEBSITE hỗ trợ cung cấp thông tin giao thông trên địa bàn Thành Phố Hồ Chí Minh. Khóa luận tốt nghiệp, Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh, Việt Nam
4. Trần Công Hưởng, 2010. Tìm hiểu và xây dựng hệ thống thông tin địa lý – WEBGIS. Khóa luận tốt nghiệp, Đại học Công Nghệ, Đại Học Quốc Gia Hà Nội, Việt Nam.
5. Huỳnh Ngọc Đoàn và cộng sự, 2005. Tìm hiểu SVG và ứng dụng. Luận văn cử nhân tin học, Đại học Khoa Học Tự Nhiên

❖ Tiếng Anh

1. Ph.D. Robert SZCZEPANEK, 2008. SVG for WebGIS. Cracow University of Technology Institute of Water Engineering and Water Managementul. Warszawska

❖ Internet

1. Tổng Cục thống kê. Địa chỉ <<https://www.gso.gov.vn/default.aspx?tabid=717>> Truy cập ngày 08/05/2016
2. Hà Vi, [*“Báo động lưu vực sông Đồng Nai ô nhiễm khủng khiếp “*], số ra ngày 30/11/2015, Chuyên trang Môi trường, bộ Giao thông Vận tải. Địa chỉ <<http://www.mt.gov.vn/moitruong/tin-tuc/1089/38875/bao-dong-luu-vuc-song-dong-nai-o-nhiem-khung-khiep.aspx>>
3. Climate GIS (2011), Địa chỉ: <<http://www.climategis.com/>> Truy cập ngày 13/05/2016

4. Website chính thức của Word Wide Web, địa chỉ:
<<https://www.w3.org/Graphics/SVG/About.html>>
5. Atlas tỉnh Đồng Nai. Địa chỉ < <http://atlas.dongnai.gov.vn/>>\