

## XÂY DỰNG HỆ THỐNG QUẢN LÝ DỮ LIỆU THIÊN TAI CHO KHU VỰC MIỀN TRUNG VÀ TÂY NGUYÊN TRÊN NỀN WEBGIS

Nhận bài:

06 – 10 – 2016

Chấp nhận đăng:

25 – 12 – 2016

<http://jshe.ued.udn.vn/>

Nguyễn Thị Kim Ngân<sup>a</sup>, Nguyễn Trần Quốc Vinh<sup>b\*</sup>, Nguyễn Văn Vương<sup>b</sup>

**Tóm tắt:** Cùng với sự biến đổi khí hậu, diễn biến về thiên tai ở nước ta ngày càng có nhiều biểu hiện bất thường và phức tạp hơn, đa dạng về loại hình, gia tăng về cường độ và tần suất... kéo theo thiệt hại ngày càng tăng. Thiên tai xảy ra ở khắp các khu vực trên cả nước, gây nhiều tổn thất về người, tài sản, cơ sở hạ tầng, về kinh tế, văn hóa, xã hội, tác động xấu đến môi trường..., đặc biệt là ở khu vực Miền Trung và Tây Nguyên. Trên cơ sở phân tích thực trạng thiên tai, thiệt hại cho khu vực Miền Trung và Tây Nguyên trong những năm gần đây cũng như công tác quản lý dữ liệu, đánh giá ảnh hưởng của thiên tai, tác giả xây dựng hệ thống quản lý thông tin thiên tai và thiệt hại do thiên tai trên nền WebGIS. Hệ thống giúp cập nhật, tìm kiếm, thống kê thông tin về thiên tai và thiệt hại do thiên tai gây ra ở khu vực Miền Trung và Tây nguyên trực tiếp trên nền WebGIS một cách thuận tiện.

**Từ khóa:** thiên tai; thiệt hại do thiên tai; hệ thống thông tin quản lý; WebGIS; Miền Trung – Tây Nguyên.

### 1. Đặt vấn đề

Việt Nam, với khí hậu nhiệt đới gió mùa và nằm ở 1 trong 5 ổ bão lớn của thế giới, đó là ổ bão Tây Thái Bình Dương; hàng năm phải đối mặt với nhiều loại hình thiên tai thường xuyên xảy ra như áp thấp nhiệt đới, bão, lũ, lũ quét, lũ bùn đá, ngập lụt, sạt lở đất, hạn hán, cháy rừng, xâm nhập mặn, nước dâng do bão... Khu vực Miền Trung và Tây Nguyên là nơi chịu ảnh hưởng nặng và bị tổn thương nhiều nhất trước các tác động của biến đổi khí hậu khi tình trạng nước biển dâng, xâm nhập mặn, cũng như sự bất thường của lượng mưa và các hình thái thời tiết khác [1]. Tuy vậy, việc quản lý dữ liệu về thiên tai, đặc biệt là thiệt hại ở khu vực miền Trung và Tây Nguyên còn chưa được quan tâm đúng mức. Cơ sở dữ liệu còn mang tính đơn lẻ, chưa có tính hệ thống và đặc biệt là chưa được phổ biến đến tất cả mọi đối tượng người quan tâm.

Trên thế giới đã có một số hệ thống quản lý thông tin thiên tai, chia sẻ thông tin thiên tai, chia sẻ thông tin

nguồn lực hỗ trợ khắc phục sự cố thiên tai. Các hệ thống này được triển khai sử dụng khá hiệu quả và một số đã được Việt hoá, bổ sung tính năng và triển khai ứng dụng tại Việt Nam [2]. Tuy nhiên, hầu như chưa có hệ thống nào sử dụng nền tảng GIS để quản lý thông tin thiên tai và thiệt hại do thiên tai để có thể tích hợp với các hệ thống khác nhằm tạo nên một nền tảng dịch vụ dữ liệu phục vụ các công tác nghiên cứu, dự báo, phòng chống thiên tai hiệu quả sau này..., đặc biệt đáp ứng yêu cầu quản lý dữ liệu đảm bảo các quy định của Việt Nam [3] và có thể sử dụng cho khu vực Miền Trung và Tây Nguyên.

Từ những thực trạng trên, tác giả tiến hành xây dựng hệ thống thông tin dữ liệu về thiên tai và thiệt hại do thiên tai gây ra trong khu vực Miền Trung và Tây Nguyên nhằm hệ thống hóa và tạo cơ sở dữ liệu về thiên tai, bước đầu phục vụ cho đề án “Xây dựng cơ sở dữ liệu về thiên tai cho khu vực Miền Trung và Tây Nguyên”. Hệ thống này sẽ:

- Hệ thống hoá và xây dựng cơ sở dữ liệu về thiên tai và thiệt hại do thiên tai cho khu vực Miền Trung và Tây Nguyên;

<sup>a</sup>Công ty EnclaveIT Việt Nam

<sup>b</sup>Trường Đại học Sư phạm – Đại học Đà Nẵng

\* Liên hệ tác giả

Nguyễn Trần Quốc Vinh

Email: ntqvinh@ued.udn.vn

- Giúp người quản lý có thể truy xuất dữ liệu về thiệt hại do thiên tai đã xảy ra trong quá khứ trên nền bản đồ địa lý hành chính theo yêu cầu;

- Hỗ trợ nhà quản lý cập nhật và lưu trữ tình hình thiên tai và thiệt hại trong tương lai;

- Cung cấp tất cả các thông tin liên quan lên internet nhằm phục vụ tất cả các đối tượng quan tâm trong và ngoài nước.

## 2. Các công cụ hỗ trợ xây dựng hệ thống

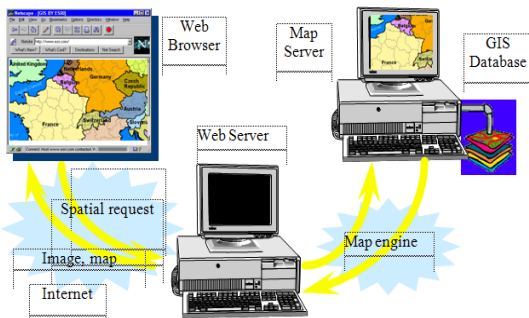
### 2.1. GIS

GIS là một hệ thống kết hợp giữa con người và hệ thống máy tính cùng các thiết bị ngoại vi để lưu trữ, xử lý, phân tích, hiển thị các thông tin địa lý để phục vụ một mục đích nghiên cứu, quản lý nhất định [4].

Xét dưới góc độ là công cụ, GIS dùng để thu thập, lưu trữ, biến đổi, hiển thị các thông tin không gian nhằm thực hiện các mục đích cụ thể.

Xét dưới góc độ là phần mềm, GIS làm việc với các thông tin không gian, phi không gian, thiết lập quan hệ không gian giữa các đối tượng. Có thể nói các chức năng phân tích không gian đã tạo ra diện mạo riêng cho GIS.

Xét dưới góc độ ứng dụng trong quản lý nhà nước, GIS có thể được hiểu như là một công nghệ xử lý các dữ liệu có tọa độ để biến chúng thành các thông tin trợ giúp quyết định phục vụ các nhà quản lý.



Hình 1. Sơ đồ hoạt động của WEBGIS

CSDL của hệ thống thông tin địa lý gồm hai phần cơ bản là dữ liệu không gian (dữ liệu bản đồ) và dữ liệu phi không gian (dữ liệu thuộc tính). Mỗi một loại dữ liệu có đặc trưng riêng và chúng khác nhau về yêu cầu lưu trữ, xử lý và hiển thị.

WebGIS là hệ thống thông tin địa lý được phân bố thông qua hệ thống mạng máy tính phục vụ cho việc

tích hợp, phổ biến (disseminate) và giao tiếp với các thông tin địa lý được hiển thị trên World Wide Web.

### 2.2. GeoServer

GeoServer là một hệ thống chương trình máy chủ mã nguồn mở với mục đích kết nối những thông tin địa lý có sẵn tới các Geoweb (trang web địa lý) sử dụng chuẩn mở. Được bắt đầu bởi một tổ chức phi lợi nhuận có tên The Open Planning Project (TOPP), nhằm mục đích hỗ trợ việc xử lý thông tin không gian địa lý với chất lượng cao, đơn giản trong sử dụng, là phần mềm mã nguồn mở nhằm cung cấp và chia sẻ dữ liệu. Nó được kỳ vọng sẽ trở thành một phương thức đơn giản để kết nối những nguồn thông tin có sẵn từ Google Earth, NASA World Wind nhằm tạo ra các dịch vụ Webmap như Google Maps, Windows Live Local và Yahoo Maps.

Là một dự án mang tính cộng đồng, GeoServer được phát triển, kiểm thử và hỗ trợ bởi nhiều nhóm đối tượng và tổ chức khác nhau trên toàn thế giới. GeoServer là sự phối hợp các chuẩn hoạt động của Open Geospatial Consortium (OGC), dịch vụ bản đồ Web Map Service (WMS), Web Feature Service (WFS). GeoServer là thành phần nền tảng của Geospatial Web.

GeoServer có khả năng kết nối với các nguồn CSDL thông qua hầu hết các hệ quản trị cơ sở dữ liệu phổ biến như: PostgreSQL/PostGIS, Microsoft SQL Server 2008, MySQL,... hoặc các tập tin dữ liệu không gian như Shapfile, GeoTiff,...

GeoServer sử dụng tập tin có đuôi mở rộng là SLD (Styled Layer Descriptor) để tạo kiểu thể hiện bản đồ (style) theo chuẩn WMS, tập tin SLD được cấu trúc theo định dạng XML (Extensible Markup Language).

## 3. Mô hình hệ thống

### 3.1. Các vai trò

Hệ thống được thiết kế và xây dựng theo 5 vai trò sử dụng hệ thống.

Khách vãng lai: Có thể xem, tìm kiếm thông tin đã được kiểm duyệt. Hiển thị bản đồ địa lý khu vực Miền Trung và Tây Nguyên. Tìm kiếm thông tin thiên tai và thiệt hại theo yêu cầu

Người dùng đã đăng ký/đăng nhập: Những người dùng này có thể cung cấp thông tin cho hệ thống.

Chuyên gia: Có quyền kiểm duyệt thông tin do người dùng đã đăng ký cung cấp. Thông tin chưa được

kiểm duyệt chỉ có thể được sử dụng bởi chính người dùng đã cung cấp. Khách vãng lai không thể nhìn thấy, tìm kiếm các thông tin này.

Cán bộ quản lý: Hiển thị bản đồ địa lý khu vực Miền Trung và Tây Nguyên. Tìm kiếm thông tin thiên tai và thiệt hại theo yêu cầu. Cập nhật và quản lý thông tin thiên tai và thiệt hại cho khu vực Miền Trung và Tây Nguyên. Thống kê và in báo cáo theo biểu mẫu để phục vụ nghiệp vụ chuyên môn.

Quản trị hệ thống: Có các chức năng xác nhận đăng ký, phân quyền và quản trị hệ thống nói chung.

Hệ thống có phân hệ quản lý người dùng với phần đăng nhập, phân quyền theo người dùng và theo nhóm người dùng.

### 3.2. Dữ liệu và bản đồ

Dữ liệu về thiên tai và thiệt hại do thiên tai được lưu trữ và quản lý ở CSDL riêng biệt, giúp loại bỏ sự phụ thuộc đến nền tảng GIS. Hệ thống quản lý thông tin các loại thiên tai như rét, hạn hán, sạt lở, mưa lũ, bão và các loại hình khác (mưa đá, sét, lốc...). Thông tin thiệt hại bao gồm về con người (bị thương, mất tích, chết), nhà cửa (đổ, sập, trôi, bồi lấp; ngập, hư hại, tóe mái), nông nghiệp (diện tích lúa bị ngập, úng, cuốn trôi; diện tích hoa màu bị ngập, úng, cuốn trôi; diện tích cây công nghiệp bị mất trắng; lượng trâu bò chết, trôi; lợn chết, trôi; gia cầm chết, trôi; diện tích ao hồ tôm, cá bị vỡ, ngập; lượng tôm, cá, cua bị mất;...), thủy lợi (số tàu thuyền bị hư hại, chìm; số cầu cống bị hư hại), giao thông (số ô tô bị hư hại; chiều dài đường bị hư hại...) và ước tính tổng thiệt hại.

Hệ thống bản đồ dùng chung giữa nhiều hệ thống được quản lý bởi GeoServer bao gồm 17 lớp. Riêng hệ thống này sử dụng 3 lớp địa giới hành chính tỉnh thành, quận huyện và xã phường. Các biểu tượng của các sự kiện thiên tai được biểu diễn trên một lớp riêng. Lớp này được tự động tạo ra khi hệ thống hoạt động, không phụ thuộc vào hệ thống quản lý bản đồ GeoServer.

### 3.3. Cài đặt hệ thống

Hệ thống được cài đặt sử dụng ngôn ngữ lập trình chủ yếu là Java và JavaScript với các thư viện Spring MVC [5], OpenLayers [6] theo các bước thực hiện yêu cầu như sau:

- Client gửi yêu cầu người dùng thông qua 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 ứng dụng trên GIS server.

- GIS server (Geoserver) nhận yêu cầu dữ liệu và tìm kiếm vị trí của những dữ liệu này sau đó gửi yêu cầu dữ liệu đến server chứa dữ liệu (GIS database server) tương ứng cần tìm.

- GIS database server (PostgreSQL) tiến hành truy vấn lấy ra dữ liệu cần thiết và trả dữ liệu về cho GIS server.

- GIS server sắp xếp dữ liệu lại theo logic của yêu cầu dữ liệu, sau đó đưa chúng đến các hàm cần sử dụng, xử lý chúng tại đây và kết quả được trả về cho Web Server.

- Web Server nhận về kết quả xử lý, thêm vào các ngữ cảnh web 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.

## 4. Kết quả và đánh giá

Các tác giả đã xây dựng được một hệ thống quản lý thông tin thiên tai trên nền WebGIS tại khu vực Miền Trung và Tây Nguyên với các chức năng như sau:

- Hiển thị và chồng lớp bản đồ theo địa phận tỉnh, huyện, xã.

- Phóng to thu nhỏ bản đồ.

- Hiển thị các tỉnh thành có xảy ra thiên tai theo tìm kiếm tổng quát và chi tiết trên bản đồ.

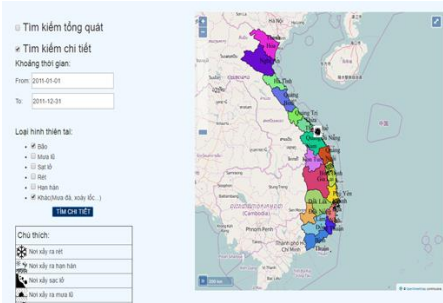
- Hiển thị tổng quát và chi tiết thông tin thiên tai và thiệt hại do thiên tai gây ra cho từng khu vực.

- Hiển thị đường đi của thiên tai, chẳng hạn các cơn bão, đi qua nhiều tỉnh liền kề trên bản đồ cho người dùng có cái nhìn tổng quan hơn.

- Hỗ trợ người dùng tải xuống báo cáo thiên tai và thiệt hại dưới dạng tệp excel.

- Cho phép người dùng nhập dữ liệu thiên tai, thiệt hại và các chuyên gia kiểm duyệt dữ liệu.

- Giao diện của hệ thống thân thiện và dễ sử dụng, chủ yếu thông qua tương tác trực tiếp trên bản đồ.



Hình 2. Giao diện tìm kiếm thông tin về thiên tai

**Tim kiếm tổng quát**  
 Khoảng thời gian:  
 From: 2011-01-01  
 To: 2011-12-31  
 Loại hình thiên tai:  
 Bão  
 Mưa lũ  
 Sạt lở  
 Rét  
 Hạn hán  
 Khác(Mưa đá, sét, lốc...)  
  
 Chủ thích:  
 Nơi xảy ra rét  
 Nơi xảy ra hạn hán  
 Nơi xảy ra sạt lở  
 Nơi xảy ra mưa lũ

**Thông tin thiên tai**  
 Loại thiên tai: Bão Mưa lũ Sạt lở Rét Hạn hán Khác(Mưa đá, sét, lốc...) Tổng cộng  
 Số lượng: 2 0 1 0 0 0 0

**Thông tin tổng thiệt hại**

Loại thiệt hại	Hạng mục	Số lượng	Đơn vị
NGƯỜI	Số người chết	0	Người
	Số người bị thương	29	Người
	Số người mất tích	45	Người
NHÀ CỬA	Tổng số nhà đổ, sập, trôi, bồi lấp	14	Cái
	Tổng số nhà ngập, hư hại, tốc mái	13	Cái
	Tổng diện tích lúa bị úng, ngập, đổ, cuốn trôi	43	Ha
NÔNG NGHIỆP	Tổng diện tích hoa màu bị ngập, đổ	111	Ha
	DT cây công nghiệp bị mất trắng	68	Ha
	Trâu bò chết, trôi	67	Con
	Lợn chết, trôi	38	Con
THỦY LỢI	Gia cầm chết, trôi	81	Con
	Diện tích ao, hồ nuôi tôm cá vỡ ngập	81	Ha
	Cá, tôm, cua bị mất	96	Tấn
GIAO THÔNG	Tàu thuyền hư hại, chìm	127	Cái
	Số cầu công hư hại	48	Cái
	Ô tô bị hỏng, trôi	22	Cái
Ước tổng thiệt hại	Chiều dài đường bị hư hại	19	Km
		175	Triệu Đồng

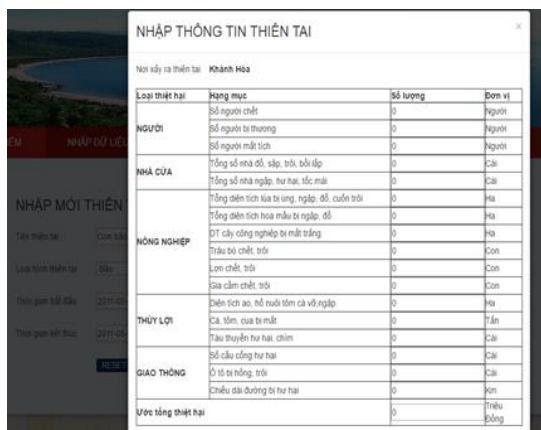
Hình 3. Kết quả tìm kiếm thông tin tổng quát về thiệt hại do thiên tai

**Tim kiếm chi tiết**  
 Khoảng thời gian:  
 From: 2011-01-01  
 To: 2011-12-31  
 Loại hình thiên tai:  
 Bão  
 Mưa lũ  
 Sạt lở  
 Rét  
 Hạn hán  
 Khác(Mưa đá, xoáy lốc...)  
  
 Chủ thích:  
 Nơi xảy ra rét  
 Nơi xảy ra hạn hán  
 Nơi xảy ra sạt lở  
 Nơi xảy ra mưa lũ  
 Nơi xảy ra bão  
 Nơi xảy ra thiên tai Khác(Mưa đá...

**THÔNG TIN THIÊN TAI CHI TIẾT**  
 Thời gian : Từ 2011-01-01 đến 2011-12-31  
 Địa điểm : Bình Định  
 Loại thiên tai : Bão, Khác(Mưa đá, xoáy lốc...)  
 Tổng số : 2

No	Tên thiên tai	Loại hình thiên tai	Bắt đầu	Kết thúc	Nơi chịu ảnh hưởng
1	Cơn bão số 4	Bão	2011-08-02	2011-09-01	
	Thông tin thiệt hại				
	Loại thiệt hại	Hạng mục	Số lượng	Đơn vị	
NGƯỜI	Số người chết	Số người bị thương	15	Người	
		Số người mất tích	13	Người	
		Số người chết	4	Cái	
NHÀ CỬA	Tổng số nhà ngập, hư hại, tốc mái	Tổng số nhà đổ, sập, trôi, bồi lấp	7	Cái	
		Tổng diện tích lúa bị úng, ngập, đổ, cuốn trôi	17	Ha	
		Tổng diện tích hoa màu bị ngập, đổ	50	Ha	
NÔNG NGHIỆP	DT cây công nghiệp bị mất trắng	Trâu bò chết, trôi	40	Ha	
		Lợn chết, trôi	6	Con	
		Gia cầm chết, trôi	8	Con	
		Gia cầm chết, trôi	13	Con	
THỦY LỢI	Diện tích ao, hồ nuôi tôm cá vỡ ngập	Cá, tôm, cua bị mất	96	Ha	
		Tàu thuyền hư hại, chìm	12	Tấn	
		Số cầu công hư hại	56	Cái	
GIAO THÔNG	Ô tô bị hỏng, trôi	Số cầu công hư hại	18	Cái	
		Chiều dài đường bị hư hại	12	Km	
Ước tổng thiệt hại			75	Triệu Đồng	

Hình 4. Kết quả tìm kiếm thông tin chi tiết về thiệt hại do thiên tai



Hình 5. Giao diện nhập dữ liệu về thiên tai và thiệt hại

Bên cạnh những kết quả đạt được, hệ thống vẫn còn những mặt khó khăn và hạn chế, chẳng hạn thiếu biểu đồ để so sánh số lượng thiên tai và hậu quả do thiên tai gây ra giữa các khu vực và giữa các năm với nhau.

## 5. Kết luận

Các tác giả đã xây dựng hệ thống thông tin trên nền WebGIS quản lý dữ liệu thiên tai và thiệt hại do thiên tai. Hệ thống cung cấp các chức năng cơ bản, có thể triển khai ứng dụng cho khu vực Miền Trung và Tây Nguyên. Hệ thống có thể được mở rộng bằng cách kết hợp với các hệ thống khác để cung cấp cái nhìn tổng quan về sự biến đổi của tự nhiên theo thời gian, chẳng

hạn hệ thống quản lý thông tin đa dạng động thực vật, kết nối với các hệ thống thu thập thông tin thời tiết tự động được xây dựng trên mô hình quản lý dữ liệu không gian và thời gian.

## Tài liệu tham khảo

- [1] Phan Văn Tân, Ngô Đức Thành (2013), "Biến đổi khí hậu ở Việt Nam", *Tạp chí Khoa học ĐHQGHN, Tập 29, số 2, tr.42-55*.
- [2] Võ Trung Hùng (2011), "Xây dựng hệ thống trực tuyến hỗ trợ công tác quản lý và khắc phục hậu quả thiên tai – Triển khai ứng dụng tại khu vực Miền Trung – Tây Nguyên", *Đề tài NCKH Đ2011-01-02*.
- [3] Quốc hội Việt Nam (2013), "Luật Phòng, chống thiên tai", <[http://www.moj.gov.vn/vbpq/lists/vn%20bn%20php%20lut/view\\_detail.aspx?itemid=28721](http://www.moj.gov.vn/vbpq/lists/vn%20bn%20php%20lut/view_detail.aspx?itemid=28721)> (truy cập 15/10/2016).
- [4] GeoServer, "Open source server for sharing geospatial data", <<http://docs.geoserver.org/2.9.2/developer/>> (truy cập 15/10/2016).
- [5] Viral Patel, "Tutorial: Create Spring 3 MVC Hibernate 3 Example using Maven inEclipse", <http://viralpatel.net/blogs/spring3-mvc-hibernate-maven-tutorial-eclipse-example>, (truy cập 02-01-2016).
- [6] OpenLayers 3, "Javascript library OpenLayer", <http://openlayers.org/> (truy cập 02-01-2016).

## CONSTRUCTING AN INFORMATION MANAGEMENT SYSTEM FOR HANDLING NATURAL DISASTERS IN VIETNAM'S CENTRAL REGION AND HIGHLANDS BASED ON WEBGIS

**Abstract:** Along with climate change, evolution of natural disasters in Vietnam is becoming increasingly complicated with more unusual expressions, diversity in types, higher intensity and frequency..., thereby resulting in greater damage. Natural disasters occur in all regions of the country, causing more losses of lives, property, infrastructure, and exerting adverse impact on economy, culture, society and the environment..., especially in the Central region and Central Highlands. Based on the analysis of the status quo of natural disasters, damage to the Central region and Central Highlands in recent years as well as data management, evaluation of the effects of natural disasters, the researchers have constructed an information management system (IMS) to deal with natural disasters and damage caused by natural disasters via the use of WebGIS technology. This system makes it possible to conveniently update, search and get statistical information on natural disasters and losses caused by natural disasters in the Central region and Central Highlands directly on WebGIS.

**Key words:** natural disasters; losses due to natural disasters; IMS; WebGIS; Central Region-Central Highlands.