

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH



KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP

**NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ WEBGIS VÀ XÂY DỰNG TRANG
WEBSITE HỖ TRỢ CUNG CẤP THÔNG TIN GIAO THÔNG
TRÊN ĐỊA BÀN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**

Họ và tên sinh viên: NGUYỄN ĐĂNG PHƯƠNG THẢO

Ngành: HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÝ

Niên khóa: 2009 – 2013

Thành phố Hồ Chí Minh, Tháng 06/2013

TRANG TỰA
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

Tác giả

NGUYỄN ĐĂNG PHƯƠNG THẢO

Khóa luận được đệ trình để đáp ứng yêu cầu
cấp bằng Kỹ sư ngành Hệ thống Thông tin Địa lý

Giáo viên hướng dẫn

ThS. Lê Văn Phận

Thành phố Hồ Chí Minh, Tháng 06 năm 2013

LỜI CẢM ƠN

Để hoàn thành được Khóa Luận Tốt Nghiệp này, tôi đã nhận được sự giúp đỡ, động viên, chỉ bảo nhiệt tình của quý thầy cô, gia đình và bạn bè.

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 PGS.TS. Nguyễn Kim Lợi, ThS. Nguyễn Thị Huyền, KS. Nguyễn Duy Liêm, KS. Lê Hoàng Tú trong bộ môn Thông tin Địa lý Ứng dụng cùng toàn thể quý thầy cô Trường Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh đã tận tình chỉ dạy, truyền đạt những kiến thức quý báu cho tôi trong suốt bốn năm học vừa qua.

Tôi xin chân thành cảm ơn sâu sắc đến ThS. Lê Văn Phận, giảng viên Khoa Công nghệ Thông tin Trường Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh, người đã tận tình hướng dẫn, chỉ bảo tôi trong quá trình thực hiện luận văn này.

Cảm ơn tập thể lớp DH09GI, các bạn đã giúp đỡ mình trong những ngày tháng ngồi dưới giảng đường đại học.

Cuối cùng, con rất biết ơn gia đình đã luôn giúp đỡ, ủng hộ, động viên con để con hoàn thành luận văn này.

TÓM TẮT

Vấn nạn ùn tắc giao thông đang là vấn nạn nghiêm trọng cần phải giải quyết đối với các khu đô thị lớn ở nước ta, đặc biệt là khu vực thành phố Hồ Chí Minh. Hiện nay, dịch vụ Google Maps đã cung cấp dịch vụ thông tin giao thông qua bản đồ cho nhiều thành phố lớn trên thế giới. Ở Việt Nam, mặc dù vấn đề ùn tắc giao thông đang rất cấp thiết nhưng chưa có dịch vụ nào tương tự. Tôi xin đề xuất đề tài khóa luận là **“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”**. Mục tiêu của khóa luận là mô phỏng giải pháp cung cấp thông tin giao thông thông qua dịch vụ Google Maps API và các thiết bị di động kết nối Internet. Giải pháp được chọn là kết hợp Web Server chạy trên nền ASP.NET và các trình duyệt chạy trên thiết bị di động. Nội dung đề tài được chia thành 6 phần như sau:

- **Chương 1.** Mở đầu: Giới thiệu bối cảnh, lý do thực hiện đề tài cũng như các giải pháp hiện thời có liên quan, từ đó rút ra hướng tiếp cận thực hiện đề tài.
- **Chương 2.** Tổng quan: Trình bày sơ lược về lý thuyết và các kỹ thuật lập trình WebGIS trên nền web, ASP.NET, Google Maps API.
- **Chương 3.** Bài toán giải quyết vấn đề ùn tắc giao thông: Giới thiệu sơ lược bài toán, phân tích và xác định yêu cầu của người dùng và website, nêu ra các vấn đề cụ thể mà bài toán phải giải quyết.
- **Chương 4.** Xây dựng Website: Phân tích và thiết kế trang website, xây dựng các chức năng thỏa mãn mục đích của đề tài.
- **Chương 5.** Cài đặt và thử nghiệm: Một số điểm chính khi thực hiện cài đặt và thử nghiệm trang WebGIS.
- **Chương 6.** Kết luận và kiến nghị: Nêu đánh giá toàn bộ đề tài, trình bày những kết quả đạt được cũng như những hạn chế của đề tài từ đó đề xuất hướng nghiên cứu trong tương lai.

MỤC LỤC

TRANG TỰA	i
LỜI CẢM ƠN.....	ii
TÓM TẮT.....	iii
MỤC LỤC	iv
DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT	viii
DANH MỤC HÌNH ẢNH.....	ix
DANH MỤC BẢNG BIỂU.....	xi
Chương 1. MỞ ĐẦU	1
1.1. Đặt vấn đề	1
1.2. Giới hạn của đề tài	2
1.3. Mục tiêu của đề tài	2
1.4. Hướng tiếp cận của đề tài.....	2
Chương 2. TỔNG QUAN.....	4
2.1. Khu vực nghiên cứu.....	4
2.1.1. Vị trí địa lý.....	4
2.1.2. Khí hậu, thời tiết	5
2.1.3. Kinh tế - Xã hội	6
2.1.4. Giao thông vận tải.....	7
2.2. Hệ thống thông tin địa lý (GIS)	8
2.2.1. Khái niệm.....	8
2.2.2. Lịch sử hình thành GIS.....	9
2.2.3. Thành phần của GIS	10
2.2.4. Dữ liệu địa lý trong GIS	11
2.2.5. Chức năng của GIS	12
2.3. WebGIS – Công nghệ GIS qua mạng.....	13
2.3.1. Bản đồ - Cách biểu diễn thế giới thực	13
2.3.1.1. Khái niệm về bản đồ	13
2.3.1.2. Cơ sở toán học cho bản đồ.....	14
2.3.1.3. Các phương pháp thể hiện bản đồ	20

2.3.2.	Giới thiệu về WebGIS – Công nghệ GIS qua mạng.....	24
2.3.2.1.	Khái niệm WebGIS.....	24
2.3.2.2.	Kiến trúc WebGIS	25
2.3.2.3.	Cấu trúc triển khai	27
2.3.2.4.	Chiến lược phát triển	28
2.4.	Dịch vụ Google Maps API.....	31
2.4.1.	Khái niệm về Google Maps API.....	31
2.4.2.	Một số ứng dụng có thể xây dựng	32
2.4.3.	Cách sử dụng và phát triển công nghệ.....	32
2.5.	ASP.NET.....	33
Chương 3. BÀI TOÁN GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ ÒN TẮC GIAO THÔNG		36
3.1.	Khảo sát hiện trạng	36
3.1.1.	Giới thiệu bài toán giải quyết vấn đề òn tắc giao thông	36
3.1.2.	Dữ liệu òn tắc giao thông.....	36
3.1.2.1.	Hình thức lưu trữ	36
3.1.2.2.	Cập nhật thông tin dữ liệu	37
3.1.3.	Hệ thống hỗ trợ cung cấp thông tin giao thông	37
3.1.3.1.	Quy trình hoạt động	37
3.1.3.2.	Thông tin òn tắc	37
3.2.	Phân tích và xác định yêu cầu.....	38
3.2.1.	Yêu cầu người dùng.....	38
3.2.2.	Yêu cầu hệ thống	38
3.3.	Các vấn đề trong bài toán cung cấp thông tin giao thông.....	38
3.3.1.	Thể hiện bản đồ	38
3.3.2.	Cập nhật thông tin giao thông trực tiếp	40
3.3.3.	Hiển thị thông tin giao thông.....	41
Chương 4. XÂY DỰNG WEBSITE		43
4.1.	Thiết kế kiến trúc hệ thống	43
4.2.	Xây dựng mô hình các chức năng.....	44
4.2.1.	Xác định tác nhân (Actor) và ca sử dụng (Use case).....	44
4.2.1.1.	Tác nhân.....	44

4.2.1.2. Ca sử dụng	44
4.2.2. Mô hình ca sử dụng	45
4.2.3. Đặc tả mô hình ca sử dụng	46
4.2.3.1. Di chuyển bản đồ	46
4.2.3.2. Phóng to, thu nhỏ bản đồ	46
4.2.3.3. Xem tin tức giao thông	47
4.2.3.4. Tìm kiếm thông tin đường đi	47
4.2.3.5. Cập nhật thông tin giao thông	48
4.2.3.6. Xem thông tin giao thông	49
4.2.3.7. Xem hình ảnh giao thông	49
4.2.3.8. Định vị vị trí địa lý	50
4.2.4. Thiết kế một số màn hình chính	51
4.2.4.1. Màn hình chính của trang WebGIS	51
4.2.4.2. Màn hình trang tìm kiếm thông tin đường đi	52
4.2.4.3. Màn hình cập nhật thông tin giao thông	55
4.2.4.4. Màn hình hiển thị thông tin giao thông	58
4.2.4.5. Màn hình hiển thị hình ảnh giao thông	58
4.2.4.6. Màn hình định vị vị trí địa lý	59
Chương 5. CÀI ĐẶT VÀ THỬ NGHIỆM	61
5.1. Cài đặt	61
5.1.1. Cài đặt Server	61
5.1.2. Cài đặt Client	63
5.1.3. Xây dựng bảng CSDL	63
5.1.3.1. Bảng CSDL thông tin giao thông cập nhật	63
5.1.3.2. Bảng CSDL thông tin định vị	66
5.2. Thử nghiệm	68
Chương 6. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	70
6.1. Kết luận	70
6.1.1. Về phía bản thân	70
6.1.2. Về phía luận văn	70
6.1.3. Hạn chế	71

6.2.	Kiến nghị.....	71
	TÀI LIỆU THAM KHẢO	73

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

VOV:	The Voice of Vietnam (Tiếng nói Việt Nam)
TP.HCM:	Thành phố Hồ Chí Minh
GIS:	Geographic Information System (Hệ thống thông tin địa lý)
API:	Application Programming Interface (Giao diện lập trình ứng dụng)
ASP:	Active Server Page
HTML:	Hyper Text Markup Language (Ngôn ngữ đánh dấu siêu văn bản)
DHTML:	Dynamic Hyper Text Markup Language (Ngôn ngữ đánh dấu siêu văn bản động)
CSS:	Cascading Style Sheets (Các tập tin định kiểu theo tầng)
CSDL:	Cơ sở dữ liệu
SQL:	Structured Query Language (Ngôn ngữ truy vấn mang tính cấu trúc)
TCP/IP:	Transmission Control Protocol/ Internet Protocol (Giao thức điều khiển truyền thông/ Giao thức Internet)
PHP:	Hypertext Preprocessor (Bộ tiền xử lý siêu văn bản)
JSP:	Java Server Pages (Bộ tiền xử lý văn lệnh Java)
XML:	Extensible Markup Language (Ngôn ngữ đánh dấu mở rộng)
CGI:	Common Gateway Interface (Giao diện cầu nối chung)
WFS:	Web Feature Service
GPS:	Global Positioning System (Hệ thống định vị toàn cầu)

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 2.1: Vị trí địa lý Thành phố Hồ Chí Minh.....	5
Hình 2.2: Khí hậu Thành phố Hồ Chí Minh.....	6
Hình 2.3: Mô phỏng các thành phần cơ bản trong GIS.....	10
Hình 2.4: Hệ thống kinh độ (λ) và vĩ độ (φ)	14
Hình 2.5: Phép chiếu hình nón	16
Hình 2.6: Phép chiếu phương vị.....	17
Hình 2.7: Phép chiếu hình trụ.....	17
Hình 2.8: Phép chiếu thẳng	18
Hình 2.9: Phép chiếu ngang.....	18
Hình 2.10: Phép chiếu nghiêng	19
Hình 2.11: Bản đồ đường nét	20
Hình 2.12: Bản đồ dạng ảnh.....	20
Hình 2.13: Các bước xử lý trong ứng dụng WebGIS.....	26
Hình 2.14: Các dạng yêu cầu từ phía Client.....	27
Hình 2.15: Cấu hình chiến lược Server-site	28
Hình 2.16: Cấu hình chiến lược Client-site.....	29
Hình 2.17: Client-site và Server-site	30
Hình 3.1: Lớp Traffic View của dịch vụ Google Maps API.....	39
Hình 3.2: Dịch vụ Google maps API.....	40
Hình 3.3: Bài toán cập nhật thông tin giao thông.....	41
Hình 3.4: Bài toán hiển thị thông tin giao thông.....	42
Hình 4.1: Kiến trúc hệ thống	43
Hình 4.2: Mô hình ca sử dụng	45
Hình 4.3: Màn hình chính của trang WebGIS.....	51
Hình 4.4: Màn hình tin tức của trang VOV Giao thông.....	52
Hình 4.5: Màn hình tìm kiếm thông tin đường đi	53
Hình 4.6: Nhập thông tin điểm bắt đầu	54
Hình 4.7: Nhập thông tin điểm kết thúc	54
Hình 4.8: Kết quả tìm kiếm	55

Hình 4.9: Nhập thông tin vào form	56
Hình 4.10: Dữ liệu cập nhật được lưu trữ ở CSDL SQL Server	57
Hình 4.11: Thông tin cập nhật được hiển thị.....	57
Hình 4.12: Thông tin ùn tắc được hiển thị thành các điểm màu	58
Hình 4.13: Hình ảnh giao thông trực tiếp ở một số khu vực	59
Hình 4.14: Lộ trình đường đi sau khi định vị.....	60
Hình 5.1: API key sau khi đã tạo.....	62
Hình 5.2: Bản đồ Google map sau khi được load vào trang web.....	63
Hình 5.3: Cửa sổ Server Explorer để tạo bảng CSDL.....	64
Hình 5.4: Tạo bảng CSDL mới	65
Hình 5.5: Định nghĩa các cột dữ liệu bảng CSDL thông tin cập nhật.....	65
Hình 5.6: Bảng CSDL sau khi được người sử dụng cập nhật	66
Hình 5.7: Định nghĩa các cột dữ liệu bảng CSDL thông tin định vị	67
Hình 5.8: Bảng CSDL sau khi cập nhật thông tin định vị.....	68

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 4.1: Bảng đặc tả mô hình ca sử dụng di chuyển bản đồ.....	46
Bảng 4.2: Bảng đặc tả mô hình ca sử dụng phóng to, thu nhỏ bản đồ	47
Bảng 4.3: Bảng đặc tả mô hình ca sử dụng xem tin tức giao thông.....	47
Bảng 4.4: Bảng đặc tả mô hình ca sử dụng tìm kiếm thông tin đường đi	48
Bảng 4.5: Bảng đặc tả mô hình ca sử dụng cập nhật thông tin giao thông	49
Bảng 4.6: Bảng đặc tả mô hình ca sử dụng xem thông tin giao thông.....	49
Bảng 4.7: Bảng đặc tả mô hình ca sử dụng xem hình ảnh giao thông	50
Bảng 4.8: Bảng đặc tả mô hình ca sử dụng định vị vị trí địa lý	50
Bảng 5.1: Cấu trúc các File trong Server	62
Bảng 5.2: Các cột được định nghĩa trong bảng CSDL thông tin cập nhật.....	66
Bảng 5.3: Các cột được định nghĩa trong bảng CSDL thông tin định vị	67
Bảng 5.4: Đánh giá kết quả thử nghiệm	69

Chương 1. MỞ ĐẦU

1.1. Đặt vấn đề

Hiện nay, ùn tắc giao thông đang là vấn đề chung, nan giải của các thành phố lớn ở nước ta, đặc biệt là ở Hà Nội và Thành phố Hồ Chí Minh. Ùn tắc giao thông không chỉ gây thiệt hại về kinh tế mà còn kéo theo nhiều hậu quả xã hội nghiêm trọng. Các cơ quan chức năng đã có nhiều cố gắng đề ra các giải pháp chống ùn tắc. Từ các giải pháp kỹ thuật như phân làn đường, bịt các ngã tư, tăng cường cảnh sát chỉ huy ở các nút giao thông hay bị ùn tắc đến giải pháp tận dụng sức mạnh cộng đồng như thực hiện chương trình VOV giao thông, tăng cường giáo dục, tuyên truyền, kêu gọi ý thức của người tham gia giao thông. Tuy nhiên, do mật độ tham gia giao thông quá lớn, cơ sở hạ tầng không đủ đáp ứng được, một phần ý thức của người tham gia giao thông chưa cao, nên các biện pháp đề ra chưa mang lại hiệu quả như mong muốn.

Thực tế, hiện tượng ùn tắc chỉ thường xuyên xảy ra ở một số điểm cố định, ở các tuyến đường trọng điểm, có nhiều phương tiện lưu thông vào các giờ cao điểm. Nếu chúng ta có cách thông báo cho người tham gia giao thông biết trước được đoạn đường nào đang bị ùn tắc và có nguy cơ bị ùn tắc thì hoàn toàn có thể làm giảm được số điểm ùn tắc đang xảy ra trên các tuyến đường.

Trong thời gian qua, chương trình VOV giao thông của đài tiếng nói Việt Nam đã ra đời và nhận được sự hưởng ứng tích cực của người dân. Cách làm của chương trình VOV giao thông đó là cùng với người tham gia giao thông và các cộng tác viên tại các điểm hay xảy ra ùn tắc phát hiện và thông báo kịp thời tình trạng giao thông qua làn sóng radio. Tuy nhiên, nhược điểm của VOV giao thông là do sử dụng chương trình phát thanh nên thông tin chỉ đến được với số ít người tham gia giao thông, thông tin được truyền tải dưới dạng âm thanh nên ít trực quan, giảm bớt tính hiệu quả của thông tin. Hướng đến cách tiếp cận khác đó là thông qua môi trường Internet và các thiết bị di động, cùng với các chức năng, nhiệm vụ của GIS tôi đã chọn đề tài khóa luận “**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”. Bài toán được giải quyết chủ yếu dựa vào dịch vụ Google Maps API và các thiết bị di động sử dụng dịch vụ này. Google Maps là dịch vụ đã phổ biến trên thế giới cũng như ở Việt Nam. Ở các thành phố lớn trên thế giới, Google Maps có tích hợp thông tin giao thông vào bản đồ ở chế độ Traffic View, người tham gia giao thông sử dụng các thiết bị di động có tích hợp Google Maps hoàn toàn có thể biết trước được những thông tin ùn tắc trên các tuyến đường mà họ sắp đi qua. Tuy nhiên, ở Việt Nam, dịch vụ này chưa được hỗ trợ cũng như chưa có dịch vụ nào tương tự. Vì thế với hi vọng hỗ trợ phần nào cho thành phố Hồ Chí Minh nói riêng và cả nước nói chung trong việc giảm thiểu tình trạng ùn tắc giao thông, tôi sẽ cố gắng hoàn thành thật tốt khóa luận tốt nghiệp của mình.

1.2. Giới hạn của đề tài

Do hạn chế về thời gian và nguồn lực nên đề tài chỉ tìm hiểu và xây dựng một trang WEBGIS cơ bản phục vụ cho mục đích chủ yếu được nêu ra của đề tài.

Giới hạn về phạm vi khu vực nghiên cứu: Các tuyến đường trọng điểm trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh.

1.3. Mục tiêu của đề tài

- Tìm hiểu công nghệ WebGIS và cách xây dựng nên một trang WebGIS.
- Tìm hiểu dịch vụ Google Maps API, sử dụng Google Maps như bản đồ nền của trang WebGIS.
- Tìm hiểu ngôn ngữ lập trình ASP.NET (C#) và Javascript, cũng như phần mềm Microsoft SQL Server hỗ trợ xây dựng các chức năng và giao diện cho trang WebGIS.
- Xây dựng WebGIS hoàn chỉnh với các chức năng chính nhằm đưa ra một số giải pháp bổ sung, khả thi cùng với các phương tiện khác như VOV giao thông, đưa thông tin giao thông đến cho người sử dụng Internet di động, từ đó làm giảm thiểu tình trạng ùn tắc giao thông ở thành phố Hồ Chí Minh như hiện nay.

1.4. Hướng tiếp cận của đề tài

Giải pháp đưa ra ở đây là khi người tham gia lưu thông trên các tuyến đường sẽ trực tiếp cập nhật tình trạng giao thông hiện tại mà họ đang gặp phải lên trang WebGIS như ùn tắc, phương tiện di chuyển chậm với các lý do cụ thể như do có tai

nạn giao thông, hay do ảnh hưởng của thời tiết (mưa, thủy triều dâng,...), các công trường, công trình đang thi công,... Khi những người tham gia giao thông phía sau bằng phương tiện thông tin cá nhân của mình họ có thể cập nhật được những tình trạng trên, từ đó có thể tránh đi những tuyến đường đang ùn tắc mà họ sắp đi qua bằng cách chuyển qua một lộ trình mới thông thoáng hơn. Từ đó những tuyến đường đang bị ùn tắc sẽ giảm được lượng phương tiện giao thông và sớm giải quyết được tình trạng ùn tắc hiện tại.

Chương 2. TỔNG QUAN

2.1. Khu vực nghiên cứu

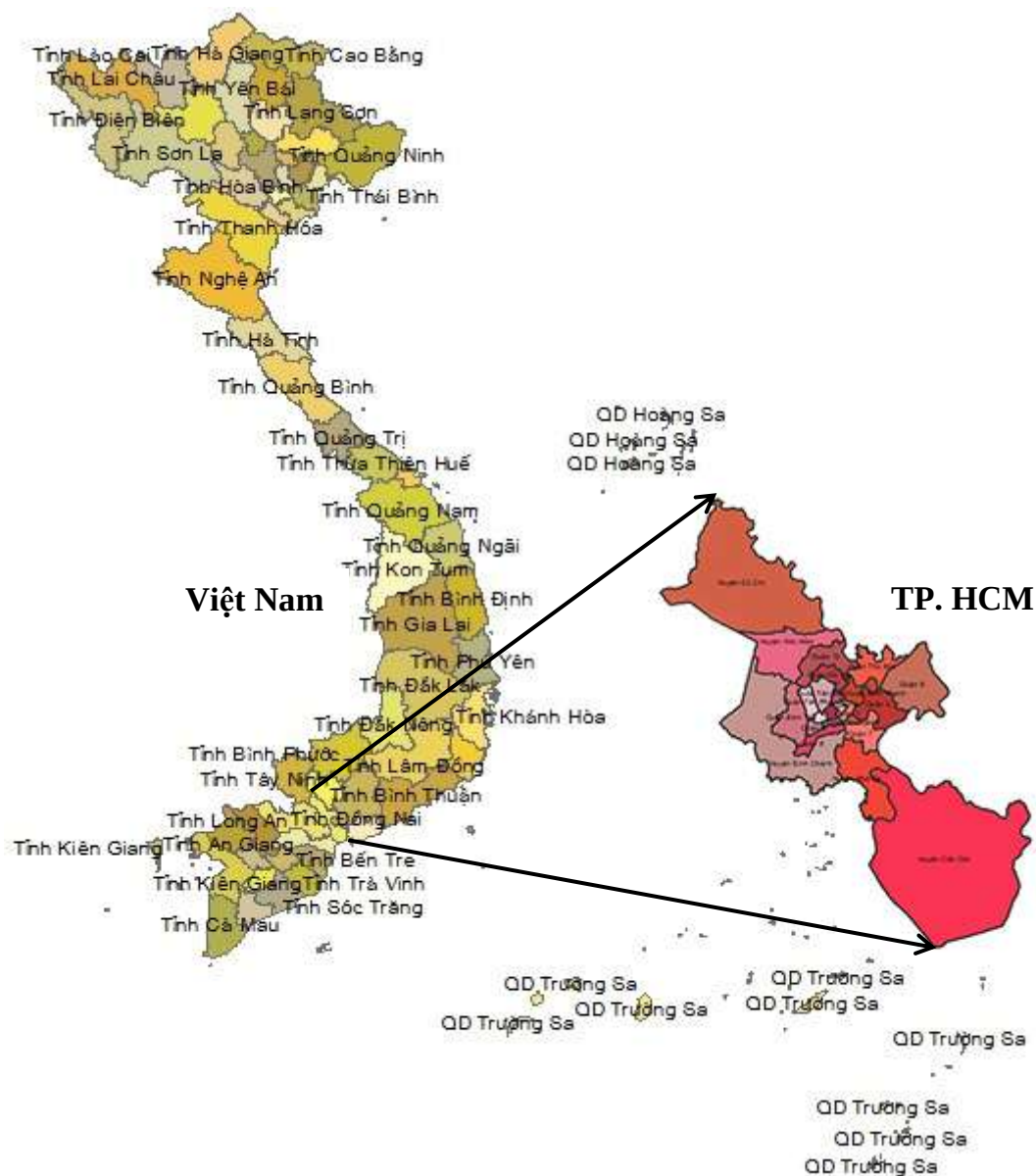
2.1.1. Vị trí địa lý

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 nước ta. 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 là 2.095,06 km².

Thành phố Hồ Chí Minh có tọa độ 10°10' – 10°38' Bắc và 106°22' – 106°54' Đông, 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, Thành phố Hồ Chí Minh cách Hà Nội 1.730 km theo đường bộ, trung tâm thành phố cách bờ biển Đông 50 km theo đường chim bay. 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 hàng không, nối liền các tỉnh trong vùng và còn là một cửa ngõ quốc tế.

Thành phố Hồ Chí Minh gồm có bốn điểm cực:

- Cực Bắc là xã Phú Mỹ Hưng, huyện Củ Chi.
- Cực Tây là xã Thái Mỹ, huyện Củ Chi.
- Cực Nam là xã Long Hòa, huyện Cần Giờ.
- Cực Đông là xã Thạnh An, huyện Cần Giờ.



Hình 2.1: Vị trí địa lý Thành phố Hồ Chí Minh

2.1.2. Khí hậu, thời tiết

Nằm trong vùng nhiệt đới xavan, Thành phố Hồ Chí Minh có nhiệt độ cao đều trong năm và hai mùa mưa – khô rõ rệt. Mùa mưa được bắt đầu từ tháng 5 tới tháng 11, còn mùa khô từ tháng 12 tới tháng 4 năm sau. Trung bình, Thành phố Hồ Chí Minh có 160 tới 270 giờ nắng một tháng, nhiệt độ trung bình 27°C , cao nhất lên tới 40°C , thấp nhất xuống $13,8^{\circ}\text{C}$. Hàng năm, thành phố có 330 ngày nhiệt độ trung bình từ 25 đến 28°C . Lượng mưa trung bình của thành phố đạt 1.949 mm/năm , trong đó năm 1908 đạt cao nhất 2.718 mm , thấp nhất xuống 1.392 mm vào năm 1958. Một năm, ở thành phố có trung bình 159 ngày mưa, tập trung nhiều nhất vào các tháng từ 5

tới 11, chiếm khoảng 90%, đặc biệt hai tháng 6 và 9. Trên phạm vi không gian thành phố, lượng mưa phân bố không đều, khuynh hướng tăng theo trục Tây Nam – Đông Bắc. Các quận nội thành và các huyện phía Bắc có lượng mưa cao hơn khu vực còn lại.

Thành phố Hồ Chí Minh chịu ảnh hưởng bởi hai hướng gió chính là gió mùa Tây – Tây Nam và Bắc – Đông Bắc. Gió Tây – Tây Nam từ Ấn Độ Dương, tốc độ trung bình 3,6 m/s, vào mùa mưa. Gió Bắc – Đông Bắc từ biển Đông, tốc độ trung bình 2,4 m/s, vào mùa khô. Ngoài ra còn có gió tín phong theo hướng Nam – Đông Nam vào khoảng tháng 3 tới tháng 5, trung bình 3,7 m/s. Có thể nói Thành phố Hồ Chí Minh thuộc vùng không có gió bão. Cũng như lượng mưa, độ ẩm không khí ở thành phố lên cao vào mùa mưa (80%), và xuống thấp vào mùa khô (74,5%). Bình quân độ ẩm không khí đạt 79,5%/năm.

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Trung bình tối cao °C (°F)	32 (90)	33 (91)	34 (93)	34 (93)	33 (91)	32 (90)	31 (88)	32 (90)	31 (88)	31 (88)	30 (86)	31 (88)
Trung bình tối thấp °C (°F)	21 (70)	22 (72)	23 (73)	24 (75)	25 (77)	24 (75)	25 (77)	24 (75)	23 (73)	23 (73)	22 (72)	22 (72)
Lượng mưa mm (inch)	14 (0.6)	4 (0.2)	12 (0.5)	42 (1.7)	220 (8.7)	331 (13)	313 (12.3)	287 (10.5)	334 (13.1)	288 (10.6)	115 (4.5)	56 (2.2)

Hình 2.2: Khí hậu Thành phố Hồ Chí Minh

2.1.3. Kinh tế - Xã hội

Thành phố Hồ Chí Minh giữ vai trò đầu tàu kinh tế của cả Việt Nam. Thành phố chiếm 0,6% diện tích và 8,34% dân số của Việt Nam nhưng chiếm tới 20,2% tổng sản phẩm, 27,9% giá trị sản xuất công nghiệp và 34,9% dự án nước ngoài. Năm 2012, GDP đạt khoảng 9,2%, trong đó khu vực dịch vụ đạt khoảng 10,8%, công nghiệp và xây dựng đạt khoảng 9,2%, nông lâm và thủy sản đạt 5%. GDP bình quân đầu người đạt 3.700 USD.

Nền kinh tế của Thành phố Hồ Chí Minh đa dạng về lĩnh vực, từ khai thác mỏ, thủy sản, nông nghiệp, công nghiệp chế biến, xây dựng đến du lịch, tài chính... Ngành kinh tế, dịch vụ chiếm tỷ trọng cao nhất: 51,1%. Phần còn lại, công nghiệp và xây dựng chiếm 47,7%. Nông nghiệp, lâm nghiệp và thủy sản chỉ chiếm 1,2%.

Tuy vậy, nền kinh tế của Thành phố Hồ Chí Minh vẫn phải đối mặt với nhiều khó khăn. Cơ sở hạ tầng của thành phố lạc hậu, quá tải, chỉ giá tiêu dùng cao, tệ nạn xã hội, hành chính phức tạp,... gây khó khăn cho sự phát triển kinh tế.

Năm 2011, dân số toàn thành phố Hồ Chí Minh đạt gần 7.521.100 người với diện tích 2095,6 km², mật độ dân số đạt 3589 người/km². Trong đó dân số sống tại thành thị đạt gần 6.250.700 người, dân số sống tại nông thôn đạt 1.270.400 người.

Sự phân bố dân cư ở Thành phố Hồ Chí Minh không đồng đều. Trong khi một số quận như 4, 5 và 11 có mật độ lên tới trên 40.000 người/km², thì huyện ngoại thành Cần Giờ có mật độ tương đối thấp 98 người/km². Những năm gần đây dân số các quận trung tâm có xu hướng giảm, trong khi dân số các quận mới lập vùng ven tăng nhanh do tiếp nhận người dân từ trung tâm chuyển ra và người nhập cư từ các tỉnh đến sinh sống.

2.1.4. Giao thông vận tải

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 khu vực Đông Nam Á. Khác với Hà Nội, vận tải thủy ở Thành phố Hồ Chí Minh chiếm một tỷ lệ quan trọng. Tính riêng vận tải hàng hóa, đường biển chiếm khoảng 29% và đường sông khoảng chiếm 20% tổng khối lượng thông qua đầu mối thành phố. Đường bộ chỉ chiếm 44% vận tải hàng hóa nhưng chiếm tới 85,6% vận tải hành khách. Về giao thông đường không, Sân bay quốc tế Tân Sơn Nhất là phi trường lớn nhất Việt Nam về cả diện tích và công suất nhà ga. Tháng 9 năm 2011, toàn thành phố có 480.473 xe ô tô và 4.883.753 xe mô tô.

Giao thông đường sắt của thành phố gồm tuyến nội ô và khu vực phụ. Trong thành phố có hai nhà ga chính: Sóng Thần và Sài Gòn. Bên cạnh đó còn có một số nhà ga nhỏ như Dĩ An, Thủ Đức, Bình Triệu, Gò Vấp. Do mạng lưới đường sắt không được nối trực tiếp với các cảng, cơ sở đã cũ kỹ nên giao thông đường sắt Thành phố Hồ Chí Minh không phát triển, chỉ chiếm khoảng 6% khối lượng hàng hóa và 0,6% khối lượng hành khách.

Giao thông đường bộ, thành phố có 6 bến xe khách liên tỉnh được phân bố ở các cửa ngõ ra vào: Miền Đông, Văn Thánh, Miền Tây, Chợ Lớn, Tân Bình - Tây Ninh, Ký Thủ Ôn. Mạng lưới khả năng tiếp nhận trên 1.200 xe/ngày, vận chuyển gần 41.000 khách/ngày đi các tỉnh Nam Trung Bộ, Tây Nguyên, Đông Nam Bộ, Đồng bằng sông Cửu Long. Tổng lượng hành khách liên tỉnh qua thành phố khoảng 106,4 triệu lượt người/năm, nhiều nhất qua quốc lộ 1A.

Khu vực Thành phố Hồ Chí Minh có bốn cảng biển chính: Sài Gòn, Bến Nghé, Nhà Bè, Tân Cảng cùng các cảng sông Bình Đông, Tân Thuận, Tôn Thất Thuyết, Bình Lợi, Bình Phước... Cảng Sài Gòn là một trong những cảng lớn nhất Việt Nam, chiếm 25% trong tổng khối lượng hàng hóa thông qua các cảng biển cả nước. Tuy năng lực của các cảng của Thành phố Hồ Chí Minh lớn nhưng việc chuyển tiếp giữa giao thông đường bộ, đường biển và đường sông gặp nhiều khó khăn.

Giao thông trong khu vực nội ô, do tốc độ tăng dân số nhanh, quy hoạch yếu, hệ thống đường xá nhỏ... khiến thành phố luôn phải đối mặt với vấn đề ùn tắc. Thành phố có 239 cây cầu nhưng phần lớn chiều rộng nhỏ hơn chiều rộng của đường nên gây khó khăn cho các phương tiện giao thông. Không những thế, một phần các cây cầu có trọng tải thấp hay đang trong tình trạng xuống cấp. Tại các huyện ngoại thành, hệ thống đường vẫn phần nhiều là đường đất đá. Trong khi đó, hệ thống đường trải nhựa còn lại cũng trở nên quá tải, cần sửa chữa. Để giải quyết vấn đề giao thông đô thị, Thành phố Hồ Chí Minh đang đầu tư cho hệ thống giao thông công cộng. Hiện nay thành phố có 3.250 xe buýt và 8.000 xe taxi, mỗi năm chỉ đáp ứng khoảng 6,2% nhu cầu đi lại. Hệ thống xe buýt chưa đem lại hiệu quả cao, 65% tuyến trùng lặp. Cùng mạng lưới xe buýt, dự án tàu điện ngầm Thành phố Hồ Chí Minh đang trong giai đoạn lên kế hoạch thực hiện.

2.2. Hệ thống thông tin địa lý (GIS)

2.2.1. Khái niệm

Có rất nhiều định nghĩa về “Hệ thống thông tin địa lý”:

– Theo Ducker (1979) định nghĩa, GIS là một trường hợp đặc biệt của hệ thống thông tin ở đó cơ sở dữ liệu bao gồm sự quan sát các đặt trưng phân bố không gian,

các hoạt động sự kiện có thể được xác định trong khoảng không như đường điểm, vùng.

- Theo Goodchild (1985) là một hệ thống sử dụng cơ sở dữ liệu để trả lời các câu hỏi về bản chất địa lý của các thực thể địa lý.
- Theo Burrough (1986) định nghĩa, GIS là một công cụ mạnh dùng để lưu trữ và truy vấn, biến đổi và hiển thị dữ liệu không gian từ thế giới thực cho những mục tiêu khác nhau.
- Theo Aronoff (1993) định nghĩa, GIS là một hệ thống gồm các chức năng: Nhập dữ liệu, quản lý và lưu trữ dữ liệu, phân tích dữ liệu, xuất dữ liệu.

Tóm lại, theo Nguyễn Kim Lợi và ctv (2009) GIS được định nghĩa như là một hệ thống thông tin mà nó sử dụng dữ liệu đầu vào, các thao tác phân tích, cơ sở dữ liệu đầu ra liên quan về mặt địa lý không gian, nhằm trợ giúp việc thu nhận, lưu trữ, quản lý, xử lý, phân tích và hiển thị các thông tin không gian từ thế giới thực để giải quyết các vấn đề tổng hợp thông tin cho các mục đích của con người đặt ra, chẳng hạn như hỗ trợ việc ra quyết định cho quy hoạch và quản lý sử dụng đất, tài nguyên thiên nhiên, môi trường, giao thông, dễ dàng trong việc quy hoạch phát triển đô thị và những việc lưu trữ dữ liệu hành chính.

2.2.2. Lịch sử hình thành GIS

Theo nhiều tài liệu cho thấy, lịch sử hình thành GIS không được cụ thể lắm bởi lẽ những khái niệm tương tự GIS đã tồn tại ngay từ khi xuất hiện con người, từ khi con người có nhu cầu đi lại, sinh hoạt, buôn bán,... Mặc dù vậy, sự đóng góp rất lớn và rất tích cực của Giáo sư Roger Tomlinson vào năm 1963 đã khiến thế giới phải công nhận ông chính là cha đẻ của GIS.

GS. Roger Tomlinson là người xây dựng Hệ thống thông tin địa lý (HTTTĐL) đầu tiên trên thế giới. Đó là Hệ thống thông tin địa lý quốc gia Canada (CGIS). Ngoài ra, ông còn được biết đến như là người đầu tiên đưa ra thuật ngữ GIS.

Nói đến GIS, chúng ta cũng có thể nghĩ đến việc lưu trữ và truy vấn dữ liệu, đặc biệt là dữ liệu không gian đồ số. Những lý thuyết và thực tế về cơ sở dữ liệu và hệ thống thông tin ra đời vào cuối những năm 60, đầu những năm 70 là một đóng góp khác cho sự ra đời của GIS.

Vào những năm 1950, các lực lượng quân sự bắt đầu sử dụng viễn thám môi trường (Environmental Remote Sensing) trong các công tác đặc biệt. Sự “chuyển nhượng” công nghệ viễn thám từ quân sự sang dân sự vào những năm 1960 là một động lực khác thúc đẩy GIS.

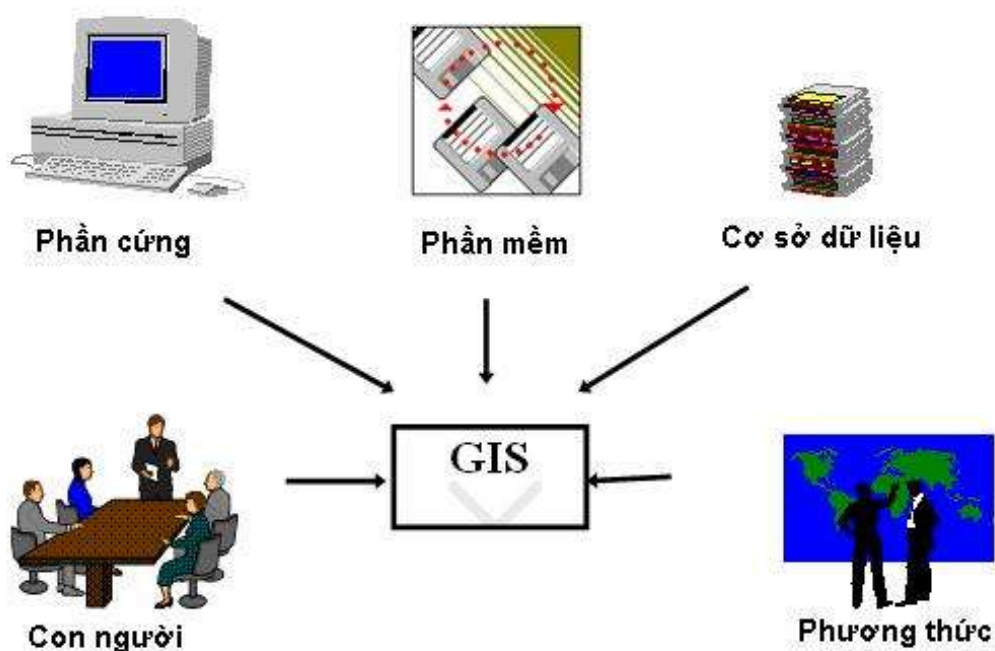
GIS sẽ không là GIS nếu nó không thực hiện các bài toán phân tích không gian (Spatial Analysis). Một lớp bài toán phân tích không gian kinh điển đó là chồng lớp (Overlay). Những lý luận ứng dụng đại số bản đồ (Map Algebra) vào những năm 60 trong các ứng dụng quy hoạch giúp bổ sung thêm một “bộ phận” nữa cho “tên lửa” GIS.

Tất cả những ý tưởng trên dường như được hội tụ vào cùng một thời điểm. Robert Tomlinson là một trong những người nhạy bén đón nhận những tinh hoa đó và chuyển thành một GIS.

GIS ngày nay không chỉ dừng lại ở mức công nghệ mà nó đã tiến lên nhiều nấc đến khoa học (Geographic Information Science – GISci) và dịch vụ (Geographic Information Services).

2.2.3. Thành phần của GIS

Năm thành phần quan trọng cấu thành nên GIS:



Hình 2.3: Mô phỏng các thành phần cơ bản trong GIS

- Phần cứng: Phần cứng hệ thống thông tin địa lý có thể là một máy tính hoặc một hệ thống máy tính và các thiết bị ngoại vi.

- Phần mềm: Phần mềm hệ thống thông tin địa lý bao gồm hệ điều hành hệ thống, phần mềm quản trị cơ sở dữ liệu, phần mềm hiển thị đồ hoạ,... Thông thường dựa trên mục tiêu xây dựng cơ sở dữ liệu người ta lựa chọn các giải pháp cho phần cứng và phần mềm hệ thống thông tin địa lý.

- Cơ sở dữ liệu: Có thể coi thành phần quan trọng nhất trong một hệ GIS là dữ liệu. Các dữ liệu địa lý và dữ liệu thuộc tính liên quan có thể được người sử dụng tự tập hợp hoặc được mua từ nhà cung cấp dữ liệu thương mại. Hệ GIS sẽ kết hợp dữ liệu không gian với các nguồn dữ liệu khác, thậm chí có thể sử dụng hệ quản trị cơ sở dữ liệu để tổ chức lưu giữ và quản lý dữ liệu.

- Con người: Như ta đã biết, đối với một tổ chức không phải chỉ đơn giản mua một hệ thống phần cứng và một vài phần mềm nào đó là đủ, nó đòi hỏi phải có đội ngũ cán bộ kỹ thuật, đó là các chuyên viên tin học, các nhà lập trình và các chuyên gia về các lĩnh vực khác nhau, họ những người trực tiếp thiết kế, xây dựng và vận hành hệ thống thông tin địa lý.

- Phương thức tổ chức: Trên cơ sở các định hướng, chủ trương ứng dụng của các nhà quản lý, các chuyên gia chuyên ngành sẽ quyết định xem GIS sẽ được xây dựng theo mô hình ứng dụng nào, lộ trình và phương thức thực hiện như thế nào, hệ thống được xây dựng sẽ đảm đương được các chức năng trợ giúp quyết định gì, từ đó có những thiết kế về nội dung, cấu trúc các hợp phần của hệ thống cũng như đầu tư tài chính...

2.2.4. Dữ liệu địa lý trong GIS

Trong các hệ thống thông tin địa lý, mỗi thực thể trong thế giới thực được biểu diễn trong máy tính số bằng những mô hình dữ liệu khác nhau để mô tả thuộc tính, vị trí, thời gian và sự quan hệ giữa chúng với nhau. Có hai dạng cấu trúc dữ liệu cơ bản trong GIS đó là dữ liệu không gian và dữ liệu thuộc tính. Đặc điểm quan trọng trong tổ chức dữ liệu của GIS là: dữ liệu không gian (bản đồ) và dữ liệu thuộc tính được lưu trữ trong cùng một cơ sở dữ liệu (CSDL) và có quan hệ chặt chẽ với nhau. Trong đó, mô hình Raster hoặc mô hình Vector được sử dụng để biểu diễn vị trí; mô hình phân cấp,

mô hình mạng hoặc mô hình quan hệ được sử dụng để biểu diễn thuộc tính của các đối tượng, các hoạt động, các sự kiện trong thế giới thực.

- Dữ liệu không gian: Các đối tượng không gian trong GIS được nhóm theo ba loại đối tượng: điểm, đường và vùng. Ba đối tượng không gian trên dù ở mô hình cấu trúc dữ liệu GIS nào đều có một điểm chung là vị trí của chúng đều được ghi nhận bằng giá trị tọa độ trong một hệ tọa độ nào đó tham chiếu với hệ tọa độ dùng cho Trái đất.

- Dữ liệu thuộc tính: Dữ liệu thuộc tính là các thông tin đi kèm với các dữ liệu không gian, chỉ ra các tính chất đặc trưng cho mỗi đối tượng điểm, đường và vùng trên bản đồ. Dữ liệu thuộc tính dùng để mô tả đặc điểm của đối tượng. Dữ liệu thuộc tính có thể là định tính - mô tả chất lượng (qualitative) hay là định lượng (quantative). Các thông tin thuộc tính thường được lưu trữ dưới dạng các tập tin dữ liệu của các hệ quản trị dữ liệu như DBASE, ACCES, ORACLE. Thông thường các phần mềm GIS như ARCGIS, MAPINFO, ARCINFO, ARCVIEW,... thường có thêm phần chức năng quản trị cơ sở dữ liệu thuộc tính dưới dạng các tệp *.DAT, *.DBF.

2.2.5. Chức năng của GIS

GIS có một số chức năng như quản lý, lưu trữ, tìm kiếm, thể hiện, trao đổi và xử lý dữ liệu không gian cũng như các dữ liệu thuộc tính. Dưới đây là 4 chức năng chính:

- Thu thập dữ liệu: dữ liệu được sử dụng trong GIS đến từ nhiều nguồn khác nhau, có nhiều dạng và được lưu trữ theo nhiều cách khác nhau. GIS cung cấp công cụ để tích hợp dữ liệu thành một định dạng chung để so sánh và phân tích. Nguồn dữ liệu chính bao gồm số hóa thủ công/ quét ảnh hàng không, bản đồ giấy và dữ liệu số có sẵn. Ảnh vệ tinh và Hệ thống Định vị Toàn cầu (GPS) cũng là nguồn dữ liệu đầu vào.

- Quản lý dữ liệu: sau khi dữ liệu được thu thập và tích hợp, GIS cung cấp chức năng lưu trữ và duy trì dữ liệu. Hệ thống quản lý dữ liệu hiệu quả phải đảm bảo các điều kiện về an toàn dữ liệu, toàn vẹn dữ liệu, lưu trữ và trích xuất dữ liệu, thao tác dữ liệu.

- Phân tích không gian: đây là chức năng quan trọng nhất của GIS làm cho nó khác với các hệ thống khác. Phân tích không gian cung cấp các chức năng như nội suy không gian, tạo vùng đệm, chồng lớp.

– Hiển thị kết quả: một trong những khía cạnh nổi bật của GIS là có nhiều cách hiển thị thông tin khác nhau. Phương pháp truyền thống bằng bảng biểu và đồ thị được bổ sung với bản đồ và ảnh ba chiều. Hiển thị trực quan là một trong những khả năng đáng chú ý nhất của GIS, cho phép người sử dụng tương tác hữu hiệu với dữ liệu.

2.3. WebGIS – Công nghệ GIS qua mạng

2.3.1. Bản đồ - Cách biểu diễn thế giới thực

2.3.1.1. Khái niệm về bản đồ

Bản đồ là một mô hình của các thực thể và hiện tượng trên trái đất, trong đó thực thể được thu nhỏ, đơn giản về các hiện tượng được khái quát hóa để thể hiện được trên mặt phẳng bản vẽ. Bản đồ chứa các thông tin về vị trí, các tính chất của vật thể và các hiện tượng mà nó trình bày. Mỗi bản đồ đều được xây dựng theo một quy luật toán học nhất định. Quy luật toán học của bản đồ trước hết được biểu hiện ở tỷ lệ và phép chiếu của nó.

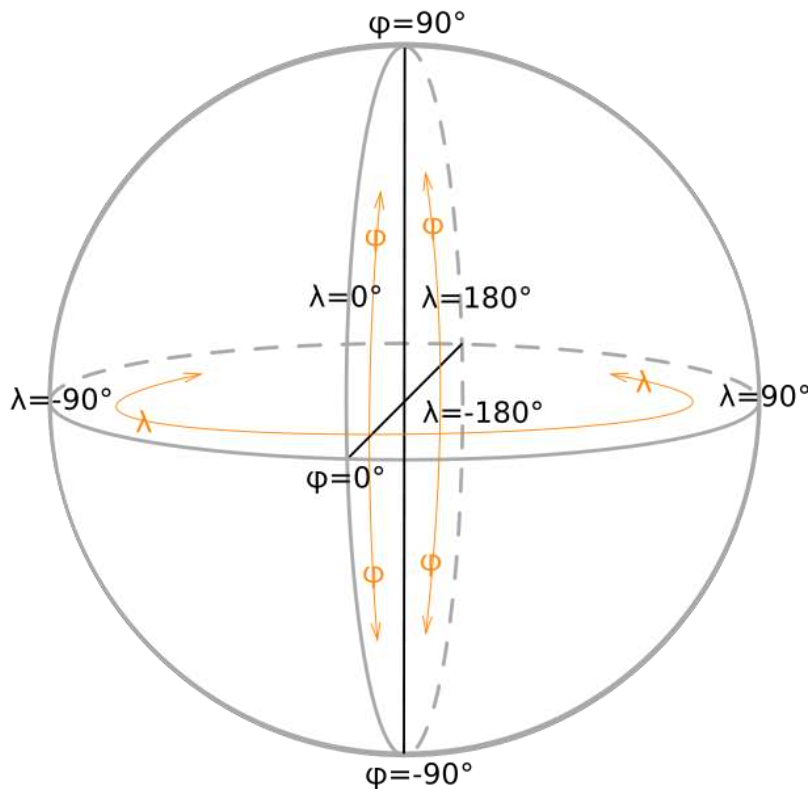
Thế giới thực rất rộng lớn và phức tạp để chúng ta có thể thấy bao quát được. Nếu một phần không gian được chọn để trình bày dưới một tỉ lệ nhỏ hơn thực tế thì chúng ta có thể thấy được cấu trúc và dạng của phần không gian đó dễ hơn nhiều và từ đó có thể hiểu thấu đáo được khu vực nghiên cứu và có thể đưa ra được quyết định đúng đắn (như việc tìm đường đi, việc qui hoạch một tuyến đường, việc tìm kiếm một vị trí thích hợp để xây dựng khu công nghiệp...).

Thông thường bản đồ là một mô hình theo tỉ lệ. Có nghĩa là tỉ lệ của khoảng cách trên bản đồ và khoảng cách trên thực tế sẽ bằng nhau ở mọi vị trí trên bản đồ, mặc dù có một vài sai số không thể tránh khỏi nếu một phần của mặt cầu được thể hiện trên mặt phẳng. Chúng ta thường gặp vấn đề này trong bản đồ có tỉ lệ nhỏ trình bày một khu vực rộng lớn.

Thực chất bản đồ là một hệ thống thông tin về không gian. Chúng ta có thể xem bản đồ và tìm thấy các thông tin mà người vẽ bản đồ muốn truyền tải, ví dụ như bản đồ địa hình, bản đồ dân số, bản đồ quy hoạch sử dụng đất, bản đồ địa chất thủy văn, bản đồ địa chất môi trường...

2.3.1.2. Cơ sở toán học cho bản đồ

Tọa độ địa lý: Tất cả các điểm trên bề mặt Ellipsoid trái đất đều được xác định vị trí bằng phương pháp tọa độ. Có nhiều hệ thống tọa độ, trong đó có hệ tọa độ địa lý. Cơ sở để xác định tọa độ địa lý là kinh tuyến và vĩ tuyến. Tọa độ địa lý của một điểm được xác định bằng vĩ độ và kinh độ của điểm đó.



Hình 2.4: Hệ thống kinh độ (λ) và vĩ độ (φ)

– Vĩ độ địa lý: của một điểm là góc hợp bởi đường dây dọi đi qua điểm đó và mặt phẳng xích đạo. Những vĩ độ được tính từ xích đạo (0°) về phía bắc đến 90° gọi là vĩ độ Bắc (N), và về phía nam đến 90° là vĩ độ Nam (S).

– Kinh độ địa lý: của một điểm là góc nhị diện hợp bởi mặt phẳng kinh tuyến gốc và mặt phẳng kinh tuyến đi qua điểm đó. Để tiện xác định vị trí các điểm trên địa cầu, người ta qui định trên địa cầu có 360 đường kinh tuyến cách đều nhau. Khoảng cách giữa hai đường kinh tuyến là một cung tròn có góc ở tâm là 1° . Hội nghị thiên văn Quốc Tế họp ở Washington (1884) đã lấy đường kinh tuyến đi qua đài thiên văn Grinwich gần London, thủ đô Anh, làm kinh tuyến gốc (0°) thống nhất cho toàn thế

giới. Các kinh độ được tính từ kinh tuyến gốc về phía đông đến 180^0 là những kinh độ Đông (E), và về phía tây là những kinh độ tây (W).

Thành phố Hồ Chí Minh có tọa độ là $10^010' - 10^038'$ Bắc và $106^022' - 106^054'$ Đông.

Tỉ lệ bản đồ:

Tỉ lệ bản đồ (map scale) là tỉ số khoảng cách giữa 1 đơn vị đo trên bản đồ so với khoảng cách ngoài thế giới thực. Ví dụ: Tỉ lệ 1: 10000 được hiểu là 1cm trên bản đồ tương đương với 100 m trên thực tế.

Việc lựa chọn tỉ lệ bản đồ cần xem xét đến những yếu tố sau:

- Mục tiêu sử dụng
- Độ chính xác yêu cầu
- Yêu cầu của người sử dụng
- Kích thước vùng cần thể hiện lên bản đồ
- Yếu tố thẩm mỹ

Tỉ lệ bản đồ thường được thể hiện ở 3 dạng: dạng số, dạng chữ, dạng thước tỉ lệ.

Việc lựa chọn tỉ lệ thích hợp cũng mang tính tương đối. Đối với bản đồ có tỉ lệ quá lớn, yêu cầu thể hiện chi tiết nhiều hơn, công việc đo đạc thu thập số liệu dữ kiện thông tin phải chi tiết hơn. Đòi hỏi người vẽ bản đồ phải đầu tư công sức nhiều hơn. Thời gian hoàn thành lâu hơn. Giá thành một bản đồ cũng tăng. Trong khi đó, đối với bản đồ có tỉ lệ quá nhỏ thường ít thông tin, khó hiểu.

Phép chiếu bản đồ:

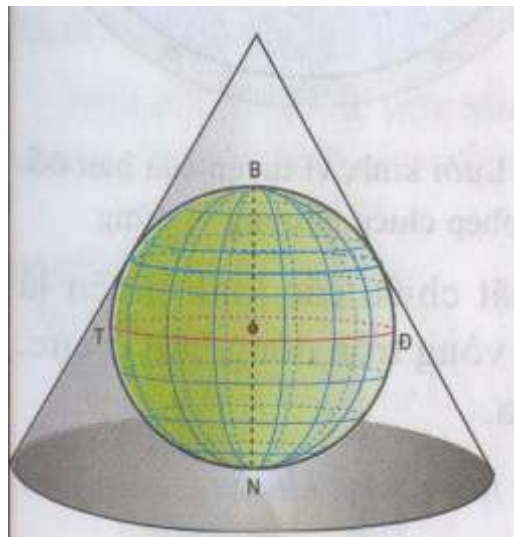
Khi cần vẽ một vùng diện tích có kích thước trong khoảng 30 km x 30 km. Ta xem như độ cong của bề mặt Trái Đất là không đáng kể. Lúc này có thể xem bề mặt Trái Đất là mặt phẳng và thực hiện vẽ trực tiếp. Tuy nhiên khi cần vẽ vùng diện tích lớn hơn vấn đề đặt ra là cần chọn hệ quy chiếu thích hợp.

Hệ quy chiếu: Hệ quy chiếu được định nghĩa là một cách sắp xếp có hệ thống các kinh tuyến và vĩ tuyến, miêu tả bề mặt cong của địa cầu lên mặt phẳng. Hệ quy chiếu được phân ra làm các loại sau:

- Hệ quy chiếu đồng góc (Conformal projections): góc đo được trên mặt đất bằng với góc trên bản đồ.
- Hệ quy chiếu đồng diện tích (Equivalent projections): Diện tích bề mặt trên mặt đất bằng diện tích trên bản đồ.
- Hệ quy chiếu đồng khoảng cách (Equidistance projections): Khoảng cách từ tâm hệ quy chiếu đến các điểm khác trên bản đồ là thực.
- Các hệ quy chiếu trung gian khác (không thuộc các hệ quy chiếu trên nhưng cho phép thể hiện một khu vực).

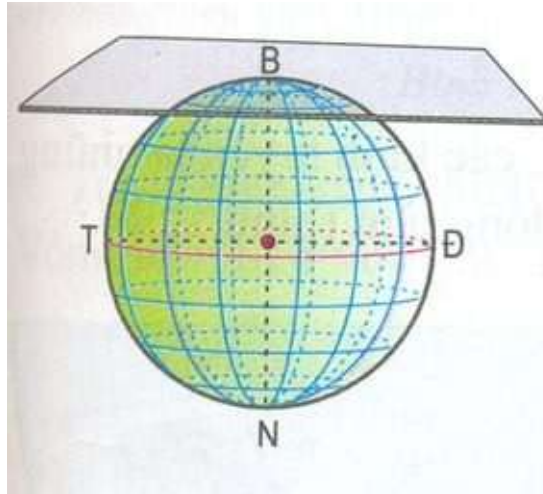
Phép chiếu bản đồ: Được phân làm hai loại:

- Dựa trên các loại mặt chiếu:
 - Phép chiếu hình nón: là phép chiếu mà bề mặt hình học hỗ trợ là hình nón tiếp xúc (chiếu tiếp tuyến) hoặc cắt qua địa cầu (chiếu pháp tuyến).



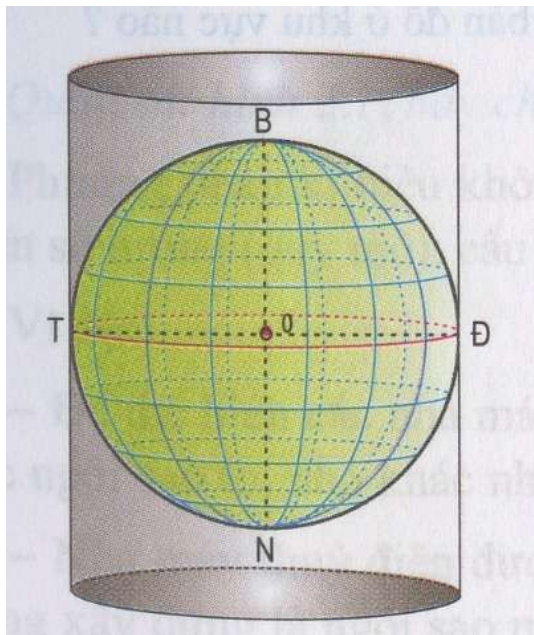
Hình 2.5: Phép chiếu hình nón

- Phép chiếu hình phương vị: là phép chiếu mà bề mặt hình học hỗ trợ là mặt phẳng tiếp xúc (chiếu tiếp tuyến) hoặc cắt qua địa cầu (chiếu pháp tuyến).



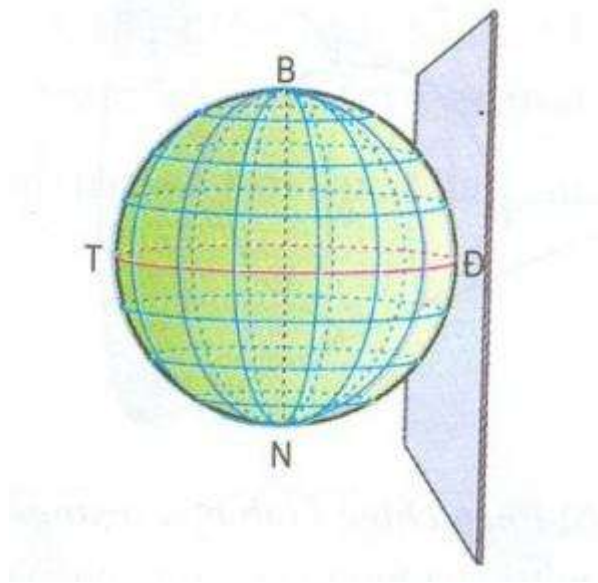
Hình 2.6: Phép chiếu phương vị

- Phép chiếu hình trụ: là phép chiếu mà bề mặt hình học hỗ trợ là hình trụ tiếp xúc (chiếu tiếp tuyến) hoặc cắt qua địa cầu (chiếu pháp tuyến).



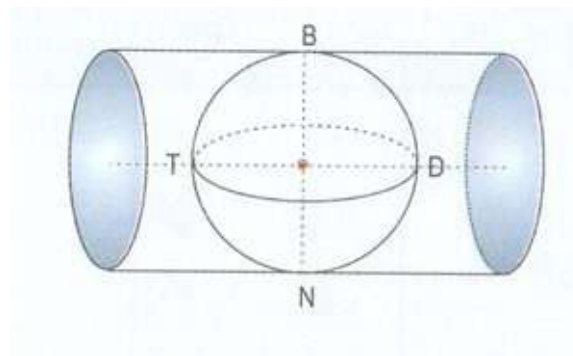
Hình 2.7: Phép chiếu hình trụ

- Dựa trên vị trí mặt chiếu với trục quả địa cầu
 - Phép chiếu thẳng (hay phép chiếu đứng): Trục của mặt chiếu (mặt phẳng, nón hay trụ) trùng với trục quay của quả địa cầu.



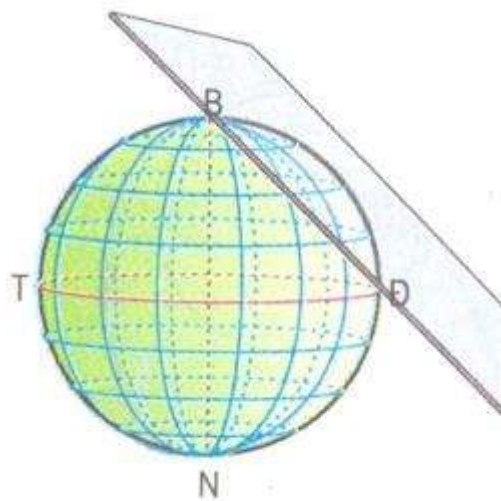
Hình 2.8: Phép chiếu thẳng

- Phép chiếu ngang (hay phép chiếu xích đạo): Đối với phép chiếu phương vị, mặt chiếu hình hỗ trợ tiếp xúc ở một điểm hay một đường bất kỳ trên xích đạo. Ở phép chiếu hình nón và phép chiếu hình trụ, trục của mặt nón và mặt trụ nằm trong mặt phẳng xích đạo, vuông góc với trục quay của quả địa cầu.



Hình 2.9: Phép chiếu ngang

- Phép chiếu nghiêng: Ở phép chiếu phương vị, mặt phẳng chiếu tiếp xúc với quả địa cầu tại một điểm nào đó giữa xích đạo và cực. Đối với phép chiếu hình nón và hình trụ, trục của mặt nón và mặt trụ có vị trí nghiêng so với mặt phẳng xích đạo.



Hình 2.10: Phép chiếu nghiêng

Ngoài ra trong hệ thống phép chiếu còn có phép chiếu Mercator và phép chiếu Gauss.

Hệ thống phân mảnh và danh pháp bản đồ: Việc phân mảnh bản đồ do điều kiện in ấn không in được bản đồ có kích thước lớn, phân mảnh bản đồ theo hệ thống giúp việc dựng lại bản đồ khi ra ngoài thực địa. Có hai hệ thống phân mảnh bản đồ chính:

- Chia mảnh vuông góc: Khung của bản đồ hoặc trùng với đường của lưới tọa độ vuông góc hoặc theo đường phân chia khác. Bản đồ được chia thành các mảnh hình chữ nhật, đánh số thứ tự theo hàng ngang từ trái sang phải và từ trên xuống dưới theo hàng dọc có sơ đồ kèm theo.

- Hệ chia mảnh hình thang: Theo chiều kinh tuyến chia bề mặt trái đất thành 60 dải đánh số từ 1 đến 60, mỗi dải cách nhau 6^0 . Thứ tự các dải được đánh số lần lượt bắt đầu từ kinh tuyến 180-174T là dải số 1, 174-168T là dải số 2,... dải 60 từ 174 – 180 0 . Theo chiều vĩ tuyến từ xích đạo trở về hai cực, cứ 4^0 chia thành 1 đai có đánh số thứ tự bằng chữ in hoa A, B, C, D,...

Như vậy, bề mặt trái đất được chia thành các mảnh hình thang có độ chênh lệch kinh độ 6^0 và độ chênh lệch vĩ độ là 4^0 . Mỗi hình thang biểu thị trên một bản đồ 1:1.000.000. Danh pháp của nó được ghi rõ theo đai và dải.

Ví dụ: Bản đồ ghi F-48 là tờ bản đồ có tỷ lệ 1:1.000.000, F biểu thị của đai từ 20 đến 24⁰ vĩ độ, 48 là tên của dải thứ 48 từ kinh tuyến 102⁰Đ đến 108⁰Đ. Nếu tờ bản đồ thể hiện phần bắc bán cầu thì ghi thêm chữ N (north) và ở nam bán cầu thì ghi thêm chữ S (south), ví dụ NF-48.

Lãnh thổ Việt Nam nằm ở trong các đai C, D, E, F và các dải 48, 49.

Bản đồ tỷ lệ từ 1:500.000 đến 1:100.000 được chia mảnh và ghi số hiệu theo bản đồ 1:1.000.000.

Mảnh bản đồ tỷ lệ 1:50.000 đến 1:10.000 được chia mảnh và ghi số hiệu theo bản đồ 1:100.000.

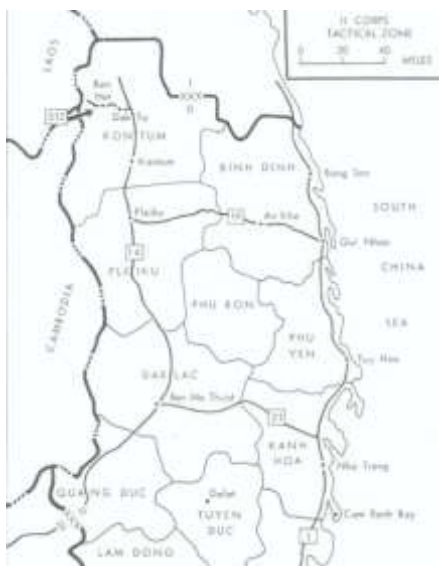
Mảnh bản đồ tỷ lệ 1:5.000 đến 1:2.000 thể hiện vùng đất lớn hơn 20km² được chia mảnh và ghi số hiệu theo bản đồ 1:1.000.000.

Đối với vùng đất nhỏ hơn 20km² ta có thể chia mảnh và ghi số hiệu theo tọa độ ô vuông với kích thước là 40x40 km cho bản đồ tỉ lệ 1:5.000 và 50x50 km cho bản đồ tỷ lệ 1:2000 đến 1:500.

2.3.1.3. Các phương pháp thể hiện bản đồ

Phân loại bản đồ: Bản đồ có 2 dạng chính:

Dạng đường nét (Line map)



Hình 2.11: Bản đồ đường nét

Dạng ảnh (Image map)



Hình 2.12: Bản đồ dạng ảnh

Bản đồ dạng đường nét dùng các kí hiệu, nét vẽ để hiện thông tin một cách tóm lược về khu vực thể hiện. Chủ yếu được vẽ làm bằng thủ công và cộng với sự trợ giúp của máy tính.

Bản đồ ảnh thường là những hình chụp ngoài thực địa từ trên cao (nhà cao tầng, máy bay, vệ tinh,...). Người ta thường vẽ thêm đường nét để nhấn mạnh các thực thể vào trong bản đồ ảnh. Bản đồ dạng này có ưu điểm là vẽ nhanh, miêu tả được những địa hình nếu dùng nét vẽ thường khó thể hiện (ví dụ: ao hồ, sa mạc...) Tuy nhiên bản đồ này thường khó khăn trong việc giải đoán các thực thể trên bản đồ.

Các thành phần bản đồ: Thành phần của bản đồ rõ ràng liên quan đến mục tiêu sử dụng của nó. Các thành phần trong bản đồ là:

- Thành phần chính (chủ đề chính): Là phần chủ đề của bản đồ ví dụ như địa lý, địa chất, dân số. Đối với bản đồ địa hình, phần chính là tất cả các thông tin được vẽ, bao gồm cả tên của các vùng.
- Thành phần thứ hai: Bao gồm bản đồ nền và các thông tin cơ bản của bản đồ. Đối với bản đồ chủ đề, thành phần này là phần địa hình, bao gồm lưới tọa độ.
- Thành phần phụ trợ: Bao gồm các thông tin lẻ như tiêu đề, chú thích, thanh tỉ lệ,...

Độ chính xác của bản đồ: Ba vấn đề của độ chính xác cần quan tâm là:

- *Chính xác về vị trí:* Độ chính xác của vị trí được vẽ trên bản đồ liên quan đến vị trí thực tế của nó trên thực tế.

Độ chính xác này ảnh hưởng bởi:

- Phép chiếu
- Độ chính xác của việc thu thập dữ liệu và việc vẽ bản đồ
- Tỉ lệ của bản đồ
- Công cụ và độ ổn định của vật liệu được sử dụng trong việc vẽ bản đồ

- *Chính xác về chủ đề:* Độ chính xác về chủ đề liên quan đến thông tin chủ đề được thể hiện. Độ chính xác này ảnh hưởng bởi:

- Việc thu thập thông tin thuộc tính: chất lượng của dữ liệu thống kê và phương pháp thống kê.

- Việc chuyển đổi dữ liệu: Một phần của vùng đôi khi được dùng để thể hiện cho toàn vùng, ví dụ như trường hợp bản đồ mật độ dân số (một huyện có mật độ 50 người/km² không có nghĩa mọi km² của huyện đều có 50 người).

– *Chính xác về cách thể hiện:* Sự thể hiện của các biểu tượng trên bản đồ rất quan trọng, nếu dùng sai biểu tượng thì có thể đánh lạc hướng của người sử dụng, hay làm mờ ranh giới của các vùng trên bản đồ.

Các chú giải trên bản đồ - Ngôn ngữ của bản đồ:

Ngôn ngữ bản đồ cũng là một loại ngôn ngữ, có các chức năng chính sau:

- Dạng có cấu trúc (hình vẽ) gợi nhớ đối tượng.
- Kí hiệu chứa một nội dung về số lượng, chất lượng, cấu trúc của đối tượng cần thể hiện trên bản đồ.
- Kí hiệu trên bản đồ phản ánh vai trò của đối tượng trong không gian và vị trí tương quan của nó với các yếu tố khác.

Hệ thống kí hiệu quy ước bản đồ: Trên bản đồ ta sử dụng các dạng đồ họa, màu sắc, các loại chữ số và con số. Các kí hiệu trên bản đồ thường được thể hiện dưới dạng: kí hiệu điểm (point), kí hiệu tuyến (polyline), kí hiệu diện tích (region), kí hiệu tượng hình, kí hiệu hình học, kí hiệu chữ.

Các phương pháp thể hiện thông tin trên bản đồ: Hiện nay, các nhà bản đồ học Việt Nam khi biên vẽ bản đồ đã sử dụng hệ thống các phương pháp biểu hiện bản đồ của K.A. Xalishshev, các phương pháp đó gồm:

- *Phương pháp ký hiệu:* Đây là phương pháp dùng để thể hiện cho những đối tượng địa lý phân bố ở những điểm cụ thể hay những đối tượng phân bố tập trung trên một diện tích nhỏ.
- *Phương pháp biểu đồ định vị:* Đây là phương pháp dùng để thể hiện cho những hiện tượng phân bố đều khắp hoặc liên tục trên bề mặt đất, có tính chất chu kỳ hoặc theo mùa, việc nghiên cứu chúng được tiến hành ở những điểm nhất định (VD: gió, mưa, nhiệt độ...).
- *Phương pháp chấm điểm:* Đây là phương pháp dùng để thể hiện cho những hiện tượng phân tán nhỏ trên lãnh thổ, các hiện tượng đó được biểu hiện bằng sự phân bố

của các chấm điểm ở trên bản đồ, mỗi điểm phù hợp với một số lượng hiện tượng nhất định.

– *Phương pháp ký hiệu tuyến*: Phương pháp này dùng để thể hiện cho các đối tượng phân bố theo tuyến rõ rệt trong không gian, như: ranh giới hành chính, đường bờ nước, sông ngòi, đường giao thông, ranh giới rừng, đất trồng...

– *Phương pháp ký hiệu chuyển động*: Phương pháp dùng để thể hiện sự di chuyển của các đối tượng trên bản đồ, không phân biệt đối tượng địa lý tự nhiên hay kinh tế - xã hội.

– *Phương pháp đường đẳng trị*: Phương pháp này dùng để biểu thị các hiện tượng tự nhiên có sự phân bố liên tục trong phạm vi biên vẽ bản đồ, VD: độ cao, độ sâu, nhiệt độ,...

– *Phương pháp nền chất lượng*: Đây là phương pháp dùng để thể hiện những đặc trưng định tính cho các hiện tượng có sự phân bố đều khắp trên mặt đất. Các hiện tượng đó có thể là tự nhiên, kinh tế - xã hội, chính trị - hành chính.

– *Phương pháp vùng phân bố (hay khoanh vùng)*: Đây là phương pháp biểu thị cho những đối tượng không phân bố đều khắp trên lãnh thổ mà chỉ tập trung ở những vùng nhất định.

– *Phương pháp đồ giải*: Phương pháp này dùng để thể hiện giá trị tương đối hay chỉ tiêu trung bình của một hiện tượng nào đó trong giới hạn một đơn vị lãnh thổ hay đơn vị hành chính.

– *Phương pháp bản đồ - biểu đồ*: Đây là phương pháp dùng để biểu hiện cho sự phân bố các hiện tượng bằng các biểu đồ đặt trong các đơn vị phân chia lãnh thổ và biểu đồ đó thể hiện cho số lượng tổng cộng của một hiện tượng nào đó trên lãnh thổ đã phân chia.

Sự khái quát hóa và phóng đại: Vì bản đồ là sự thu nhỏ của thế giới thực nên ta không thể trình bày một cách chính xác tuyệt đối hình dạng và kích thước thực thể. Do đó thường người ta dùng hai kỹ thuật sau đây để thể hiện thực thể trên bản đồ:

– *Khái quát hóa* là sự chọn lựa và đơn giản hóa sự thể hiện của thực thể trên bản đồ theo một tỉ lệ và mục đích thích hợp nhằm giúp cho bản đồ dễ đọc. Sự khái quát hóa yêu cầu chú ý đến các yếu tố sau:

- Sự chọn lựa: Mục tiêu của bản đồ là yếu tố chính để chọn lựa thực thể nào nên vẽ trên bản đồ. Sự chọn lựa thường liên quan đến tỉ lệ bản đồ.
- Sự đơn giản hóa: Các thực thể phải được trình bày trên bản đồ nhưng quá nhỏ hay quá phức tạp mà không thể trình bày được chi tiết nếu không bỏ bớt hay đơn giản hoá. Tỉ lệ là yếu tố tham gia chính.
- Lược bỏ: Để duy trì tính dễ đọc và sạch sẽ của bản đồ, một vài thực thể sẽ không được thể hiện, ngay cả nó rõ ràng. Tỉ lệ vẫn là yếu tố ảnh hưởng chính nhưng yếu tố tự nhiên và địa hình cũng quan trọng.
 - *Sự phóng đại* là kỹ thuật nhằm phóng to vật thể cần thể hiện hơn là tỉ lệ thực của nó nhằm giúp cho bản đồ dễ đọc hay nhằm nhấn mạnh vật thể đó.

Mối liên hệ giữa sự khái quát hóa và sự phóng đại rất gần, thực ra chính sự phóng đại hóa là sự khái quát hóa. Ví dụ trong trường hợp bản đồ đường sá tỉ lệ 1/50000, nếu ta vẽ theo đúng tỉ lệ con đường rộng 10m thì nét vẽ thể hiện con đường này chỉ rộng 0.2mm cho tất cả các đoạn rẽ hay đoạn xoắn, nhưng trong bản đồ chúng ta phải dùng nét vẽ 1mm để thể hiện. Tuy nhiên với nét vẽ này ta vẫn không thể hiện chính xác được các đoạn rẽ và đoạn xoắn.

2.3.2. Giới thiệu về WebGIS – Công nghệ GIS qua mạng

2.3.2.1. Khái niệm WebGIS

GIS có nhiều định nghĩa nên WebGIS cũng có nhiều định nghĩa. Nói chung, các định nghĩa của WebGIS dựa trên những định nghĩa đa dạng của GIS và có thêm các thành phần của Web. Sau đây là một số định nghĩa về WebGIS:

- WebGIS là một hệ thống phức tạp cung cấp truy cập trên mạng với những chức năng như là bắt giữ hình ảnh, lưu trữ, hợp nhất dữ liệu, thao tác dữ liệu, phân tích và hiển thị dữ liệu không gian.
- WebGIS là hệ thống thông tin địa lý được phân bố thông qua hệ thống mạng máy tính phục vụ cho việc hợp nhất, phân tán, giao tiếp với các thông tin địa lý được hiển thị trên World Wide Web. Trong cách thực hiện nhiệm vụ phân tích GIS, dịch vụ này gần giống như kiến trúc Client-Server của Web. Xử lý thông tin địa lý được chia thành các nhiệm vụ ở phía server và phía client. Điều này cho phép người dùng có thể truy

xuất, thao tác và nhận kết quả từ việc khai thác dữ liệu GIS từ trình duyệt web của họ mà không phải trả tiền cho phần mềm GIS.

Một client tiêu biểu là trình duyệt web và server-side bao gồm một Webserver có cung cấp một chương trình phần mềm WebGIS. Client thường yêu cầu một ảnh bản đồ hay vừa xử lý thông tin địa lý qua Web đến server ở xa. Server chuyển đổi yêu cầu thành mã nội bộ và gọi những chức năng về GIS bằng cách chuyển tiếp yêu cầu tới phần mềm WebGIS. Phần mềm này trả về kết quả, sau đó kết quả này được định dạng lại cho việc trình bày bởi trình duyệt hay những hàm từ các plug-in hoặc Java applet. Server sau đó trả về kết quả cho client hiển thị, hoặc gửi dữ liệu và các công cụ phân tích đến client để dùng ở phía client.

Phần lớn sự chú ý gần đây là tập trung vào việc phát triển các chức năng GIS trên Internet. WebGIS có tiềm năng lớn trong việc làm cho thông tin địa lý trở nên hữu dụng và sẵn sàng đưa tới số lượng lớn người dùng trên toàn thế giới. Thách thức lớn của WebGIS là việc tạo ra một hệ thống phần mềm không phụ thuộc vào platform và chạy trên chuẩn giao thức mạng TCP/IP, có nghĩa là khả năng WebGIS được chạy trên bất kỳ trình duyệt web của bất kỳ máy tính nào nối mạng internet. Đối với vấn đề này, các phần mềm GIS phải được thiết kế lại để trở thành ứng dụng WebGIS theo các kỹ thuật mạng internet.

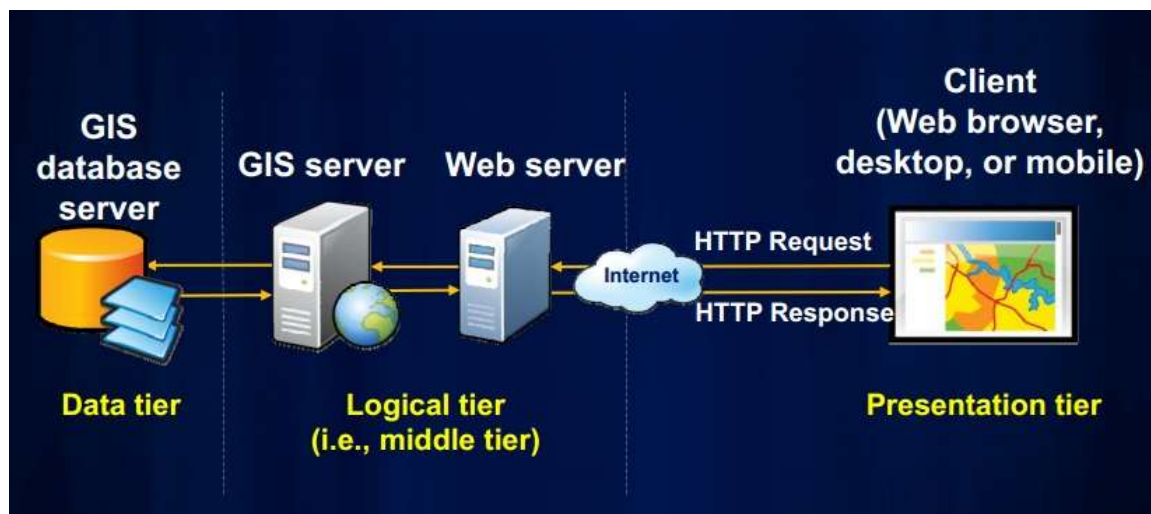
2.3.2.2. Kiến trúc WebGIS

Kiến trúc xuất bản web của hệ thống dữ liệu không gian cũng gần giống như kiến trúc dành cho một hệ thống tin web cơ bản khác, ngoại trừ có ứng dụng GIS sử dụng các kỹ thuật khác. Có nhiều dạng của việc xuất bản web cho thông tin không gian, phần phức tạp nhất sẽ được trình bày ở đây để có cái nhìn tổng quát hơn về kiến trúc của chúng.

Cơ sở dữ liệu không gian sẽ được dùng để quản lý và truy xuất dữ liệu không gian, được đặt trên data server. Nơi lưu trữ (clearing house) được dùng để lưu trữ và duy trì những siêu dữ liệu (metadata) về dữ liệu không gian tại những data server khác nhau. Dựa trên những thành phần quản lý dữ liệu, ứng dụng server và mô hình server được dùng cho ứng dụng hệ thống để tính toán thông tin không gian thông qua các

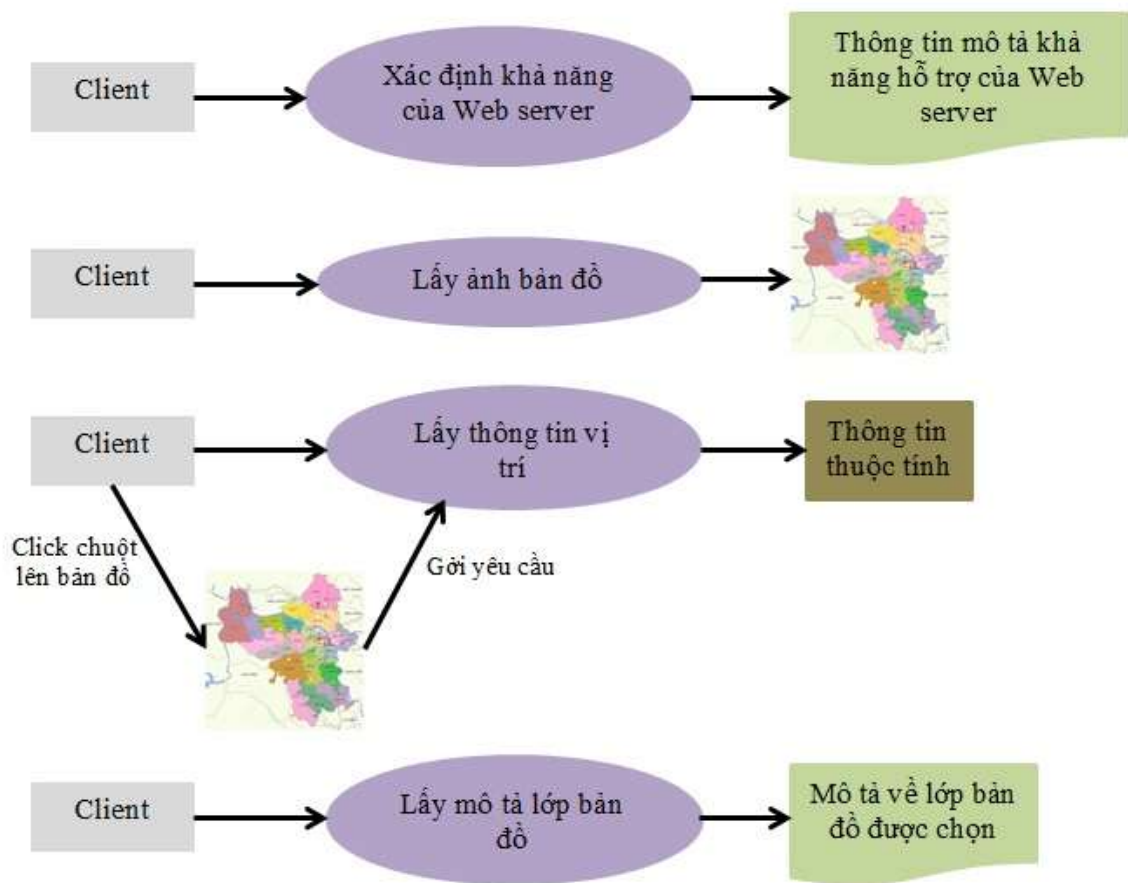
hàm cụ thể. Tất cả các kết quả tính toán của ứng dụng server sẽ được gửi đến web server để thêm vào các gói HTML, gửi cho phía client và hiển thị nơi trình duyệt web.

Các bước xử lý trong ứng dụng WebGIS:



Hình 2.13: Các bước xử lý trong ứng dụng WebGIS

- Người sử dụng trình duyệt web ở phía client (thường là giao diện đồ họa).
- Client gửi yêu cầu của người sử dụng thông qua các giao thức HTTP đến web server.
- Web server nhận yêu cầu của người dùng gửi đến từ phía client, xử lý và chuyển tiếp yêu cầu đến GIS server.
- Tại GIS server, yêu cầu sẽ được phân loại và tùy thuộc vào loại yêu cầu mà GIS server gọi đến chương trình thực thi để thực hiện. Chương trình thực thi trên GIS server truy cập vào Data server để lấy dữ liệu.
- Data server tiến hành truy vấn lấy ra dữ liệu cần thiết, sắp xếp dữ liệu lại theo logic của yêu cầu dữ liệu, sau đó gửi trả dữ liệu về cho GIS server.
- GIS server nhận dữ liệu trả về từ Data server và đưa chúng đến các hàm cần sử dụng, xử lý chúng tại đây và kết quả được trả về cho web server.
- Web server nhận kết quả xử lý, thêm vào các ngữ cảnh web (HTML, ASPX, 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.



Hình 2.14: Các dạng yêu cầu từ phía Client

2.3.2.3. Cấu trúc triển khai

Hoạt động của WebGIS mang mô hình của một trang web động. Có nghĩa là sẽ được chia ra làm 2 phần: Các hoạt động ở phía Client (client-side) và các hoạt động phía Server (server-side).

– Thuần khách:

Hoạt động ở phía client được dùng để tiếp nhận những yêu cầu tương tác với bản đồ, những điều khiển trực tiếp của người dùng để tương tác với server thông qua trình duyệt web. Các trình duyệt web chủ yếu sử dụng ngôn ngữ HTML để định dạng trang web (theo ngôn ngữ lập trình mạng hay sử dụng đó là HTML template). Kèm theo đó là các plug-in, ActiveX và các mã Applet (Javascript) được đính kèm vào trang web để có thể tăng tính tương tác một cách linh động với người dùng.

– Thuần chủ:

Server side gồm có các thành phần: Webserver, Application server, Data server và Clearinghouse...

Với ứng dụng WebGIS thì Server side có nhiệm vụ lưu trữ các dữ liệu không gian, nhận những yêu cầu từ Client và thực hiện xử lý tính toán sau đó kết quả sẽ được trả về cho client-side.

Web server được sử dụng để phục vụ cho các ứng dụng web, nó sử dụng phương thức truyền tin HTTP để giao tiếp với client. Các yêu cầu được nhận và biên dịch, sau đó sẽ sử dụng những chức năng ứng dụng thông qua các giao tiếp mạng.

Application server là các ứng dụng được dùng để gọi các hàm xử lý GIS, gửi yêu cầu lấy dữ liệu đến clearing house.

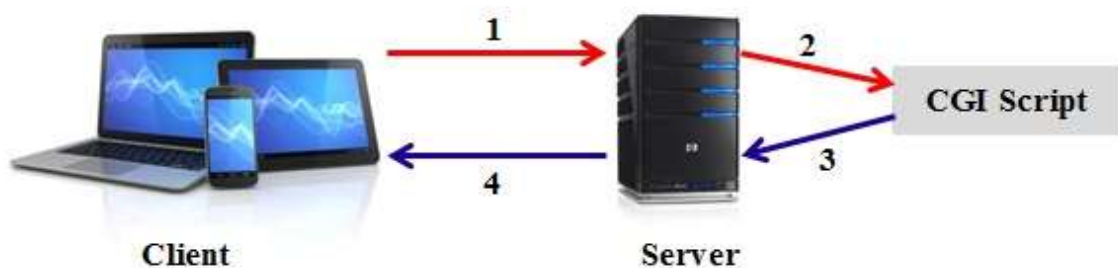
Data server là phần cơ bản của hầu hết các hệ thống thông tin địa lý dùng để quản lý và điều khiển truy cập dữ liệu.

Clearing house được dùng để chứa dữ liệu về không gian được quản lý bởi các data server.

2.3.2.4. Chiến lược phát triển

Chiến lược thuần chủ:

Các chiến lược này tập trung cung cấp dữ liệu GIS và phân tích trên một máy chủ (Server). Máy chủ này có khả năng truy cập dữ liệu và phần mềm để giải quyết yêu cầu của máy khách. Máy khách sẽ chỉ sử dụng rất ít tiến trình, chủ yếu là gửi các yêu cầu và hiển thị kết quả.



Hình 2.15: Cấu hình chiến lược Server-site

Ưu điểm:

- Nếu máy chủ có khả năng xử lý cao được dùng, người dùng sẽ truy cập được các dữ liệu lớn và phức tạp thay vì phải xử lý trên máy khách.
- Nếu máy chủ có khả năng xử lý cao được dùng, các chức năng phân tích GIS phức tạp sẽ được xử lý nhanh hơn thay vì xử lý trên máy khách.

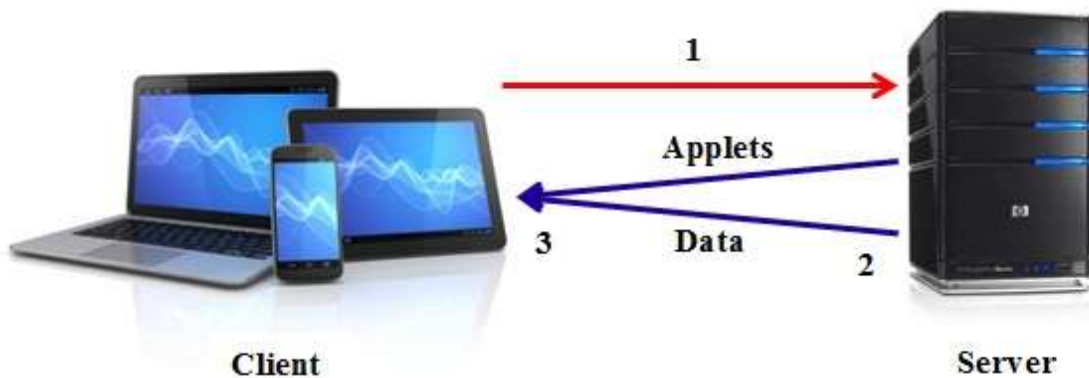
Nhược điểm:

- Bất cứ các yêu cầu dù lớn hay nhỏ đều phải được gửi về cho máy chủ xử lý và các kết quả cũng được gửi trả lại cho máy khách hiển thị thông qua Internet.
- Ảnh hưởng đến băng thông khi truyền tải dữ liệu lớn.
- Không tận dụng được ưu thế của máy cục bộ.

Chiến lược này thường được sử dụng cho các hệ thống lớn trên toàn cầu.

Chiến lược thuần khách:

Chiến lược này chuyển đổi các yêu cầu sang được xử lý tại máy khách. Máy khách phải có khả năng đủ mạnh để xử lý các yêu cầu này. Thay vì phải bắt máy chủ xử lý tất cả thì một số chức năng GIS sẽ được tải về máy khách, trú ngụ ở đó và dữ liệu được xử lý tại máy khách.



Hình 2.16: Cấu hình chiến lược Client-site

Ưu điểm:

- Sử dụng được ưu thế của máy khách.
- Người dùng có thể điều khiển được các điều khiển xử lý dữ liệu.

– Người dùng có thể làm việc mà không cần phải gửi và nhận các yêu cầu qua Internet.

Nhược điểm:

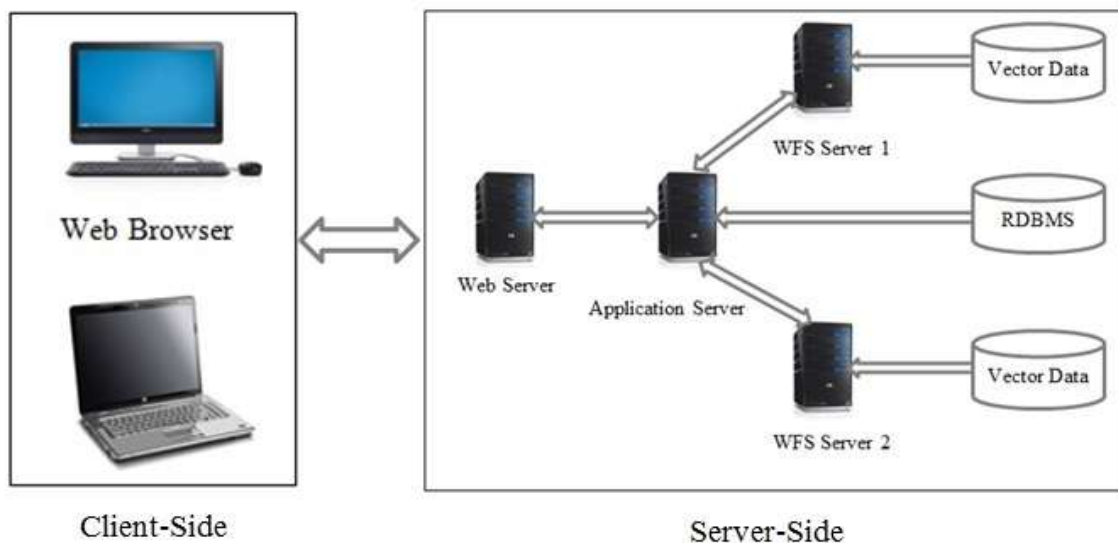
- Việc tải các chức năng từ máy chủ như các Applets có thể bị trì hoãn, kéo dài.
- Các dữ liệu lớn và phức tạp sẽ khó được xử lý trên máy khách nếu máy khách không đủ mạnh.
- Các thủ tục GIS phức tạp sẽ khó thực hiện trên máy khách nếu máy khách không đủ mạnh.
- Người dùng sẽ không được huấn luyện (đào tạo) nếu muốn dùng dữ liệu hoặc các chức năng phân tích.

Chiến lược này thường được sử dụng cho các hệ thống nhỏ trong phạm vi cục bộ.

Chiến lược kết hợp chủ khách:

Nếu dùng chiến lược thuần chủ hoặc thuần khách thì sẽ gặp các giới hạn:

- Nếu các chiến lược thuần chủ đòi hỏi phải chuyển tải thường xuyên, thì các tác vụ của nó sẽ dễ làm tổn thương đến băng thông và đường truyền Internet.
- Các chiến lược thuần khách thì lại có thể chiếm hết tài nguyên của máy khách. Một số tác vụ sẽ thực hiện rất chậm do sự không phù hợp giữa các yêu cầu của các tiến trình và khả năng của máy.



Hình 2.17: Client-site và Server-site

Server side và thuận khách có thể kết hợp với nhau để cho ra các kết quả lại phù hợp với khả năng của server và client.

- Các tác vụ đòi hỏi sử dụng database hoặc phân tích phức tạp sẽ được gán trên máy chủ.
- Các tác vụ nhỏ sẽ được gán ở máy khách.

Trong trường hợp này, cả máy chủ và máy khách cùng chia sẻ thông tin với nhau về sức mạnh và khả năng của chúng, do đó dữ liệu và applets có thể được gán sao cho tối ưu nhất.

2.4. Dịch vụ Google Maps API

2.4.1. Khái niệm về Google Maps API

Google Maps là một dịch vụ ứng dụng công nghệ bản đồ trực tuyến trên web miễn phí được cung cấp bởi Google, hỗ trợ nhiều dịch vụ khác của Google nổi bật là dẫn đường. Nó cho phép thấy bản đồ đường sá, đường đi cho xe máy, cho người đi bộ và xe hơi, và những địa điểm kinh doanh trong khu vực cũng như khắp nơi trên thế giới.

Map API là gì?

Đó là một phương thức cho phép 1 website B sử dụng dịch vụ bản đồ của site A (gọi là Map API) và nhúng vào website của mình (site B). Site A ở đây là google map, site B là các web site cá nhân hoặc tổ chức muốn sử dụng dịch vụ của google, có thể rê chuột, zoom, đánh dấu trên bản đồ,...

Các ứng dụng xây dựng trên maps được nhúng vào trang web cá nhân thông qua các thẻ javascripts do vậy việc sử dụng API google rất dễ dàng.

Google Map API đã được nâng cấp lên phiên bản thứ 3. Phiên bản này hỗ trợ không chỉ cho các máy để bàn truyền thống mà cho cả các thiết bị di động. Nhanh hơn và nhiều hơn các ứng dụng.

Điều quan trọng là các dịch vụ hoàn toàn miễn phí với việc xây dựng một ứng dụng nhỏ. Trả phí nếu đó là việc sử dụng cho mục đích kinh doanh, doanh nghiệp.

2.4.2. Một số ứng dụng có thể xây dựng

- Đánh dấu các địa điểm trên bản đồ cùng các thông tin cho địa điểm: các khu vui chơi giải trí, nhà hàng khách sạn, các quán ăn ngon, các shop quần áo, nữ trang...
- Chỉ dẫn đường đến các địa điểm cần tìm, chỉ dẫn đường giao thông công cộng, có thể là các địa điểm cung cấp như trên. Ở đây sử dụng các service google cung cấp.
- Khoanh vùng khu vực: các trung tâm kinh tế, khu đô thị, khu ô nhiễm,...
- Tình trạng giao thông các khu vực. Đưa ra các giải pháp có thể.

Còn rất nhiều ứng dụng cho phép xây dựng từ dịch vụ. Quan trọng là đều mang lại lợi ích cho người cung cấp dịch vụ và người sử dụng dịch vụ. Có thể đem lại lợi ích kinh tế nếu như ứng dụng áp dụng tốt trong thực tế.

2.4.3. Cách sử dụng và phát triển công nghệ

Để sử dụng dịch vụ Google maps API cần phải có một API key. Một API key cho phép người sử dụng kiểm soát các ứng dụng của mình và cũng là việc google có thể liên lạc với người sử dụng về ứng dụng có ích mà người sử dụng đang xây dựng. Cách để tạo một API key:

- Truy cập vào <https://code.google.com/apis/console> và đăng nhập bằng tài khoản gmail của mình.
- Click vào Services link bên trái menu.
- Kéo xuống dưới tìm Google maps API v3 service và kích hoạt dịch vụ.
- Click API Access, một API key sẽ hiện lên, copy API key đó lại để sử dụng.

Để xây dựng được các chức năng cho trang WebGIS, load bản đồ Google maps API về trang web là một yêu cầu bắt buộc. Dưới đây là cách thực hiện:

Khi đã có key google cung cấp ta sử dụng key đó trong đoạn mã javascripts trong thẻ <head>:

```
<script type="text/javascript"
  src="http://maps.googleapis.com/maps/api/js?key=AIzaSyDSf1LVClgQGkQ4B
a17R7N74mMKzf0U8RE&sensor=false&libraries=visualization">
</script>
```

Đoạn mã javascripts để tạo ra giao diện bản đồ:

```
var map = new google.maps.Map(document.getElementById( 'map' ),
  mapOptions);
```

Sau khi khởi tạo bản đồ, sử dụng các đoạn mã javascript để phát triển công nghệ Google maps API bằng cách xây dựng nhiều ứng dụng chức năng khác nhau như tạo ra các lớp phủ bản đồ (điểm, đường, vùng, các cửa sổ chú thích thông tin,...), xây dựng chức năng chỉ dẫn đường đi, xây dựng ứng dụng đánh dấu các địa điểm trên bản đồ (văn phòng, tòa nhà, khách sạn,...),...

2.5. ASP.NET

Trong nhiều năm qua, ASP đã được cho rằng đó thực sự là một lựa chọn hàng đầu cho người phát triển web trong việc xây dựng những web sites trên nền máy chủ web Windows bởi nó vừa linh hoạt mà lại đầy sức mạnh. Đầu năm 2002, Microsoft đã cho ra đời một công nghệ mới đó chính là ASP.NET. Đây thực sự là một bước nhảy vượt bậc của ASP cả về phương diện tính tế lẫn hiệu quả cho những người phát triển. Nó tiếp tục cung cấp khả năng linh động về mặt hỗ trợ ngôn ngữ, nhưng hơn hẳn về mặt lĩnh vực ngôn ngữ script vốn đã trở nên hoàn thiện và trở thành ngôn ngữ cơ bản của những người phát triển. Việc phát triển trong ASP.NET không chỉ yêu cầu hiểu biết về HTML và thiết kế web mà còn khả năng nắm bắt những khái niệm của lập trình và phát triển hướng đối tượng.

– *ASP.NET là một kỹ thuật thuần chủ (server-side)*

ASP.NET là một kỹ thuật server-side. Hầu hết những người thiết kế web bắt đầu sự nghiệp bằng việc học các kỹ thuật client-side như HTML, JavaScript và Cascading Style Sheets (CSS). Khi một trình duyệt web yêu cầu một trang web được tạo ra bởi các kỹ thuật thuần khách, web server đơn giản lấy các files mà được yêu cầu và gửi chúng xuống. Phía client chịu trách nhiệm hoàn toàn trong việc đọc các định dạng trong các files này và biên dịch chúng và xuất ra màn hình.

Với kỹ thuật server-side như ASP.NET thì hoàn toàn khác, thay vì việc biên dịch từ phía client, các đoạn mã server-side sẽ được biên dịch bởi web server. Trong trường hợp này, các đoạn mã sẽ được đọc bởi server và dùng để phát sinh ra HTML, JavaScript và CSS để gửi cho trình duyệt. Chính vì việc xử lý mã xảy ra trên server nên nó được gọi là kỹ thuật server-side.

– *ASP là một kỹ thuật dành cho việc phát triển các ứng dụng web*

Một ứng dụng web đơn giản chỉ các trang web động. Các ứng dụng thường được lưu trữ thông tin trong cơ sở dữ liệu và cho phép khách truy cập có thể truy xuất và thay đổi thông tin. Nhiều kỹ thuật và ngôn ngữ lập trình khác cũng đã được phát triển để tạo ra các ứng dụng web như PHP, JSP, Ruby on Rails, CGI và ColdFusion. Tuy nhiên thay vì trói buộc ta vào một ngôn ngữ và một công nghệ nhất định, ASP.NET cho phép ta viết ứng dụng web bằng các loại ngôn ngữ lập trình quen thuộc khác nhau.

ASP.NET sử dụng .NET Framework, .NET Framework là sự tổng hợp tất cả các kỹ thuật cần thiết cho việc xây dựng một ứng dụng nền desktop, ứng dụng web, web services.... thành một gói duy nhất nhằm tạo ra cho chúng khả năng giao tiếp với hơn 40 ngôn ngữ lập trình.

Sự thật là có rất nhiều kỹ thuật server-side với điểm mạnh và điểm yếu riêng nhưng ASP.NET có những tính năng gần như là duy nhất:

ASP.NET cho phép ta sử dụng ngôn ngữ lập trình mà ta ưa thích hoặc gần gũi với chúng. Hiện tại, thì .NET Framework hỗ trợ trên 40 ngôn ngữ lập trình khác nhau mà đa phần đều có thể được sử dụng để xây dựng nên những web sites ASP.NET. Chẳng hạn như C# (C sharp) và Visual Basic.

Nhưng trang ASP.NET được Compiled chứ không phải là Interpreted. Khác với các trang ASP được Interpreted, điều này có nghĩa là mỗi lần người dùng yêu cầu một trang, máy chủ sẽ đọc các đoạn mã vào bộ nhớ, xử lý cách thức thực thi các đoạn mã và thực thi chúng. Đối với ASP.NET, máy chủ chỉ cần xử lý cách thức thực thi một lần duy nhất. Đoạn mã sẽ được Compiled thành các files mã nhị phân cái mà được thực thi rất nhanh mà không cần phải đọc lại. Chính điều này tạo ra bước tiến nhảy vọt về hiệu suất so với ASP.

ASP.NET đã có khả năng toàn quyền truy xuất tới các chức năng của .NET Framework. Hỗ trợ XML, web services, giao tiếp với CSDL, email... và rất nhiều các kỹ thuật khác được tích hợp vào .NET, giúp ta tiết kiệm được công sức.

ASP.NET cho phép ta phân chia các đoạn mã server-side và HTML. Khi ta phải làm việc với cả đội ngũ lập trình và thiết kế, sự tách biệt này cho phép các lập trình viên chỉnh sửa server-side code mà không cần dính dáng gì tới đội ngũ thiết kế.

ASP.NET giúp cho việc tái sử dụng những yếu tố giao diện người dùng trong nhiều web form vì nó cho phép chúng ta lưu các thành phần này một cách độc lập.

Ta có được một công cụ tuyệt vời hỗ trợ phát triển các ứng dụng ASP.NET hoàn toàn miễn phí, đó là Visual Web Developer, một trình soạn thảo trực quan mạnh mẽ có tính năng Code Autocompletion, Code Format, Database Integration Functionality, Visual HTML editor, Debugging...

Chương 3. BÀI TOÁN GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ ÛN TẮC GIAO THÔNG

3.1. Khảo sát hiện trạng

3.1.1. Giới thiệu bài toán giải quyết vấn đề ùn tắc giao thông

Hiện nay các trang Web site xuất hiện ngày càng nhiều và phổ biến. Do người dân ngày càng tiếp cận nhiều hơn với tin học, họ chú trọng vào việc tìm kiếm thông tin trên mạng để nắm bắt thông tin một cách nhanh chóng, tiện lợi nhằm phục vụ cho các vấn đề trong đời sống hằng ngày như kinh doanh, giáo dục, giải trí và kể cả một trong những vấn đề đang được quan tâm nhất hiện nay là tình hình giao thông vận tải.

Tình hình giao thông trong nước hiện nay vẫn luôn phức tạp, luôn biến động một cách khó lường, tình trạng tai nạn giao thông, ùn tắc trong thời gian dài, trên nhiều tuyến đường trọng điểm và các vấn đề liên quan đang xảy ra ngày càng nghiêm trọng để lại những hậu quả nặng nề và thảm khốc cho nền kinh tế và xã hội. Để cung cấp thông tin giao thông cho mọi người hiện nay đã có các phương tiện thông tin đại chúng như phát thanh, truyền hình, bên cạnh đó còn có một số web site hỗ trợ cung cấp thông tin giao thông. Tuy nhiên các Web Site về cung cấp thông tin giao thông trực tuyến của nước ta nói chung và khu vực thành phố Hồ Chí Minh nói riêng chưa đáp ứng được yêu cầu về cung cấp thông tin chính xác và kịp thời. Trên tư tưởng đó tôi muốn xây dựng một Web Site sử dụng công nghệ WebGIS nhằm làm cho trang Web thêm phần sinh động, cung cấp một số chức năng cần thiết cho người dùng.

3.1.2. Dữ liệu ùn tắc giao thông

3.1.2.1. Hình thức lưu trữ

Lưu trữ trực tiếp vào máy tính chung trong mạng, nói rõ hơn là dữ liệu ùn tắc được người tham gia giao thông cập nhật, và được tự động lưu vào hệ quản trị cơ sở dữ liệu SQL Server của máy tính chung. Như vậy sẽ tiện sử dụng, tham khảo nhanh

trong việc hiển thị thông tin ùn tắc giao thông lên bản đồ cho những người tham gia giao thông sau đó.

3.1.2.2. Cập nhật thông tin dữ liệu

- Dữ liệu từ người tham gia giao thông được gửi về và lưu trữ vào một hệ quản trị cơ sở dữ liệu SQL Server của máy chủ. Các máy khác truy cập vào máy chủ này để khai thác dữ liệu.

- Dữ liệu lần lượt đổ về và cứ theo thời gian, số liệu lần sau được ghi tiếp theo sau dữ liệu lần trước. Những dữ liệu được hiển thị lên bản đồ lúc này được gọi là “Dữ liệu tức thời”. Nếu nhận xét thấy dữ liệu có gì sai sót thì có thể loại bỏ dữ liệu này (không chỉnh sửa). Những dữ liệu được hiển thị trên bản đồ sẽ là các thông tin ùn tắc đang xảy ra.

- Dữ liệu hiển thị được cập nhật liên tục cứ sau mỗi 30 giây.

3.1.3. Hệ thống hỗ trợ cung cấp thông tin giao thông

3.1.3.1. Quy trình hoạt động

- Người tham gia giao thông đang di chuyển trên các tuyến đường sẽ cập nhật tình trạng giao thông hiện tại như ùn tắc, chậm, thông thoáng,... vào form trên trang web.

- Sau khi dữ liệu cập nhật được lưu vào cơ sở dữ liệu của máy chủ, dữ liệu sẽ trở thành dữ liệu đầu vào cho trang web hiển thị tình trạng giao thông.

- Kết quả của trang web cập nhật thông tin giao thông là dữ liệu cập nhật được chuyển vào cơ sở dữ liệu.

- Dữ liệu cập nhật sẽ được truy vấn và đưa ra trang web hiển thị thông tin theo yêu cầu.

3.1.3.2. Thông tin ùn tắc

- Thông tin chung: nêu lên thông tin chung cho những khu vực bị ùn tắc từ đó có nên tham gia giao thông tiếp vào khu vực đó hay không.

- Thông tin chi tiết: cho từng tuyến đường trọng điểm bao gồm: ùn tắc, chậm hay thông thoáng với các nguyên nhân xảy ra tình trạng hiện tại như thời tiết xấu, có công trình đang thi công hay có tai nạn giao thông,...

3.2. Phân tích và xác định yêu cầu

3.2.1. Yêu cầu người dùng

Xây dựng Website “Hỗ trợ cập nhật và hiển thị thông tin ùn tắc giao thông bằng dịch vụ Google Maps API” phải thực hiện được các chức năng sau:

- Chức năng biên tập, dành cho người biên tập có thể cập nhật các trạng thái bằng các thao tác trực tiếp trên bản đồ.
- Chức năng xem thông tin dành cho người sử dụng dịch vụ có thể biết được tin tức, trạng thái các vị trí, điểm thông báo ùn tắc, cũng như hình ảnh một số nút giao thông trọng điểm.
- Một nút giao thông có thể có nhiều trạng thái như ùn tắc, cấm đường, có công trình thi công, hoặc là có tai nạn giao thông. Những trạng thái này cần được cập nhật cho phù hợp.
- Chức năng hiển thị thông tin ùn tắc phải chỉ định được rõ tọa độ, tên trạng thái, thời gian xảy ra của nút giao thông trên bản đồ.
- Người sử dụng có thể thông báo, cập nhật một tuyến đường đang bị ùn tắc với mô tả, trạng thái và gửi lên cho Server.

3.2.2. Yêu cầu hệ thống

Phần Server được lập trình trên nền Web phải hỗ trợ các thao tác như chọn một điểm trên bản đồ sẽ xuất hiện biểu tượng xác định vị trí và form để cập nhật thông tin giao thông. Biểu tượng phải tự xác nhập vào tuyến đường gần nhất nếu người sử dụng không chọn lên đúng tuyến đường. Và họ có thể kéo biểu tượng qua một tuyến đường khác nếu đó không phải là tuyến đường người sử dụng muốn cập nhật thông tin. Người sử dụng thao tác trực tiếp trên bản đồ vì thế yêu cầu điền thông tin đầy đủ vào form, và phải điền thông tin tên tuyến đường bị ùn tắc để thông tin cập nhật thêm phần chính xác.

3.3. Các vấn đề trong bài toán cung cấp thông tin giao thông

3.3.1. Thể hiện bản đồ

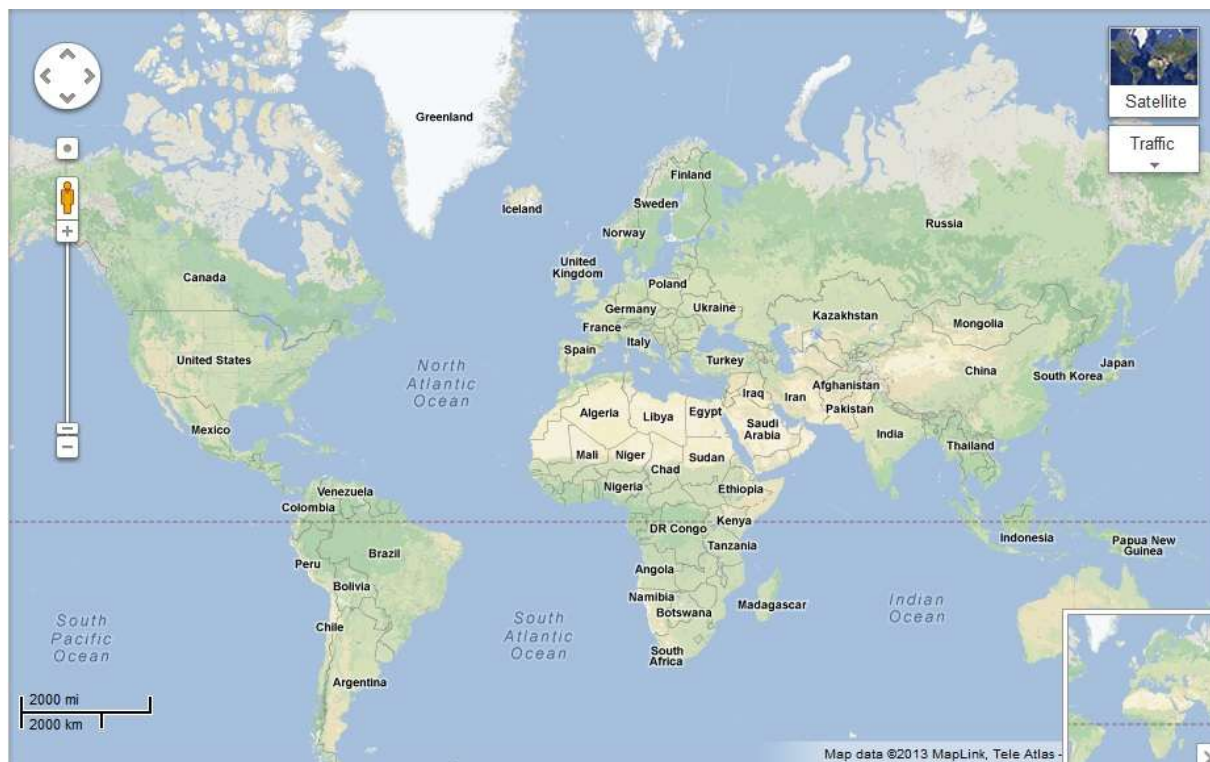
Trên thế giới việc dùng bản đồ trực tuyến để cung cấp tình trạng giao thông đã được áp dụng rộng rãi ở nhiều quốc gia, đặc biệt là sự hỗ trợ từ lớp Traffic View của dịch vụ Google Maps API:



Hình 3.1: Lớp Traffic View của dịch vụ Google Maps API

Nhưng ở nước ta chức năng này không được hỗ trợ và bản đồ dạng này vẫn chưa áp dụng nhiều đến các trang Web, chỉ có trang <http://vtis.vn/> của Kênh giao thông FM91 Mhz đài Tiếng Nói Việt Nam đang trong giai đoạn hoàn chỉnh và đưa vào sử dụng.

Ở đây, tận dụng sự hỗ trợ tối ưu của dịch vụ Google maps API, tôi đã sử dụng dịch vụ này để thể hiện bản đồ với các chức năng cơ bản đã có sẵn như phóng to, thu nhỏ, di chuyển bản đồ, thay đổi qua lại giữa các lớp layer Map và Satellite.



Hình 3.2: Dịch vụ Google maps API

3.3.2. Cập nhật thông tin giao thông trực tiếp

Trên các lộ trình tham gia giao thông của người dân, có thể xảy ra một số vấn đề dẫn đến tình trạng ùn tắc giao thông như các phương tiện tham gia quá nhiều trên cùng một tuyến đường, hay đang có tai nạn giao thông đang xảy ra,... Và người tham gia giao thông luôn là người cung cấp thông tin chính xác nhất về tình trạng giao thông trên tuyến đường họ đang di chuyển. Tận dụng ưu thế đó, trang WebGIS đã được xây dựng một form để mọi người đang tham gia giao thông có sử dụng các thiết bị di động hỗ trợ kết nối Internet để có thể cập nhật thông tin tình trạng giao thông hiện tại trực tiếp lên bản đồ.



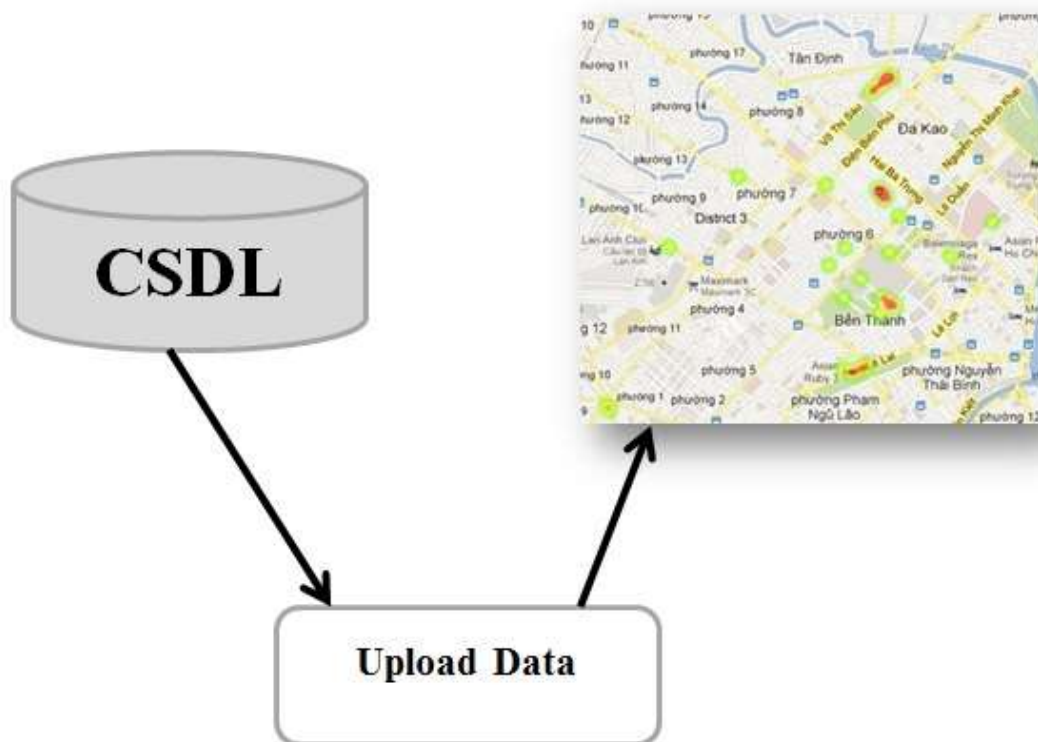
Hình 3.3: Bài toán cập nhật thông tin giao thông

Mô tả:

- Người tham gia giao thông click lên bản đồ nơi có tuyến đường đang xảy ra tình trạng ùn tắc, cập nhật thông tin vào form, sau đó click nút Submit.
- Phân tích thông tin ban đầu mà người sử dụng đã cập nhật vào để có được những thông tin mong muốn.
- Ghi nhớ lại những thông tin đã được ghi nhận để có thể đem ra sử dụng trong những lần xử lý sau.

3.3.3. Hiện thị thông tin giao thông

Dữ liệu sau khi được cập nhật bởi người sử dụng, thông qua quá trình xử lý và lưu trữ thông tin trên cơ sở dữ liệu SQL Server, trang Website sẽ sử dụng những thông tin đó để hiển thị nên một tập hợp điểm các vị trí đang bị ùn tắc trên bản đồ.



Hình 3.4: Bài toán hiển thị thông tin giao thông

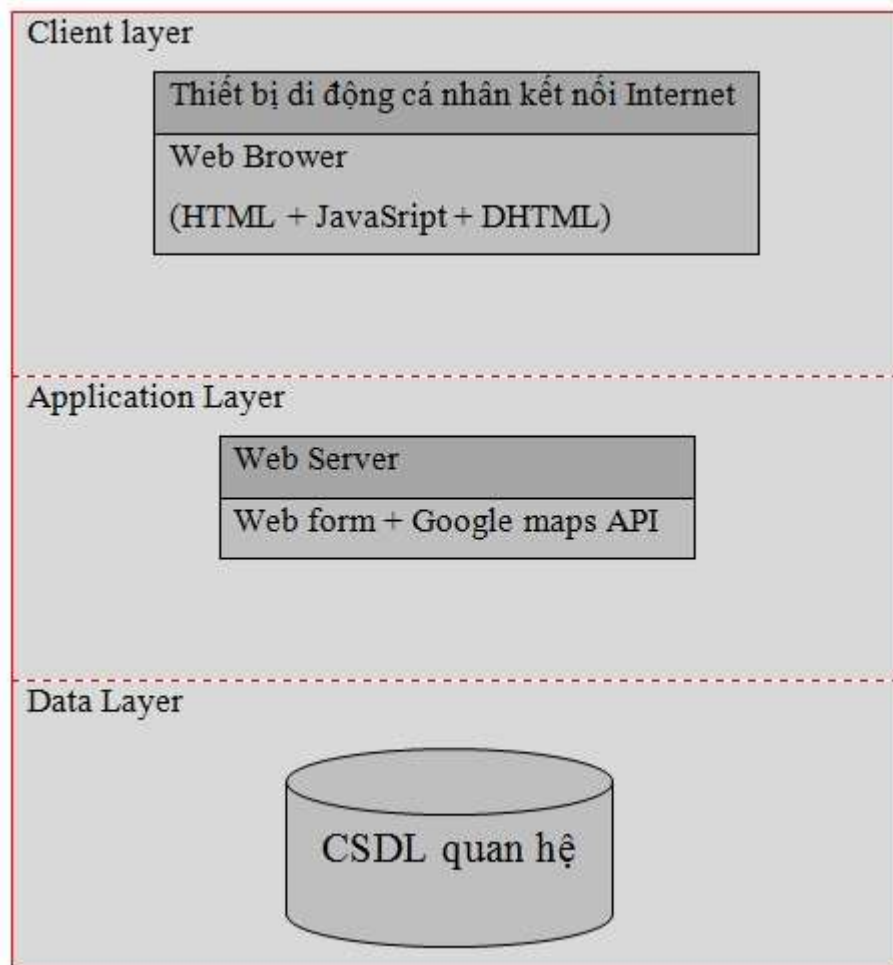
Mô tả:

- Sử dụng thông tin đã được ghi nhận trong cơ sở dữ liệu SQL Server.
- Tải thông tin từ cơ sở dữ liệu lên để chuẩn bị cho việc hiển thị thông tin giao thông.
- Người sử dụng click vào trang web hiển thị thông tin thì dữ liệu sau khi được tải lên sẽ hiển thị thành một tập hợp điểm thể hiện được tình trạng ùn tắc hiện tại trên các tuyến đường trọng điểm.

Chương 4. XÂY DỰNG WEBSITE

4.1. Thiết kế kiến trúc hệ thống

Hệ thống được thiết kế với 3 tầng khác nhau như sau:



Hình 4.1: Kiến trúc hệ thống

- Tầng Client: Được xây dựng bằng JavaScript, HTML và DHTML. Thực hiện nhiệm vụ xử lý các thao tác, lưu trữ thông tin tương ứng với từng người sử dụng, đảm nhận vai trò trung gian, truyền nhận dữ liệu giữa người sử dụng với Web server.
- Tầng ứng dụng: chia làm 2 thành phần: WebForm và Google maps API.

- WebForm: Đảm nhận trách nhiệm phát sinh giao diện và các đoạn script để tương tác với client, đóng vai trò trung gian giữa client và MapServer và nhận dữ liệu trả về để gửi ngược cho client.
- Google maps API: Xử lý các thao tác về phát sinh bản đồ, phóng to, thu nhỏ, dịch chuyển, tra cứu thông tin trên bản đồ. Nó là thành phần trung gian giữa WebForm và tầng cơ sở dữ liệu để rút trích thông tin sau đó tiến hành xử lý rồi trả về kết quả cho WebForm.
- Tầng cơ sở dữ liệu: Đóng vai trò trung gian giữa tầng ứng dụng với cơ sở dữ liệu.

4.2. Xây dựng mô hình các chức năng

4.2.1. Xác định tác nhân (Actor) và ca sử dụng (Use case)

4.2.1.1. Tác nhân

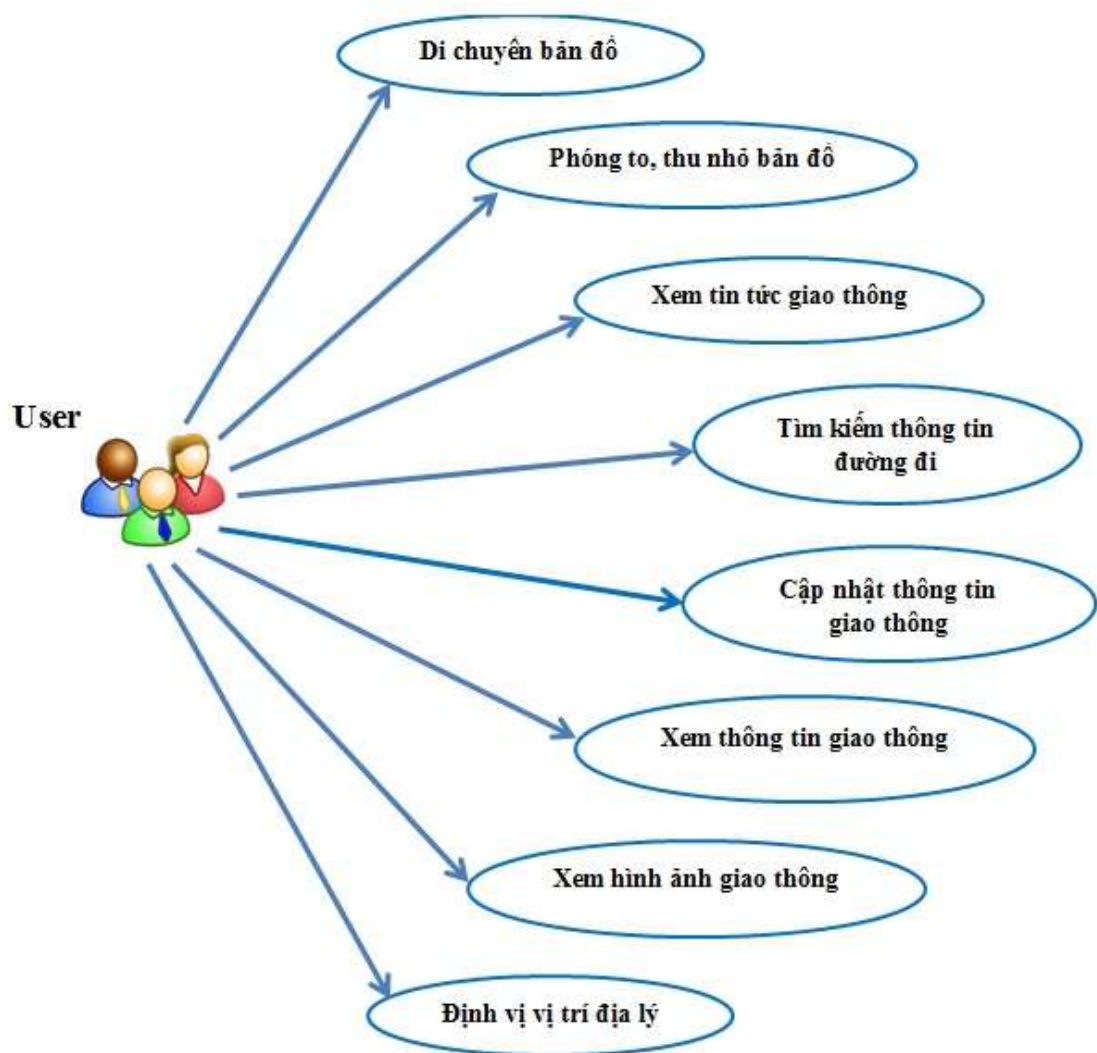
- Người sử dụng: Người dùng thiết bị di động kết nối Internet và trang WebGIS.
- Người biên tập: Người cập nhật thông tin tình trạng giao thông.

4.2.1.2. Ca sử dụng

- Sử dụng bản đồ
 - Di chuyển bản đồ
 - Phóng to, thu nhỏ bản đồ
- Xem tin tức giao thông
 - Xem tin tức giao thông thông qua việc tự động di chuyển qua trang web tin tức của VOV giao thông.
- Tìm kiếm đường đi
 - Tìm kiếm đường đi thông qua điểm bắt đầu và điểm kết thúc của lộ trình.
- Cập nhật thông tin giao thông
 - Cập nhật thông tin ùn tắc giao thông thông qua việc nhập thông tin vào form và lưu chúng vào cơ sở dữ liệu
- Xem thông tin giao thông
 - Xem thông tin ùn tắc giao thông thông qua việc hiển thị thông tin tình trạng giao thông từ cơ sở dữ liệu.
- Xem hình ảnh giao thông

- Xem hình ảnh giao thông đang diễn ra trực tiếp ở một số tuyến đường. thông qua hình ảnh được lấy từ trang web của VOV giao thông.
- Định vị vị trí địa lý
- Việc định vị vị trí địa lý có thể xác định được vĩ độ và kinh độ của người sử dụng thông qua việc lấy dữ liệu từ GPS được tích hợp sẵn trong các thiết bị di động có hỗ trợ ứng dụng.

4.2.2. Mô hình ca sử dụng



Hình 4.2: Mô hình ca sử dụng

4.2.3. Đặc tả mô hình ca sử dụng

4.2.3.1. Di chuyển bản đồ

Tên ca sử dụng	Di chuyển bản đồ
Tác nhân	Người sử dụng
Sự kiện kích hoạt	Người sử dụng click chuột vào bản đồ
Luồng sự kiện chính: Ca sử dụng này bắt đầu khi người sử dụng muốn di chuyển bản đồ để xem vùng không gian khác trên bản đồ: 1. Người sử dụng click chuột lên bản đồ 2. Hệ thống xác định vị trí click chuột trên bản đồ, dịch chuyển bản đồ đến vùng không gian muốn xem.	
Kết quả	Nếu ca sử dụng thực hiện thành công, hệ thống sẽ hiển thị vùng không gian bản đồ được phóng to hay thu nhỏ ra cho người sử dụng, ngược lại trạng thái bản đồ không thay đổi.

Bảng 4.1: Bảng đặc tả mô hình ca sử dụng di chuyển bản đồ

4.2.3.2. Phóng to, thu nhỏ bản đồ

Tên ca sử dụng	Phóng to, thu nhỏ bản đồ
Tác nhân	Người sử dụng
Sự kiện kích hoạt	Người sử dụng nhấp đôi chuột lên bản đồ hoặc di chuyển lên xuống thanh điều hướng.
Luồng sự kiện chính: Ca sử dụng này bắt đầu khi người sử dụng muốn phóng to hay thu nhỏ bản đồ hiển thị: 1. Người sử dụng click chuột lên bản đồ 2. Hệ thống xác định vị trí click chuột, sau đó tùy theo biểu tượng là Zoom in (+) hay Zoom out (-) của thanh điều hướng mà hệ thống sẽ phóng to hay thu nhỏ bản đồ tại vị trí được click chuột.	

Kết quả	Nếu ca sử dụng thực hiện thành công, hệ thống sẽ hiển thị vùng không gian bản đồ được phóng to hay thu nhỏ cho người sử dụng, ngược lại trạng thái bản đồ không thay đổi.
---------	---

Bảng 4.2: Bảng đặc tả mô hình ca sử dụng phóng to, thu nhỏ bản đồ

4.2.3.3. Xem tin tức giao thông

Tên ca sử dụng	Xem tin tức giao thông
Tác nhân	Người sử dụng
Sự kiện kích hoạt	Người sử dụng click vào menu News
Luồng sự kiện chính: Ca sử dụng này bắt đầu khi người sử dụng muốn xem trang tin tức giao thông: 1. Người sử dụng click chuột vào menu News. 2. Hệ thống xác định vị trí click chuột, sau đó chuyển sang Website tin tức VOV Giao thông của đài tiếng nói Việt Nam.	
Kết quả	Nếu ca sử dụng thực hiện thành công, hệ thống sẽ hiển thị Website tin tức VOV Giao thông cho người sử dụng, ngược lại trạng thái trang WebGIS không thay đổi.

Bảng 4.3: Bảng đặc tả mô hình ca sử dụng xem tin tức giao thông

4.2.3.4. Tìm kiếm thông tin đường đi

Tên ca sử dụng	Tìm kiếm thông tin đường đi
Tác nhân	Người sử dụng
Sự kiện kích hoạt	Người sử dụng click vào menu Get Directions
Luồng sự kiện chính: Ca sử dụng này bắt đầu khi người sử dụng muốn tìm kiếm thông tin đường đi để có sự chỉ dẫn tối ưu: 1. Hiển thị trang Get Directions. 2. Người sử dụng nhập thông tin vào ô nhập dữ liệu hoặc click lên bản đồ, chỉ định điểm đầu và điểm cuối. 3. Người sử dụng click nút Get Direction.	

4. Hệ thống nhận thông tin 5. Hệ thống trả về sự chỉ dẫn cho trình duyệt, hiển thị kết quả chỉ dẫn lên bản đồ. 6. Người sử dụng click nút Refresh để bắt đầu tìm kiếm lại.	
Luồng sự kiện phụ: 1. Người sử dụng nhập vị trí không có thực hoặc nhập vị trí không rõ ràng, hệ thống không tìm thấy được thông tin vị trí chính xác trên bản đồ, hệ thống sẽ bắt buộc nhập lại thông tin.	
Kết quả	Nếu ca sử dụng thực hiện thành công, hệ thống sẽ hiển thị sự chỉ dẫn cho người sử dụng, ngược lại trạng thái trang Get Direction không thay đổi.

Bảng 4.4: Bảng đặc tả mô hình ca sử dụng tìm kiếm thông tin đường đi

4.2.3.5. Cập nhật thông tin giao thông

Tên ca sử dụng	Cập nhật thông tin giao thông
Tác nhân	Người sử dụng
Sự kiện kích hoạt	Người sử dụng click vào tuyến đường cần cập nhật trên bản đồ.
Điều kiện cần	Người sử dụng chọn trang Situations
Luồng sự kiện chính: Ca sử dụng này bắt đầu khi người sử dụng muốn cập nhật tình hình ùn tắc giao thông: 1. Hiển thị trang Situations. 2. Người sử dụng click vào vị trí có tuyến đường ùn tắc đang xảy ra trên bản đồ. 3. Người sử dụng nhập các thông tin vào form yêu cầu. 4. Click nút Submit để gửi thông tin mới vào hệ thống cho con đường đang được chọn. 5. Hệ thống cập nhật thông tin mới với việc tự động cập nhật thêm tọa độ của vị trí được cập nhật và thời gian người sử dụng cập nhật thông tin. 6. Hệ thống gửi lại thông tin bằng biểu tượng tại vị trí người sử dụng đã cập nhật thông tin lên bản đồ cùng với cửa sổ hiển thị tên người sử dụng.	

Kết quả	Nếu ca sử dụng thực hiện thành công, hệ thống sẽ hiển thị form cập nhật thông tin cho người sử dụng thông qua trang Situations, sau đó tự động lưu thông tin cập nhật của người sử dụng và trả về kết quả cho người sử dụng trên bản đồ.
---------	--

Bảng 4.5: Bảng đặc tả mô hình ca sử dụng cập nhật thông tin giao thông

4.2.3.6. Xem thông tin giao thông

Tên ca sử dụng	Xem thông tin giao thông
Tác nhân	Người sử dụng
Sự kiện kích hoạt	Người sử dụng click vào menu Show Data
Luồng sự kiện chính: Ca sử dụng này bắt đầu khi người sử dụng muốn xem thông tin ùn tắc giao thông trực tiếp trên các tuyến đường: 1. Hiển thị trang Show Data. 2. Truy vấn cơ sở dữ liệu từ hệ thống, chờ dữ liệu trả về. 3. Hiển thị lên bản đồ.	
Kết quả	Nếu ca sử dụng thực hiện thành công, hệ thống sẽ hiển thị thông tin ùn tắc giao thông cho người sử dụng, ngược lại trạng thái trang Show Data không thay đổi.

Bảng 4.6: Bảng đặc tả mô hình ca sử dụng xem thông tin giao thông

4.2.3.7. Xem hình ảnh giao thông

Tên ca sử dụng	Xem hình ảnh giao thông
Tác nhân	Người sử dụng
Sự kiện kích hoạt	Người sử dụng click vào biểu tượng của vị trí hình ảnh trên bản đồ.

Luồng sự kiện chính: Casử dụng này bắt đầu khi người sử dụng muốn xem thông tin ùn tắc giao thông trực tiếp trên các tuyến đường: 1. Hiện thị trang Traffic Image. 2. Truy vấn cơ sở dữ liệu từ hệ thống, chờ dữ liệu hình ảnh trả về. 3. Hiện thị hình ảnh lên bản đồ.	
Kết quả	Nếu casử dụng thực hiện thành công, hệ thống sẽ hiển thị hình ảnh giao thông trực tiếp đang diễn ra ở một số tuyến đường trọng điểm cho người sử dụng, ngược lại trạng thái trang Traffic Image không thay đổi.

Bảng 4.7: Bảng đặc tả mô hình casử dụng xem hình ảnh giao thông

4.2.3.8. Định vị vị trí địa lý

Tên casử dụng	Định vị vị trí địa lý
Tác nhân	Người sử dụng
Sự kiện kích hoạt	Người sử dụng click vào menu My Route.
Luồng sự kiện chính: Casử dụng này bắt đầu khi người sử dụng muốn xác định vị trí địa lý hiện tại cũng như lộ trình đường đi mà họ đã đi qua trong khoảng thời gian nhất định: 1. Hiện thị trang My Route. 2. Cung cấp thông tin tọa độ vị trí về trình duyệt và hệ thống của người sử dụng, chờ dữ liệu vị trí trả về. 3. Hiện thị vị trí địa lý hiện tại và đã đi qua lên bản đồ.	
Kết quả	Nếu casử dụng thực hiện thành công, hệ thống sẽ hiển thị vị trí địa lý hiện tại và đã đi qua của người sử dụng lên bản đồ, ngược lại trạng thái trang My Route không thay đổi.

Bảng 4.8: Bảng đặc tả mô hình casử dụng định vị vị trí địa lý



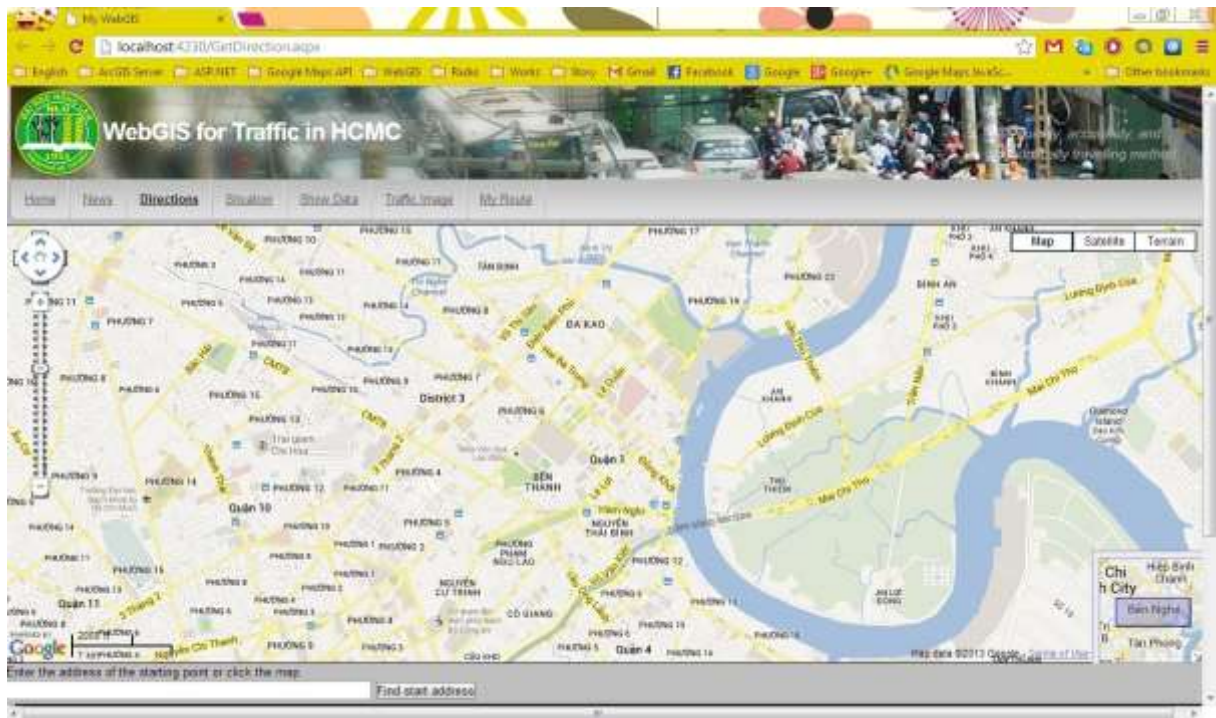
Hình 4.4: Màn hình tin tức của trang VOV Giao thông

- Khi người sử dụng chọn Menu “Directions” thì trang web chuyển qua trang tìm kiếm thông tin đường đi như hình 4.5.
- Khi người sử dụng chọn Menu “Situation” thì trang web chuyển qua trang cập nhật thông tin giao thông như hình 4.9.
- Khi người sử dụng chọn Menu “Show Data” thì trang web chuyển qua trang hiển thị thông tin giao thông như hình 4.12.
- Khi người sử dụng chọn Menu “Traffic Image” thì trang web chuyển qua trang hiển thị hình ảnh giao thông như hình 4.13.
- Khi người sử dụng chọn Menu “My Route” thì trang web chuyển qua trang định vị vị trí địa lý như hình 4.14.

4.2.4.2. Màn hình trang tìm kiếm thông tin đường đi

Tìm kiếm đường đi là một trong những chức năng chính và quan trọng của dịch vụ Google maps API. Nó giúp cho người sử dụng có thể tìm được lộ trình tối ưu, nhanh chóng, và tiết kiệm thời gian. Với mục đích cung cấp thông tin giao thông mà trang WebGIS muốn đem lại, việc áp dụng chức năng trên sẽ hỗ trợ rất nhiều cho việc tìm kiếm một lộ trình các tuyến đường ngắn nhất, phù hợp nhất cho người tham gia

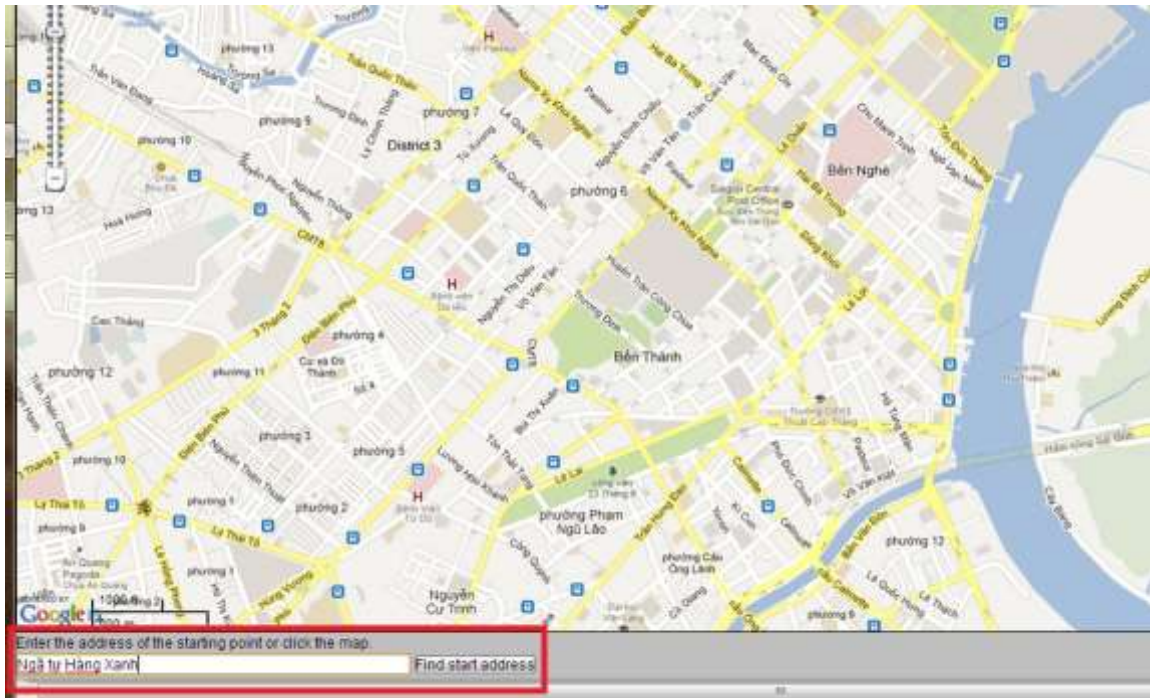
giao thông, từ đó giúp họ xác định hướng di chuyển phù hợp. Kết hợp chức năng này với những thông tin ùn tắc được cung cấp từ chính những người tham gia giao thông thì việc chọn những tuyến đường tránh ra khỏi các vị trí đang bị ùn tắc là hoàn toàn có thể. Tùy vào vị trí của người sử dụng, họ có thể tìm chỉ đường từ vị trí này đến vị trí khác.



Hình 4.5: Màn hình tìm kiếm thông tin đường đi

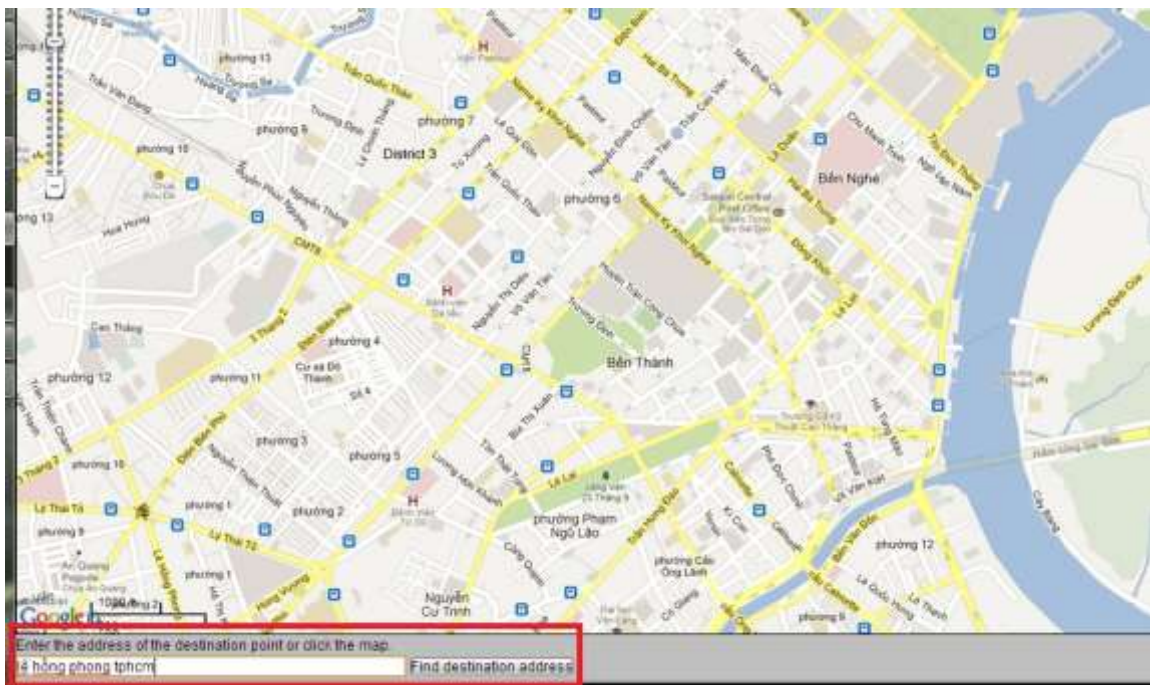
Để sử dụng việc tìm đường này, người sử dụng thực hiện như sau:

Nhập thông tin vị trí hiện tại của mình vào ô thông tin thứ nhất hoặc click để chọn trên bản đồ vị trí hiện tại:



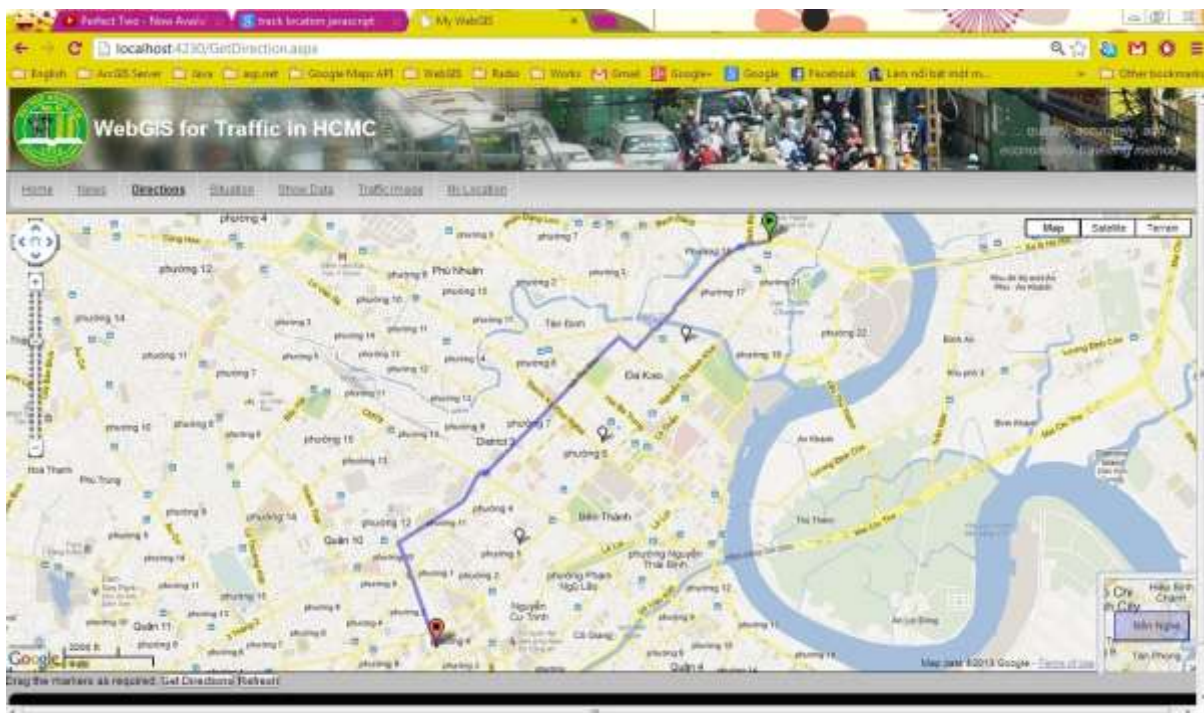
Hình 4.6: Nhập thông tin điểm bắt đầu

Nhập thông tin vị trí muốn đến vào ô thông tin thứ 2 hoặc click để chọn trên bản đồ vị trí đó:



Hình 4.7: Nhập thông tin điểm kết thúc

Sau đó click vào nút **Get Directions** để xem kết quả. Chỉ đường sẽ xuất hiện trên bản đồ dưới dạng đường màu tím như sau:



Hình 4.8: Kết quả tìm kiếm

Để thay đổi tuyến đường nếu người sử dụng có thông tin về tuyến đường mà chỉ đường chỉ dẫn đi qua bị ùn tắc, họ có thể thay đổi sự chỉ dẫn bằng cách di chuyển vị trí của biểu tượng  giữa 2 điểm trên bản đồ qua một vị trí mới mà họ muốn. Sau đó nhấn lại nút **Get Directions** để có một lộ trình phù hợp hơn.

Muốn tìm kiếm thông tin đường đi cho một lộ trình khác, người sử dụng click nút **Refresh**.

4.2.4.3. Màn hình cập nhật thông tin giao thông

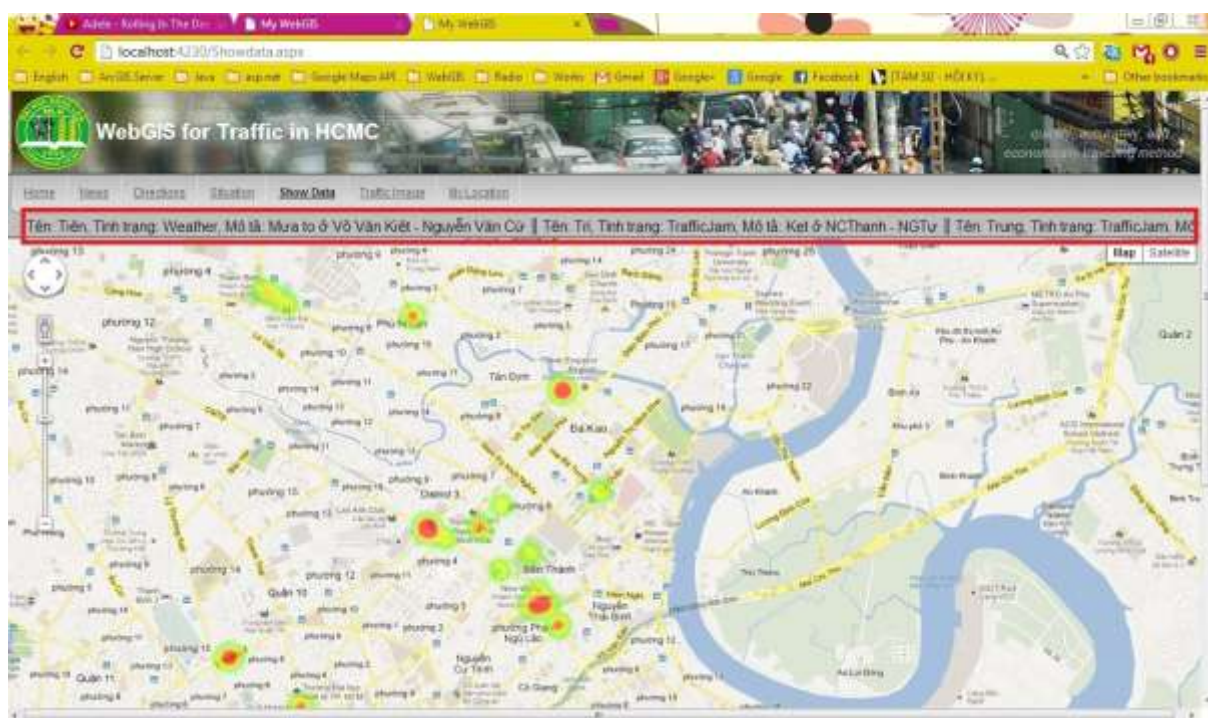
Với tình trạng ùn tắc hiện tại mà người tham gia giao thông đang gặp phải, họ muốn thông báo thông tin này cho những người tham gia giao thông phía sau được biết để những người đó có thể sớm cập nhật được thông tin ùn tắc và thay đổi sang một hướng di chuyển khác thích hợp hơn, nhằm giảm bớt tình trạng ùn tắc cho khu vực và tiết kiệm thời gian cho người tham gia giao thông. Chính vì vậy việc hỗ trợ chức năng này của trang WebGIS là hoàn toàn phù hợp và hữu dụng đối với mục đích cập nhật thông tin giao thông của người sử dụng.

Khi người sử dụng truy cập vào trang WebGIS, họ di chuyển đến trang cập nhật thông tin và click lên vị trí hiện tại của họ trên bản đồ. Vị trí sau khi được click sẽ

ID	Name	Situation	Latitude	Longitude	Description	Current Time
60	Ngân	TrafficJam	10.791620254516602	106.69571685791016	Kẹt ở Võ Thị Sáu	4/23/2013 4:34:48 PM
61	Hân	TrafficJam	10.791720390319824	106.69583129882813	Phương tiện tập trung nhiều ở V...	4/23/2013 4:35:32 PM
62	Linh	TrafficJam	10.77361011505127	106.68937683105469	Có công trường ở CMT8 - NTMK...	4/23/2013 4:39:29 PM
63	Hạnh	Weather	10.780150413513184	106.68943786621094	Mưa to ở Ngõ Thời Nhiệm - Trần...	4/23/2013 4:41:03 PM
64	Vỹ	TrafficJam	10.77787971496582	106.68721771240234	Kẹt xe ở Ngõ Thời Nhiệm - BHTQ...	4/23/2013 4:41:43 PM
65	Uyên	TrafficJam	10.777810096740723	106.68728637695313	Phương Tiện tập trung đông ở N...	4/23/2013 4:42:20 PM
66	An	TrafficJam	10.778050422668457	106.68174743652344	Kẹt ở Công trường Dân Chủ	4/23/2013 4:44:02 PM
67	Bình	TrafficJam	10.777939796447754	106.68187713623047	Kẹt ở CTĐChủ	4/23/2013 4:44:24 PM
68	Vân	TrafficJam	10.875900268554688	106.75395202636719	Kẹt ở Cầu vượt Sóng Thần	4/23/2013 4:45:26 PM
69	Mỹ	TrafficJam	10.771439552307129	106.69332885742188	Phương tiện đông ở ngã sáu Phù...	4/23/2013 4:47:38 PM
70	Thu	TrafficJam	10.767919540405273	106.69538879394531	Kẹt ở Trần Hưng Đạo - Nguyễn T...	4/23/2013 4:49:44 PM
71	Thuận	TrafficJam	10.767959594726563	106.69528198242188	Xe đông ở THĐạo - NTHọc	4/23/2013 4:50:42 PM
72	Minh	TrafficJam	10.800430297851563	106.66732788085938	Xe đông, di chuyển chậm ở Hoà...	4/23/2013 4:52:58 PM
73	Vương	TrafficJam	10.801369667053223	106.66596221923828	Xe đông ở PDGiót - NVTrởi	4/23/2013 4:54:31 PM
74	Thành	TrafficJam	10.781519889831543	106.69963073730469	Xe đông ở giao lộ Hai Bà Trưng - ...	4/23/2013 4:55:54 PM
75	Quang	TrafficJam	10.764679908752441	106.66155242919922	Kẹt ở Nguyễn Kim - 3/2	4/23/2013 4:56:56 PM
76	Quốc	TrafficJam	10.764639854431152	106.66156005859375	Phương tiện di chuyển chậm ở 3...	4/23/2013 4:57:36 PM
77	Luân	TrafficJam	10.764519691467285	106.6612777099609	Kẹt gần Nguyễn Kim - 3/2	4/23/2013 4:59:30 PM
78	Thịnh	TrafficJam	10.764780044555664	106.66175842285156	Xe đông ở gần Nguyễn Kim - 3/2	4/23/2013 5:00:05 PM
79	Hương	TrafficJam	10.801810264587402	106.66499328613281	Xe đông ở PDGiót - NVTrởi	4/23/2013 5:01:11 PM
80	Trung	TrafficJam	10.759750366210938	106.66899108886719	Xe đông ở vòng xoay Nguyễn Ch...	4/23/2013 5:05:07 PM
81	Trí	TrafficJam	10.759759902954102	106.66869354248047	Kẹt ở NCThanh - NGTư	4/23/2013 5:05:43 PM
82	Tiên	Weather	10.753780364990234	106.6868896484375	Mưa to ở Võ Văn Kiệt - Nguyễn V...	4/23/2013 5:06:35 PM
*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Hình 4.10: Dữ liệu cập nhật được lưu trữ ở CSDL SQL Server

Những thông tin dữ liệu gần với thời điểm cập nhật gần đây nhất sẽ được hiển thị lên trang WebGIS thông qua trang hiện thị thông tin.



Hình 4.11: Thông tin cập nhật được hiển thị

4.2.4.4. Màn hình hiển thị thông tin giao thông

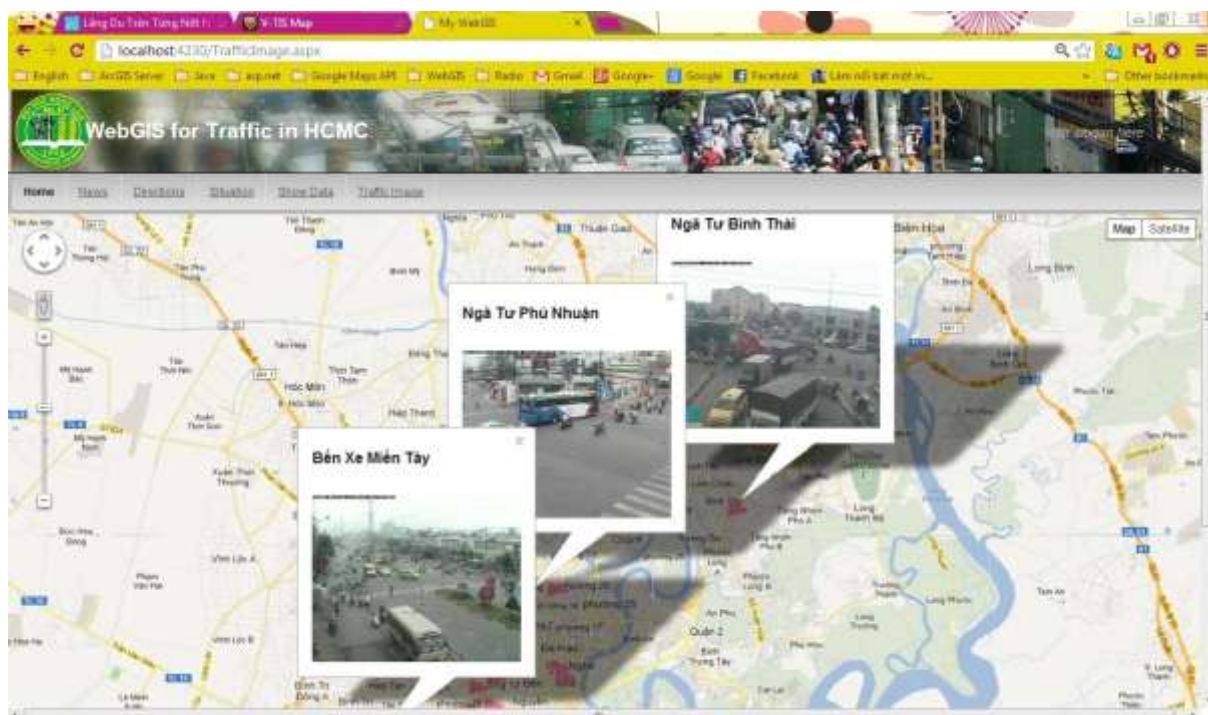
Để thông tin dữ liệu do người tham gia giao thông cập nhật được những người sử dụng phía sau tham khảo cho dễ dàng, trực quan hơn. Việc hiển thị chúng thành những điểm màu cố định trên bản đồ là cách thể hiện nổi bật và dễ nhận biết khu vực, tuyến đường nào đang xảy ra tình trạng ùn tắc. Mỗi điểm được cập nhật thông tin sẽ được hiển thị bằng một điểm màu vàng viền màu xanh. Khi người sử dụng zoom nhỏ bản đồ lại, nếu khu vực bị ùn tắc có nhiều người tham gia giao thông cùng cập nhật thông tin một lúc thì các điểm màu ấy kết hợp lại tạo thành một vùng màu đỏ viền màu xanh.



Hình 4.12: Thông tin ùn tắc được hiển thị thành các điểm màu

4.2.4.5. Màn hình hiển thị hình ảnh giao thông

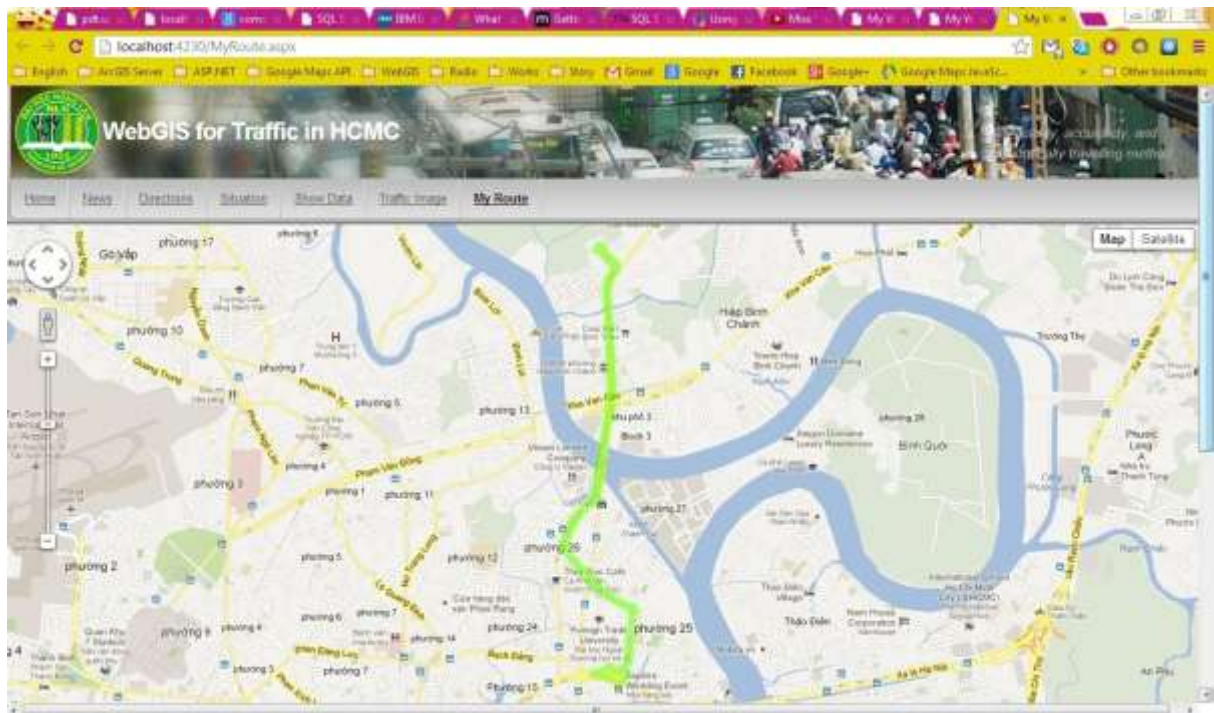
Ở một số tuyến đường giao thông trọng điểm, tình trạng ùn tắc giao thông xảy ra khá thường xuyên vào giờ cao điểm. Với việc hỗ trợ hiển thị hình ảnh giao thông trực tiếp của trang WebGIS, người sử dụng có thể xem trước một số hình ảnh giao thông tại khu vực họ dự định sẽ di chuyển đến trong lộ trình của họ, từ đó giúp họ có cái nhìn tổng quan hơn về tình hình giao thông và đưa ra quyết định chính xác cho lộ trình sắp tới.



Hình 4.13: Hình ảnh giao thông trực tiếp ở một số khu vực

4.2.4.6. Màn hình định vị vị trí địa lý

Khi xác định được vị trí địa lý hiện tại và những vị trí mình đã đi qua trên bản đồ, người sử dụng có thể kết hợp với chức năng hiển thị thông tin giao thông để xem xét xem mình đang ở gần những khu vực nào nơi mà đang diễn ra tình trạng ùn tắc giao thông, từ đó có sự lựa chọn tuyến đường đúng đắn và dễ di chuyển hơn cho lộ trình sắp tới. Ngoài ra, việc xác định được những vị trí họ đã đi qua trước đó giúp người sử dụng biết được lộ trình đường đi của họ, điều này dễ dàng giúp họ khi họ muốn xem lại những thông tin về lộ trình đường đi sau khi lộ trình kết thúc.



Hình 4.14: Lộ trình đường đi sau khi định vị

Chương 5. CÀI ĐẶT VÀ THỬ NGHIỆM

5.1. Cài đặt

5.1.1. Cài đặt Server

Server của hệ thống sử dụng hệ quản trị cơ sở dữ liệu MS SQL Server 2008 được lập trình trên ngôn ngữ ASP.NET và công cụ Visual Studio.

Cấu trúc các file quan trọng phần Server:

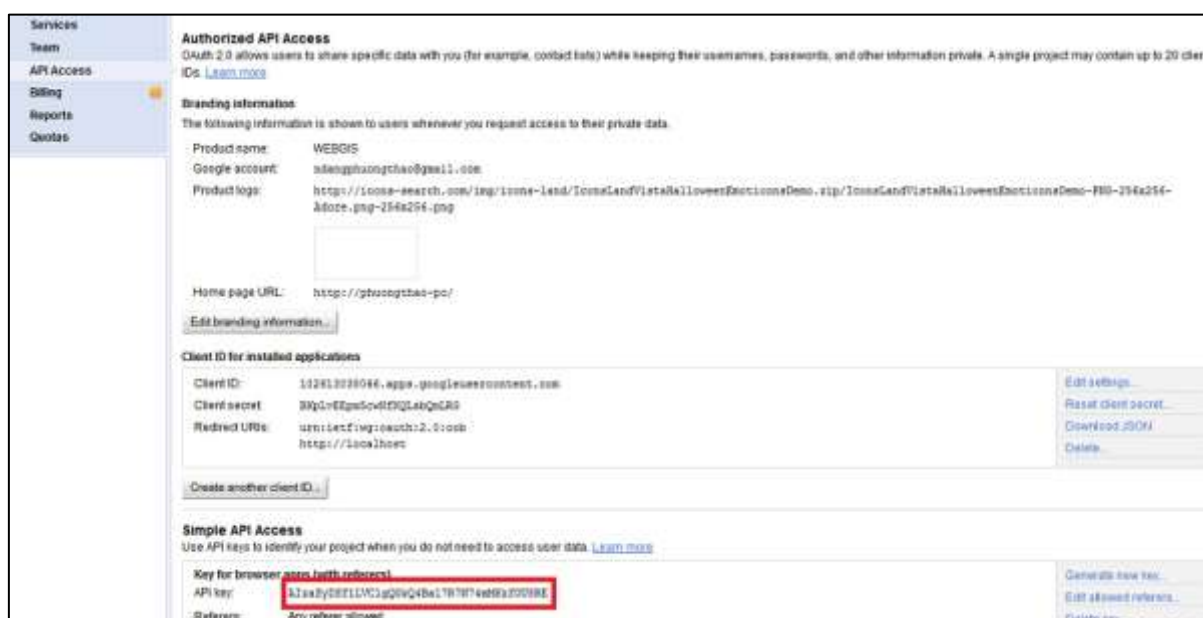
File	Chức năng
App.Master	File Master page định hình giao diện chung cho cả Website.
Home.aspx	File hiển thị trang chủ của Website.
DataGPS.aspx.cs	File điều khiển lấy thông tin dữ liệu từ GPS, chỉnh sửa và lưu vào hệ quản trị CSDL.
InputForm.aspx	File thiết kế và hiển thị Form nhập thông tin.
FormInfo.aspx và FormInfo.aspx.cs	File điều khiển cập nhật thông tin vào hệ quản trị CSDL.
ShowData.aspx và ShowData.aspx.cs	File điều khiển lấy thông tin từ hệ quản trị CSDL và hiển thị thông tin lên trang web.
TrafficImage.aspx	File điều khiển lấy thông tin hình ảnh từ Website cung cấp và hiển thị lên trang web.
MyRoute.aspx và MyRoute.aspx.cs	File điều khiển lấy thông tin từ hệ quản trị CSDL hiển thị vị trí và lộ trình đường đi lên trang web.
phuongthao- pc\sqlexpress.MyDatabase.dbo\ Tables\Table_App và phuongthao- pc\sqlexpress.MyDatabase.dbo\ 	Bảng lưu CSDL thông tin giao thông được cập nhật cho hệ thống.

Tables\GPS	
Web.config	File lưu trữ thông tin cấu hình và các thiết lập của webserver.

Bảng 5.1: Cấu trúc các File trong Server

Phần quan trọng nhất của chương trình ở server là việc tích hợp chặt chẽ với dịch vụ Google Maps API. Hầu hết các chức năng trong trang WebGIS đều sử dụng đến bản đồ. Để sử dụng dịch vụ Google maps API cần phải có một API key. Một API key cho phép người sử dụng kiểm soát các ứng dụng của mình và cũng là việc google có thể liên lạc với người sử dụng về ứng dụng có ích mà người sử dụng đang xây dựng. Cách để tạo một API key:

- Truy cập vào <https://code.google.com/apis/console> và đăng nhập bằng tài khoản gmail của mình.
- Click vào Services link bên trái menu.
- Kéo xuống dưới tìm Google maps API v3 service và kích hoạt dịch vụ.
- Click API Access, một API key sẽ hiện lên, copy API key đó lại để sử dụng.



Hình 5.1: API key sau khi đã tạo

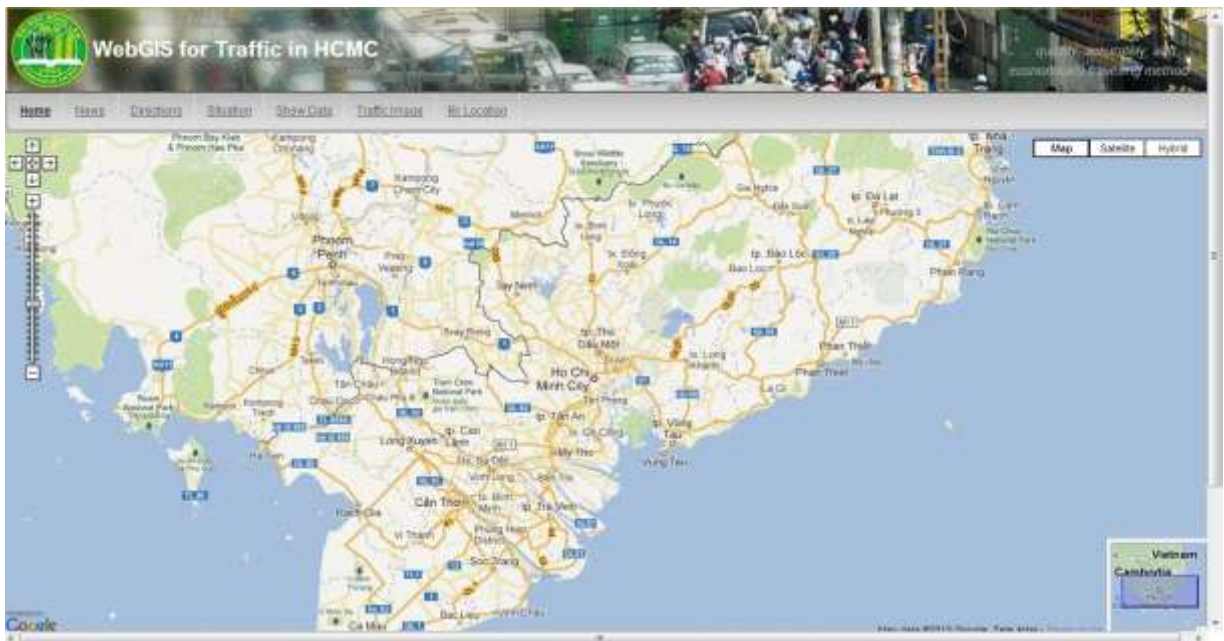
Để xây dựng được các chức năng cho trang WebGIS, load bản đồ Google maps API về trang web là một yêu cầu bắt buộc. Dưới đây là cách thực hiện:

Khi đã có key google cung cấp ta sử dụng key đó trong đoạn mã javascripts trong thẻ <head>:

```
<script type="text/javascript"
      src="http://maps.googleapis.com/maps/api/js?key=AizaSyDSf1LVClgQGkQ4B
a17R7N74mMKzfOU8RE&sensor=false&libraries=visualization">
</script>
```

Đoạn mã javascripts để tạo ra giao diện bản đồ:

```
var map = new google.maps.Map(document.getElementById('map'),
                              mapOptions);
```



Hình 5.2: Bản đồ Google map sau khi được load vào trang web

Sau khi khởi tạo bản đồ. Tùy ứng dụng có thể tùy biến bản đồ sao cho phù hợp.

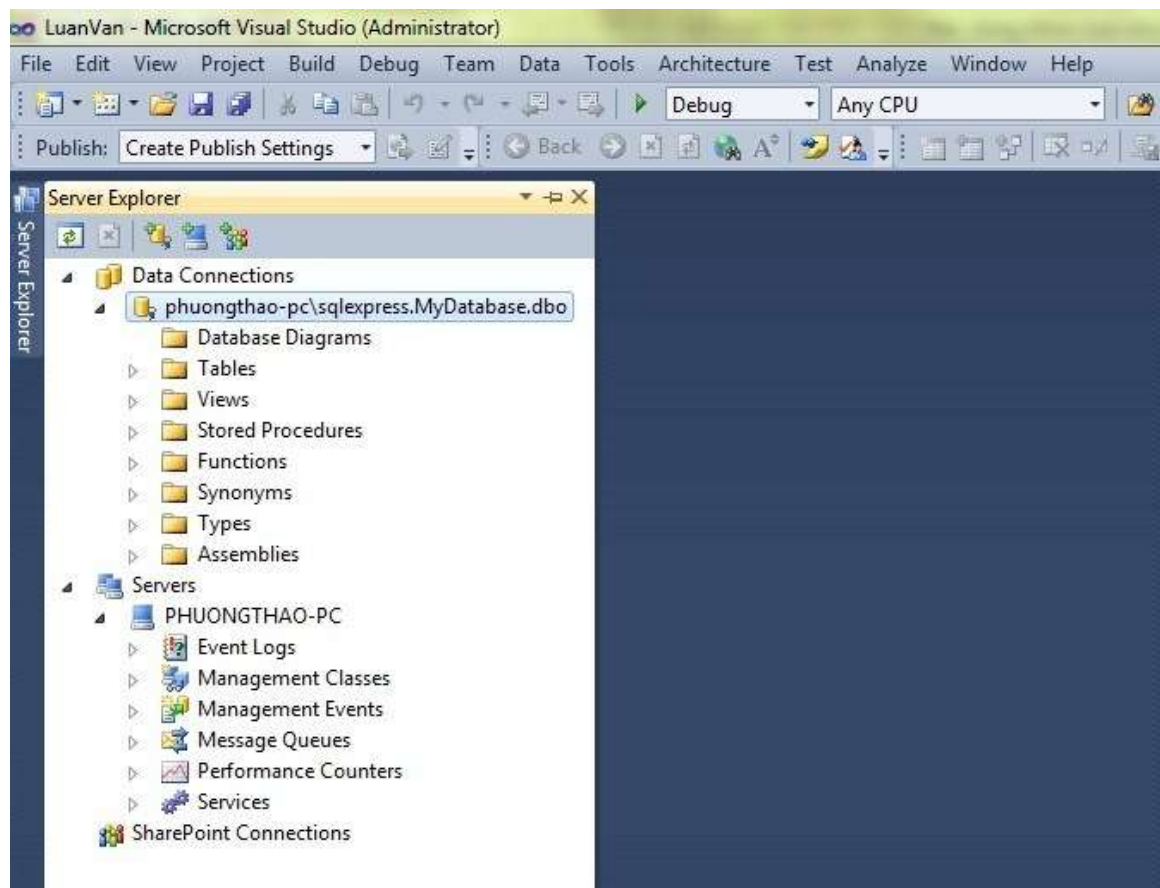
5.1.2. Cài đặt Client

Theo mô hình lựa chọn và với việc sử dụng công nghệ WebGIS nên phía client không phải cài đặt cấu hình gì cả.

5.1.3. Xây dựng bảng CSDL

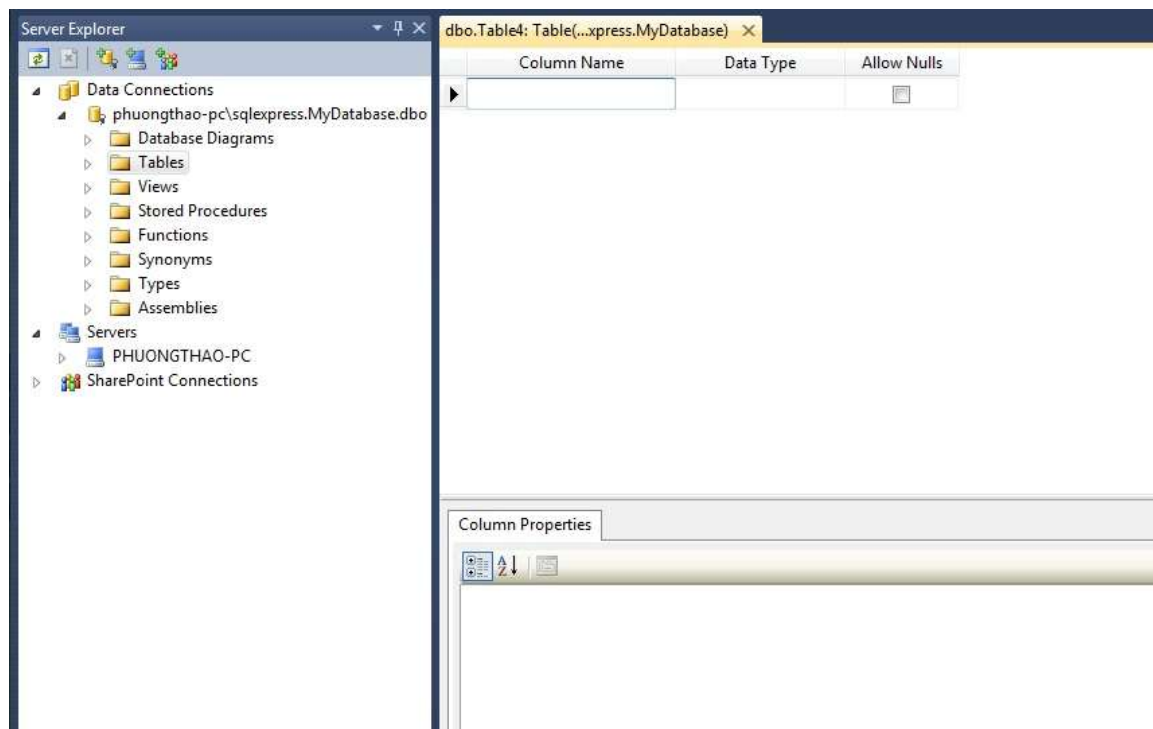
5.1.3.1. Bảng CSDL thông tin giao thông cập nhật

Khởi động công cụ Visual Studio, chọn Database Connections trong cửa sổ Server Explorer như hình dưới:



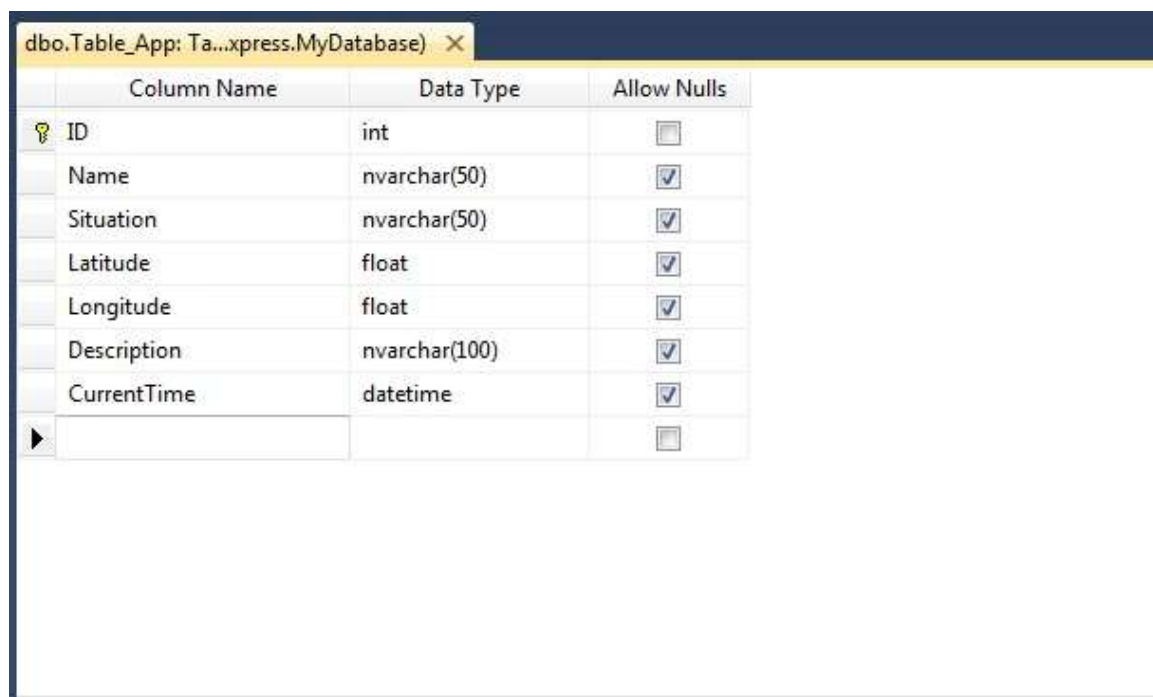
Hình 5.3: Cửa sổ Server Explorer để tạo bảng CSDL

Click chuột phải vào Tables và chọn Add New Table, một bảng CSDL mới xuất hiện:



Hình 5.4: Tạo bảng CSDL mới

Định nghĩa các cột dữ liệu như mô tả trong hình dưới với việc thiết lập cột ID làm khóa chính:



Hình 5.5: Định nghĩa các cột dữ liệu bảng CSDL thông tin cập nhật

Trong đó:

Tên cột	Diễn giải
ID	Cho biết số thứ tự liên tiếp của các dòng thông tin.
Name	Thông tin về tên của người cập nhật thông tin.
Situation	Cho biết tình trạng của thông tin được cập nhật.
Latitude	Thông tin về vĩ độ của vị trí được cập nhật.
Longitude	Thông tin về kinh độ của vị trí được cập nhật.
Description	Thông tin mô tả về vị trí được cập nhật.
CurrentTime	Cho biết thời gian hiện tại khi thông tin được cập nhật.

Bảng 5.2: Các cột được định nghĩa trong bảng CSDL thông tin cập nhật

Nhấn Ctrl+S để lưu bảng CSDL lại với tên Table_App, thông tin sau khi được người sử dụng cập nhật sẽ được lưu vào bảng CSDL này giống hình dưới:

ID	Name	Situation	Latitude	Longitude	Description	CurrentTime
61	Hành	Weather	10.780150413513184	106.68943786621094	Mưa to ở Ngõ Thời Nhiệm - B...	4/23/2013 4:41:03 PM
64	Vij	TrafficJam	10.77787971496582	106.68721771240234	Kẹt xe ở Ngõ Thời Nhiệm - B...	4/23/2013 4:41:43 PM
65	Uyên	TrafficJam	10.777810096740723	106.68728637695313	Phương Tiện tập trung đông ..	4/23/2013 4:42:29 PM
66	An	TrafficJam	10.778050422668457	106.68174743652344	Kẹt ở Công trường Dân Chủ	4/23/2013 4:44:02 PM
67	Bình	TrafficJam	10.777930796447754	106.68187713623047	Kẹt ở CTĐChú	4/23/2013 4:44:24 PM
68	Vân	TrafficJam	10.75900268554868	106.75395202636719	Kẹt ở Cầu vượt Sóng Thần	4/23/2013 4:45:28 PM
69	Mỹ	TrafficJam	10.771438552307129	106.69332885742188	Phương tiện đông ở ngã sá...	4/23/2013 4:47:38 PM
70	Thu	TrafficJam	10.767919540405273	106.69538879394531	Kẹt ở Tròn Hưng Đạo - Nguyễ...	4/23/2013 4:49:44 PM
71	Thuận	TrafficJam	10.767959594726563	106.69528196262188	Xe đông ở THĐạo - NTHọc	4/23/2013 4:50:43 PM
72	Minh	TrafficJam	10.890430297851563	106.66732768083938	Xe đông, đi chuyển chậm ở H...	4/23/2013 4:52:58 PM
73	Vương	TrafficJam	10.801369667053223	106.66596221923828	Xe đông ở PGĐiet - NVTrần	4/23/2013 4:54:31 PM
74	Thành	TrafficJam	10.781519688011543	106.69963073730489	Xe đông ở giao lộ Hai Bà Tru...	4/23/2013 4:55:54 PM
75	Quang	TrafficJam	10.764679908752443	106.66155242919922	Kẹt ở Nguyễn Kim - 3/2	4/23/2013 4:56:56 PM
76	Quốc	TrafficJam	10.764630854431152	106.66156005859375	Phương tiện đi chuyển chậm ...	4/23/2013 4:57:36 PM
77	Luân	TrafficJam	10.7645319691467285	106.66127777099609	Kẹt gần Nguyễn Kim - 3/2	4/23/2013 4:58:30 PM
78	Thịnh	TrafficJam	10.764780044555664	106.66175842285156	Xe đông ở gần Nguyễn Kim - ...	4/23/2013 5:00:05 PM
79	Hương	TrafficJam	10.801810264387402	106.66489228613281	Xe đông ở PGĐiet - NVTrần	4/23/2013 5:01:11 PM
80	Trung	TrafficJam	10.759750366210938	106.66899310686719	Xe đông ở vòng xoay Nguyễn...	4/23/2013 5:05:07 PM
81	Tri	TrafficJam	10.7587599029540102	106.66889254248947	Kẹt ở NCThanh - NGTư	4/23/2013 5:05:43 PM
82	Tiến	Weather	10.753780364990234	106.6888806484375	Mưa to ở Vẽ Vân Kiệt - Nguyễ...	4/23/2013 5:06:35 PM
83	Dương	TrafficJam	10.801360157470703	106.66571044921875	Xe đông ở Phan Đình Giết - N...	4/24/2013 10:12:10 AM
84	Thọ	Kẹt xe	10.777256636990156	106.69280242919522	Xe tập trung đông ở giao lộ H...	4/24/2013 10:21:23 AM
93	Bảo	Kẹt xe	10.777130126953125	106.69268035888672	Kẹt ở HTCCChùa - NTMChai	4/24/2013 10:22:16 AM
94	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Hình 5.6: Bảng CSDL sau khi được người sử dụng cập nhật

5.1.3.2. Bảng CSDL thông tin định vị

Tương tự như bảng CSDL thông tin giao thông cập nhật, bảng CSDL thông tin định vị GPS được xây dựng với việc định nghĩa các cột dữ liệu và khóa chính như sau:

Column Name	Data Type	Allow Nulls
idkey	bigint	☐
ID_device	varchar(50)	☐
Latitude	float	☐
Longitude	float	☐
DateTime	datetime	☐

Hình 5.7: Định nghĩa các cột dữ liệu bảng CSDL thông tin định vị

Trong đó:

Tên cột	Diễn giải
idkey	Cho biết số thứ tự liên tiếp của các dòng thông tin.
ID_device	Thông tin về mã số của thiết bị định vị di động
Latitude	Thông tin về vĩ độ của vị trí được định vị.
Longitude	Thông tin về kinh độ của vị trí được định vị.
DateTime	Cho biết thời gian hiện tại khi vị trí được định vị.

Bảng 5.3: Các cột được định nghĩa trong bảng CSDL thông tin định vị

Thông tin sau khi được thiết bị di động định vị sẽ được lưu vào bảng CSDL trên như hình dưới:

idkey	ID_device	Latitude	Longitude	DateTime
17741	1f0b7b2a18a56...	10.80231857299...	106.7139205932...	5/29/2013 8:58...
17742	1f0b7b2a18a56...	10.80221939086...	106.7139205932...	5/29/2013 8:58...
17743	1f0b7b2a18a56...	10.80221939086...	106.7139205932...	5/29/2013 8:58...
17744	1f0b7b2a18a56...	10.80221939086...	106.7139205932...	5/29/2013 12:00...
17745	1f0b7b2a18a56...	10.80221939086...	106.7139205932...	5/29/2013 8:58...
17746	1f0b7b2a18a56...	10.80221939086...	106.7139205932...	5/29/2013 8:58...
17747	1f0b7b2a18a56...	10.80221939086...	106.7139663696...	5/29/2013 8:58...
17748	1f0b7b2a18a56...	10.80212020874...	106.7139663696...	5/29/2013 8:58...
17749	1f0b7b2a18a56...	10.80212020874...	106.7139663696...	5/29/2013 8:58...
17750	1f0b7b2a18a56...	10.80212020874...	106.7139663696...	5/29/2013 12:00...
17751	1f0b7b2a18a56...	10.80212020874...	106.7139663696...	5/29/2013 8:58...
17752	1f0b7b2a18a56...	10.80212020874...	106.7139663696...	5/29/2013 8:58...
17753	1f0b7b2a18a56...	10.80212020874...	106.7140731811...	5/29/2013 8:58...
17754	1f0b7b2a18a56...	10.80208206176...	106.7140731811...	5/29/2013 8:58...
17755	1f0b7b2a18a56...	10.80208206176...	106.7140731811...	5/29/2013 8:58...
17756	1f0b7b2a18a56...	10.80208206176...	106.7140731811...	5/29/2013 12:00...
17757	1f0b7b2a18a56...	10.80208206176...	106.7140731811...	5/29/2013 8:58...
17758	1f0b7b2a18a56...	10.80208206176...	106.7140731811...	5/29/2013 8:58...
17759	1f0b7b2a18a56...	10.80208206176...	106.7141799926...	5/29/2013 8:58...
17760	1f0b7b2a18a56...	10.80196094512...	106.7141799926...	5/29/2013 8:58...
17761	1f0b7b2a18a56...	10.80196094512...	106.7141799926...	5/29/2013 8:58...
17762	1f0b7b2a18a56...	10.80196094512...	106.7141799926...	5/29/2013 12:00...
17763	1f0b7b2a18a56...	10.80196094512...	106.7141799926...	5/29/2013 8:58...
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Hình 5.8: Bảng CSDL sau khi cập nhật thông tin định vị

5.2. Thử nghiệm

Chương trình server cũng như trang WebGIS được cài đặt và thử nghiệm trên máy chủ sử dụng hệ điều hành Windows 7 Ultimate, Intel(R) Core(TM) i5-2430M CPU @ 2.40GHz, 4G of Ram, .Net Framework 4. Kết quả thử nghiệm như sau:

STT	Tính năng thử nghiệm	Đánh giá
1	Hiển thị bản đồ	Hiển thị bản đồ tốt. Tuy nhiên bản đồ có thể load về chậm khi mạng Internet của người sử dụng yếu.
2	Phóng to, thu nhỏ bản đồ	Bản đồ được phóng to, thu nhỏ tùy ý, nhưng trong giới hạn của thanh zoom bên góc trái bản đồ. Ảnh không bị bể khi phóng to hay thu nhỏ.
3	Di chuyển bản đồ	Bản đồ được dịch chuyển tốt. Người sử dụng có thể dịch chuyển đến bất cứ vị trí nào, nhưng cần kết hợp thêm tính năng phóng to, thu nhỏ để vị trí xác định được nhận biết chính xác hơn.

4	Xem tin tức giao thông	Xem tin tức tốt, đa dạng các loại tin trong và ngoài nước.
5	Tìm kiếm đường đi tối ưu	Chức năng này thực hiện tương đối tốt. Lộ trình cần tìm rõ ràng, tối ưu. Tuy nhiên, muốn tránh các tuyến đường đang xảy ra ùn tắc, người sử dụng phải tự thay đổi qua một tuyến đường mong muốn khác.
6	Cập nhật tình trạng giao thông	Chức năng này thực hiện tốt. Tuy nhiên, chưa tự động nhận biết được tên tuyến đường ùn tắc để lưu vào CSDL, người sử dụng phải tự ghi thêm vào phần mô tả.
7	Hiển thị thông tin giao thông	Chức năng này thực hiện rất tốt. Hiển thị thông tin rõ ràng, nổi bật, chính xác, dễ dàng cho việc theo dõi của những người sử dụng sau.
8	Xem hình ảnh giao thông	Chức năng này thực hiện tốt. Tuy nhiên, người sử dụng chỉ xem được ở một số vị trí được thiết lập trước trên bản đồ.
9	Định vị vị trí và lộ trình của người sử dụng trên bản đồ	Xác định vị trí và lộ trình tương đối tốt. Lộ trình trên bản đồ hiển thị rõ ràng, chính xác, dễ dàng cho việc xem lại các tuyến đường mà người sử dụng đã đi qua.

Bảng 5.4: Đánh giá kết quả thử nghiệm

Chương 6. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

6.1. Kết luận

Sau khoảng 5 tháng nghiên cứu, tìm hiểu về WebGIS và các kiến thức liên quan, em đã xây dựng thành công website đáp ứng được nhu cầu đề tài “**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**” đã đề ra. Sau khi thực hiện xong đề tài, bản thân em đã đạt được một số kết quả nhất định sau:

6.1.1. Về phía bản thân

- Nắm vững hơn các kiến thức về công nghệ WebGIS, các ngôn ngữ lập trình ASP.NET, HTML, JavaScript, CSS.
- Hiểu được mô hình cung cấp dịch vụ web thông qua tìm hiểu Google Maps API.
- Củng cố hơn các kiến thức học ở trường.
- Nâng cao khả năng tìm kiếm tài liệu, thông tin.
- Phát hiện thêm những kiến thức mới lạ, bổ ích.

6.1.2. Về phía luận văn

Đã hoàn thành mục tiêu xây dựng một hệ thống hỗ trợ cung cấp thông tin giao thông thông qua các thiết bị di động có kết nối với Internet bằng website với những chức năng chính như:

- Tìm kiếm đường đi tối ưu
- Cập nhật thông tin giao thông trực tiếp
- Hiển thị thông tin ùn tắc giao thông
- Hiển thị hình ảnh giao thông trực tiếp
- Định vị vị trí và xác định được lộ trình của người sử dụng

Website hỗ trợ cung cấp thông tin giao thông với giao diện trực quan, tiện dụng, tương đối dễ sử dụng.

Cho phép người sử dụng theo dõi về tình hình giao thông một cách nhanh chóng và có hiệu quả.

Cho phép người quản trị cập nhật thông tin một cách nhanh chóng, đơn giản với sự bảo mật cao.

6.1.3. Hạn chế

Nhìn chung với những gì đạt được, đề tài đã hoàn thành tốt những mục tiêu đã đề ra. Tuy nhiên đề tài vẫn tồn tại một số hạn chế sau:

- Chưa xây dựng được trang web cập nhật và xem tin tức giao thông trực tiếp từ chính trang WebGIS hiện tại.
- Chưa xây dựng được chức năng tìm kiếm đường đi mà có thể tránh được các điểm ùn tắc đang diễn ra.
- Chưa tự động cập nhật và hiển thị lên bản đồ tên của tuyến đường hay giao lộ được cập nhật bởi người sử dụng.
- Chưa hiển thị được hình ảnh giao thông trực tiếp đang diễn ra trên nhiều tuyến đường trọng điểm khác trong thành phố, đặc biệt là những tuyến đường hay xảy ra tình trạng ùn tắc.
- Chưa lấy được thông tin định vị từ GPS của nhiều mã thiết bị di động khác nhau để bất cứ người sử dụng nào cũng có thể biết được lộ trình đường đi mà họ đã đi qua.

6.2. Kiến nghị

Do hạn chế về thời gian và khả năng, trang WebGIS còn một số tính năng cần phát triển:

- Nghiên cứu và xây dựng thêm các chức năng chưa thực hiện được mà phần hạn chế đã nêu ra ở phía trên.
- Ngoài ra để thu hút nhiều người sử dụng, trong tương lai cũng có thể hỗ trợ phát triển thêm nhiều tiện ích như hỗ trợ đăng ký người dùng và hỗ trợ ghi lại lộ trình đã đi qua của người sử dụng trong từng khoảng thời gian nhất định.

- Nghiên cứu, xây dựng chức năng cung cấp lớp hiển thị thông tin về các vị trí đang có công trình thi công và vị trí của các trạm xe buýt.
- Nghiên cứu, xây dựng chức năng hỗ trợ tìm và chọn xe buýt phù hợp cho người sử dụng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

A - Tài liệu tiếng việt

- [1] Đậu Thanh Hải, 2010. *Hỗ trợ phát hiện và thông báo ùn tắc giao thông trên Android*. Khóa luận tốt nghiệp Kỹ sư ngành Công nghệ phần mềm, Đại học Công nghệ, Đại học Quốc gia Hà Nội.
- [2] Nguyễn Kim Lợi và ctv, 2009. *Hệ thống thông tin địa lý nâng cao*. Nhà xuất bản Nông Nghiệp, Tp. Hồ Chí Minh.
- [3] Phương Lan và Hoàng Đức Hải, 2002. *Lập trình Windows với C#.net*. Nhà xuất bản Lao động – Xã hội, Hà Nội.

B - Tài liệu tiếng anh

- [4] Andrew Stellman and Jennifer Greene, 2008. *Head First C#*. O'Reilly Media, Inc., Sebastopol, CA, USA.
- [5] Elisabeth Freeman and Eric Freeman, 2006. *Head First HTML with CSS and XHTML*. O'Reilly Media, Inc., Sebastopol, CA, USA.
- [6] Evjen B., S. Hanselman and D. Rader, 2010. *Professional ASP.NET 4 in C# and VB*. Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana, USA.
- [7] Gabriel Svennerberg, 2010. *Beginning Google Maps API 3*. USA.
- [8] Ghaffar Khan, 2009. *Show Your Data on Google Map using C# and JavaScript*. Available at :<<http://www.codeproject.com/Articles/36151/Show-Your-Data-on-Google-Map-using-C-and-JavaScrip>>. [Accessed 14 April 2013].
- [9] Google Developers, 2013. *Google Maps JavaScript API v3*. Available at :<<https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/tutorial>>. [Accessed 30 March 2013].
- [10] Lynn Beighley, 2007. *Head First SQL*. O'Reilly Media, Inc., Sebastopol, CA, USA.
- [11] Martin C. Brown, 2006. *Hacking Google Maps and Google Earth*. Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana, USA.
- [12] Michael Morrison, 2008. *Head First JavaScript*. O'Reilly Media, Inc., Sebastopol, CA, USA.

- [13] Mike Williams, 2010. *Google Maps API Tutorial*. Available at : <http://econym.org.uk/gmap/>>. [Accessed 5 April 2013].
- [14] Pinde Fu, Ph.D, 2010. *Demystifying Web GIS*. Available at : <http://www.gis.ku.edu/gisday/2010/ppt/pindefu.pdf>>. [Accessed 2 February 2013].
- [15] Scott Davis, 2006. *Google Maps API V2*. The Pragmatic Programmers LLC, Texas, USA.
- [16] Steve Suehring, 2010. *JavaScript Step by Step*, 2nd Edition. O'Reilly Media, Inc., Sebastopol, CA, USA.
- [17] Yoh Kawano, 2011. *Advanced GIS: Web GIS*. Available at : <http://gis.yohman.com/up206b/>>. [Accessed 12 April 2013].