

BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG  
VIỆN KHOA HỌC ĐO ĐẠC VÀ BẢN ĐỒ

TUYỂN TẬP BÁO CÁO  
HỘI THẢO KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ TOÀN QUỐC

NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG, PHÁT TRIỂN HẠ TẦNG  
DỮ LIỆU KHÔNG GIAN ĐỊA LÝ QUỐC GIA:  
VAI TRÒ CỦA CÔNG NGHỆ ĐO ĐẠC BẢN ĐỒ HIỆN ĐẠI

NHÀ XUẤT BẢN TÀI NGUYÊN - MÔI TRƯỜNG VÀ BẢN ĐỒ VIỆT NAM

**Nghiên cứu ứng dụng, phát triển hạ tầng dữ liệu không gian địa lý quốc gia:  
Vai trò của công nghệ đo đạc bản đồ hiện đại**

**MỤC LỤC**

<b>TT</b>	<b>Nội dung</b>	<b>Tên tác giả</b>	<b>Trang</b>
<b>I</b>	<b>ĐỊNH VỊ VAI TRÒ CỦA THÔNG TIN DỮ LIỆU ĐỊA LÝ QUỐC GIA, ĐO ĐẠC BẢN ĐỒ HIỆN ĐẠI TRONG CHUYỂN ĐỔI SỐ QUỐC GIA</b>		
1	Một số nhiệm vụ và giải pháp xây dựng hạ tầng dữ liệu không gian địa lý quốc gia	Hoàng Ngọc Lâm Nguyễn Đại Đồng	1
2	Công nghệ thông tin địa lý (GIT): xu hướng và sản phẩm mới	Nguyễn Phi Sơn	6
3	Khung kế hoạch hành động thực hiện để phát triển và đẩy mạnh quản lý nguồn tài nguyên thông tin dữ liệu không gian địa lý tích hợp	Nguyễn Hải Ninh Philippe Vernant Lương Ngọc Dũng Trần Đình Trọng Nguyễn Chiến Thắng Lê Văn Tình	17
4	Nghiên cứu, phân tích vai trò các yếu tố kỹ thuật trong xây dựng hạ tầng dữ liệu không gian địa lý quốc gia	Hoàng Dương Huân Nguyễn Quang Tuấn	27
5	Nghiên cứu, tích hợp công nghệ nhằm thiết lập nền tảng hạ tầng dữ liệu không gian phục vụ chuyển đổi số ngành tài nguyên môi trường - áp dụng thử nghiệm cho quy mô tỉnh/thành phố	Nguyễn Tất Thắng Lê Đình Dũng Đoàn Trung Đức Đào Ngọc Đức	35
6	Bàn về phương hướng và giải pháp xây dựng hạ tầng dữ liệu không gian địa lý quốc gia phù hợp với sự phát triển công nghệ, đáp ứng yêu cầu thực tiễn ở nước ta	Trần Hồng Quang	45
7	Kinh nghiệm của các nước trên thế giới và cơ chế, chính sách, giải pháp thực hiện đối với hạ tầng dữ liệu không gian địa lý quốc gia của Việt Nam	Nguyễn Văn Thảo	56
8	Vai trò của hệ thống tiêu chuẩn quốc gia, quy chuẩn kỹ thuật quốc gia thuộc lĩnh vực đo đạc và bản đồ trong quá trình chuyển đổi số quốc gia	Bùi Thị Xuân Hồng	66

**Nghiên cứu ứng dụng, phát triển hạ tầng dữ liệu không gian địa lý quốc gia:  
Vai trò của công nghệ đo đạc bản đồ hiện đại**

<b>II</b>	<b>ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ TIÊN TIẾN, THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG TIỆN HIỆN ĐẠI TRONG THU NHẬN THÔNG TIN DỮ LIỆU ĐỊA LÝ</b>		
1	Đánh giá khả năng ứng dụng phương pháp biến đổi sóng nhỏ trong phân tích biến dạng vỏ trái đất ở Việt Nam	Đặng Hùng Võ Dương Chí Công Lại Văn Thủy	79
2	Một số đánh giá hiện trạng và đề xuất về sử dụng công nghệ GPS/GNSS đo đạc trực tiếp	Vũ Tiến Quang	90
3	Giới thiệu giải pháp xây dựng hệ thống thông tin chuyển dịch địa động lực bằng công nghệ WebGIS	Hoàng Thị Tâm Nguyễn Thế Công Trần Thị Minh Đức Nguyễn Thị Chi Nguyễn Thị Thảo	98
4	Quan trắc chuyển dịch ngang công trình nhà cao tầng bằng máy quét laser: so sánh giữa máy quét loại pha và loại xung	Phạm Trung Dũng Cao Xuân Cường Nguyễn Như Tuấn Anh Nguyễn Văn Hùng	109
5	Ứng dụng công nghệ địa không gian xây dựng dữ liệu không gian địa lý 3D cho thành phố thông minh	Nguyễn Văn Trung Phạm Thị Làn Tống Sĩ Sơn Lê Thị Thu Hà Cao Xuân Cường Lê Văn Cảnh Nguyễn Đăng Phương Lã Phú Hiến Nguyễn Quang Minh Luu Thành Trung	123
6	Nghiên cứu giải pháp nâng cao độ chính xác xác định nhiệt bề mặt đất từ ảnh vệ tinh LANDSAT-8	Lương Chính Kế Trần Ngọc Tường Nguyễn Văn Hùng	134
7	Sử dụng kỹ thuật phân tích cấu trúc trên dữ liệu ảnh Landsat trong nghiên cứu biến động diện tích rừng thông tại thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng, giai đoạn 2008 - 2020	Nguyễn Trường Ngân Đoàn Thanh Trúc	145
8	Quản lý đất đai hiện đại trên cơ sở ảnh chụp độ phân giải siêu cao của máy bay không người lái	Trần Trung Anh Nguyễn Trường Khoa Trần Trường Sinh	157
9	Đánh giá tác động giảm nhiệt đô thị của không gian cây xanh và mặt nước bằng ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS trong quy hoạch đô thị sinh thái	Trần Ngọc Tường Lương Chính Kế	166

**ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ TIÊN TIẾN, THIẾT BỊ  
VÀ PHƯƠNG TIỆN HIỆN ĐẠI TRONG THU NHẬN  
THÔNG TIN DỮ LIỆU ĐỊA LÝ**

# GIỚI THIỆU GIẢI PHÁP XÂY DỰNG HỆ THỐNG THÔNG TIN CHUYỂN DỊCH ĐỊA ĐỘNG LỰC BẰNG CÔNG NGHỆ WEBGIS

Hoàng Thị Tâm<sup>(1)</sup>, Nguyễn Thế Công<sup>(2)</sup>, Trần Thị Minh Đức<sup>(1)</sup>

Nguyễn Thị Chi<sup>(1)</sup>, Nguyễn Thị Thảo<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ

<sup>(2)</sup>Trường Đại học Mở - Địa chất

Ngày nhận bài: 14/07/2021 - Ngày phản biện: 27/7/2021 - Ngày chấp nhận đăng: 30/07/2021

**Tóm tắt.** Thông tin chuyển dịch địa động lực giữ một vai trò quan trọng trong công tác giám sát, cảnh báo các tai biến địa chất cũng như bảo vệ môi trường và biến đổi khí hậu. Với mục tiêu đưa ra giải pháp quản lý và cung cấp thông tin chuyển dịch địa động lực một cách hiệu quả, minh bạch, hệ thống thông tin chuyển dịch địa động lực trên nền tảng Web - WebGIS đã được nghiên cứu và phát triển. Hệ thống sử dụng thư viện lập trình mã nguồn mở và kiến trúc server - client. Kết quả nghiên cứu là hệ thống thông tin chuyển dịch địa động lực được thiết kế và xây dựng để hoạt động trên mạng Internet nhằm phục vụ quá trình quản lý, cung cấp và báo cáo thông tin chuyển dịch địa động lực.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nghiên cứu chuyển dịch địa động lực nói chung và nghiên cứu sự dịch chuyển của vỏ trái đất nói riêng có thể được thực hiện bằng nhiều phương pháp kết hợp như: địa chất, địa mạo, địa vật lý, trắc địa, ... trong đó quan trắc chuyển dịch vỏ trái đất bằng phương pháp trắc địa được đánh giá có độ tin cậy và là một trong những phương pháp quan trọng để nghiên cứu các quá trình kiến tạo diễn ra trong lòng trái đất. Trước đây, việc nghiên cứu chuyển dịch ngang và chuyển dịch đứng của vỏ Trái đất được xác định nhờ các mạng lưới trắc địa mặt bằng và các mạng lưới thủy chuẩn hình học độ chính xác cao. Ngày nay, với việc sử dụng hệ thống định vị, dẫn đường toàn cầu GPS, kết hợp với lịch vệ tinh chính xác, có thể cho phép xác định các véc tơ chuyển dịch với độ chính xác cao, tần suất đo lặp lớn và phạm vi quan trắc lên đến hàng ngàn kilomet. Các kết quả thu nhận được của công tác trắc địa đã cung cấp số liệu chính xác về chuyển dịch của vỏ Trái đất, đây là hệ thống tài liệu hết sức quan trọng giúp cho các cơ quan quản lý nhà nước, các nhà khoa học trong việc phân tích dự báo tai biến tự nhiên do hoạt động kiến tạo gây ra; xây dựng và bố trí hệ thống điểm quan trắc cảnh báo, dự báo hoạt động tai biến tự nhiên, mang lại sự chủ động trong việc ứng phó, tránh các tổn thất về con người, vật chất và các hệ lụy khác đi kèm thiên tai, mang lại sự bền vững trong phát triển kinh tế - xã hội.

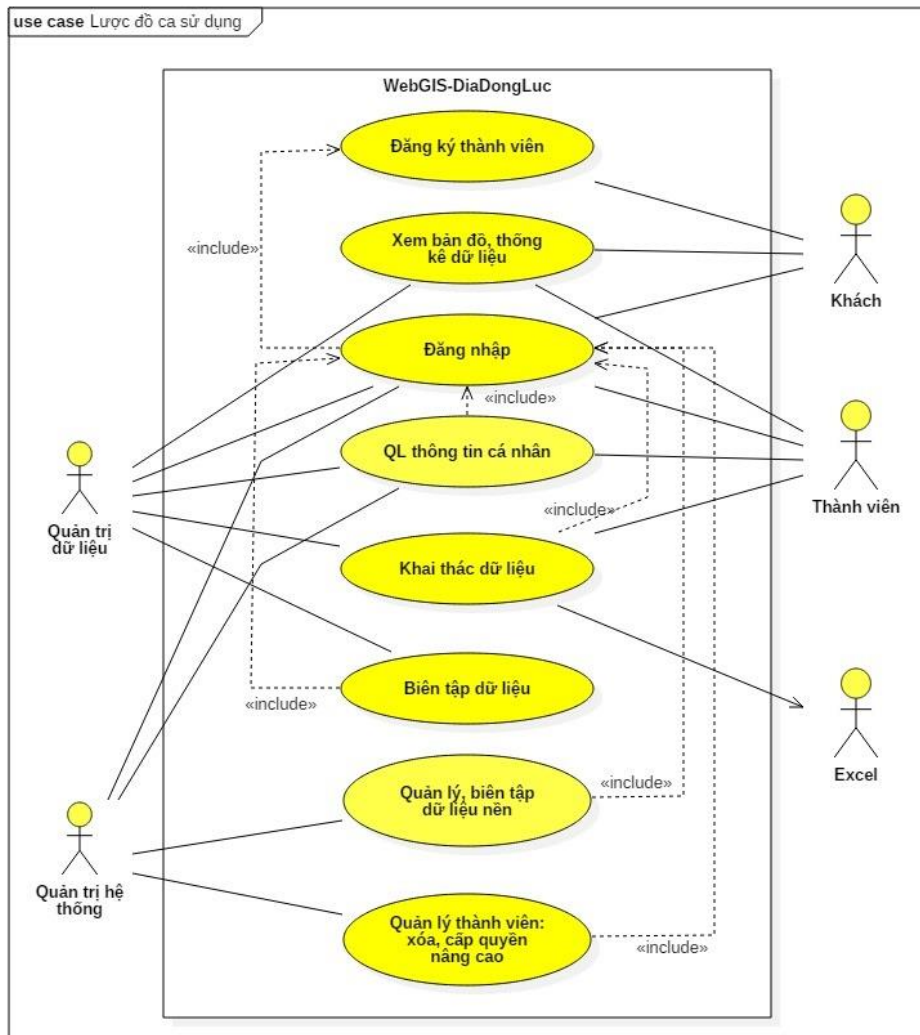
Ngày nay, cùng với sự bùng nổ của Internet, công nghệ GIS ngày càng phát triển từ các ứng dụng GIS desktop trên máy tính để bàn nay chuyển sang hoạt động trong môi trường trực tuyến, còn gọi là WebGIS. Thông qua nguồn dữ liệu và các chức năng của GIS, công nghệ WebGIS sẽ là một giải pháp hữu hiệu để truyền tải các thông tin đến mọi đối tượng. Có hai xu hướng phát triển phần mềm WebGIS đó là sử dụng mã nguồn mở và thương mại. Đặc biệt, nền tảng mã nguồn mở đang được phát triển mạnh mẽ và ngày càng trở nên phổ biến hơn bởi tính cộng đồng, linh hoạt và tiện ích. Bài báo sẽ trình bày giải pháp xây dựng hệ thống cung cấp, quản lý nguồn thông tin chuyên dịch địa động lực được xác định bằng phương pháp trắc địa dựa trên nền tảng công nghệ WebGIS mã nguồn mở. Kết quả đạt được là hệ thống thông tin chuyên dịch địa động lực, được thiết kế và xây dựng để hoạt động trên mạng Internet nhằm phục vụ quá trình quản lý, cung cấp và báo cáo thống kê thông tin chuyên dịch địa động lực.

## **2. PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ HỆ THỐNG WEBGIS**

### **2.1. Phân tích nhu cầu và xây dựng lược đồ sử dụng**

Khi thiết kế các chức năng cho một hệ thống thông tin, người ta thường sử dụng lược đồ sử dụng. Lược đồ sử dụng (Use case diagram) là một thành phần đầu tiên, quan trọng trong ngôn ngữ UML. Mục đích chính của lược đồ sử dụng là giúp hình dung ra các yêu cầu chức năng của một hệ thống, bao gồm mối quan hệ của “các vai - actor” (người hay chủ thể sẽ tương tác với hệ thống) với các quá trình (processes) cần thiết, cũng như các mối quan hệ giữa các trường hợp sử dụng khác nhau. Một trường hợp sử dụng minh họa một đơn vị chức năng được hệ thống cung cấp. Để vẽ một vai (actor tương đương với một loại người sử dụng hệ thống) người ta vẽ một người dính vào bên trái hay bên phải sơ đồ rồi sử dụng các đường đơn giản để mô tả các mối quan hệ giữa các vai và các trường hợp sử dụng [7].

Để phục vụ việc thiết kế và xây dựng WebGIS quản lý, cung cấp thông tin chuyên dịch địa động lực, nhóm nghiên cứu đã xác định được 4 nhóm đối tượng sử dụng hệ thống bao gồm: khách, thành viên, thành viên quản trị hệ thống và thành viên quản trị dữ liệu.



Hình 1. Lược đồ sử dụng của hệ thống

## 2.2. Lựa chọn công nghệ ứng dụng

- **Lựa chọn ứng dụng MapServer:** xây dựng MapServer để tạo liên kết truy vấn thông tin bản đồ từ cơ sở dữ liệu, đưa dữ liệu bản đồ lên hệ thống là vấn đề cốt lõi trong việc xây dựng hệ thống WebGIS. Từ đó sẽ mở ra những yêu cầu đối với việc xây dựng cơ sở dữ liệu và triển khai hệ thống.

- **Hệ quản trị CSDL:** để thiết kế hệ thống WebGIS với khả năng phát triển mạnh mẽ và phong phú đồng thời tiết kiệm chi phí nhóm nghiên cứu đã chọn ứng dụng PostgreSQL/PostGIS làm DataServer (hệ quản trị cơ sở dữ liệu) để quản trị cơ sở dữ liệu cho hệ thống. Đây là ứng dụng được sử dụng rất phổ biến và hiệu quả hơn hẳn so với nhiều ứng dụng quản trị dữ liệu khác do những tính năng của nó đáp ứng được nhu cầu quản lý dữ liệu thuộc tính và không gian, phù hợp với việc quản lý các dữ liệu bản đồ.

- **Lựa chọn ứng dụng WebServer:** để đưa các thông tin lên mạng Internet, cần sử dụng những ứng dụng xây dựng WebServer. Hiện nay có rất nhiều ứng dụng để thực hiện

công việc này. Hệ thống có thể lựa chọn ứng dụng Apache là ứng dụng phổ biến được nhiều người sử dụng. Cuối cùng việc khai thác thông tin của hệ thống sẽ được người sử dụng trực tiếp khai thác trên mạng Internet thông qua các trình duyệt website phổ biến hiện nay như Firefox, Internet Explorer,... Các trình duyệt này thường được tích hợp sẵn có trong các hệ điều hành hiện nay hoặc có thể tải trực tiếp trên mạng Internet.

### **2.3. Phân tích và thiết kế cơ sở dữ liệu của hệ thống**

#### **2.3.1. Xác định yêu cầu về dữ liệu**

Đối tượng quản lý của CSDL chuyển dịch địa động lực được thiết kế trong hệ thống sẽ gồm 3 nhóm lớp dữ liệu: cơ sở dữ liệu nền, cơ sở dữ liệu chuyên đề và cơ sở dữ liệu người dùng hệ thống.

*a. Nhóm cơ sở dữ liệu nền:* CSDL nền gồm các lớp thông tin địa lý nhằm định hướng vị trí không gian cho các dữ liệu còn lại. Trong mô hình CSDL thông tin chuyển dịch địa động lực nhóm nghiên cứu chỉ đưa vào các lớp dữ liệu nền chủ yếu gồm dữ liệu địa hình, dữ liệu hành chính, dữ liệu hệ thống giao thông và dữ liệu hệ thống thủy văn.

*b. Nhóm cơ sở dữ liệu chuyên đề:* đây là phần dữ liệu quản lý trung tâm của CSDL hệ thống thông tin chuyển dịch địa động lực được thiết kế bao gồm các lớp chuyên đề: dữ liệu điểm địa động lực, dữ liệu chuyển dịch địa động lực, dữ liệu đứt gãy, dữ liệu địa chất, Dữ liệu kiến tạo.

- Dữ liệu điểm địa động lực: hệ thống các điểm được thể hiện theo dạng điểm (point), các thông tin về kết quả đo của các chu kỳ được lưu riêng theo liên kết một - nhiều đến các bảng dữ liệu riêng rẽ và có thể cập nhật các chu kỳ đo tiếp theo. Thông tin dịch chuyển theo các chu kỳ là dữ liệu được đưa vào các bài toán phân tích nhằm xác định mô hình dịch chuyển và tốc độ dịch chuyển của từng điểm cũng như của cả vi mảng.

- Dữ liệu đứt gãy: các đới đứt gãy này được thể hiện dạng tuyến (polyline) trong CSDL địa động lực nhằm dễ dàng định vị các mạng lưới quan trắc và điều chỉnh các mạng lưới này cho phù hợp với cấu trúc đứt gãy và dịch chuyển của các mảng kiến tạo.

- Dữ liệu chuyển dịch địa động lực: từ dữ liệu tính toán Trắc địa địa động lực gồm các điểm địa động lực được phân chia thành 2 loại là dịch chuyển ngang và dịch chuyển đứng. Sự dịch chuyển ngang và dịch chuyển đứng được thể hiện bằng các véc tơ dịch chuyển với hướng dịch chuyển là góc xoay của gốc véc tơ so với góc  $0^0$ . Tốc độ dịch chuyển ngang và tốc độ dịch chuyển đứng được ghi chú dưới dạng text đặt theo chiều hướng mũi tên dịch chuyển và góc xoay cũng theo hướng véc tơ.

- Dữ liệu địa chất: từ các nguồn dữ liệu thu thập được, qua khảo sát, đánh giá nhóm nghiên cứu lựa chọn đưa dữ liệu này theo dạng diện (shape) thể hiện các vùng địa chất trên lãnh thổ Việt Nam. Dữ liệu này được biên tập dựa trên các quy chuẩn của Tổng cục Địa chất và Khoáng sản và được lựa chọn các thông tin thuộc tính phù hợp để liên kết đến các thông tin khác phục vụ cho các bài toán phân tích dịch chuyển.



- Dữ liệu kiến tạo: dữ liệu kiến tạo được thể hiện theo dạng diện (shape), trong đó, ngoài thông tin định danh của mảng, nó còn thể hiện các thông tin chuyên môn phục vụ các bài toán phân tích dịch chuyển.

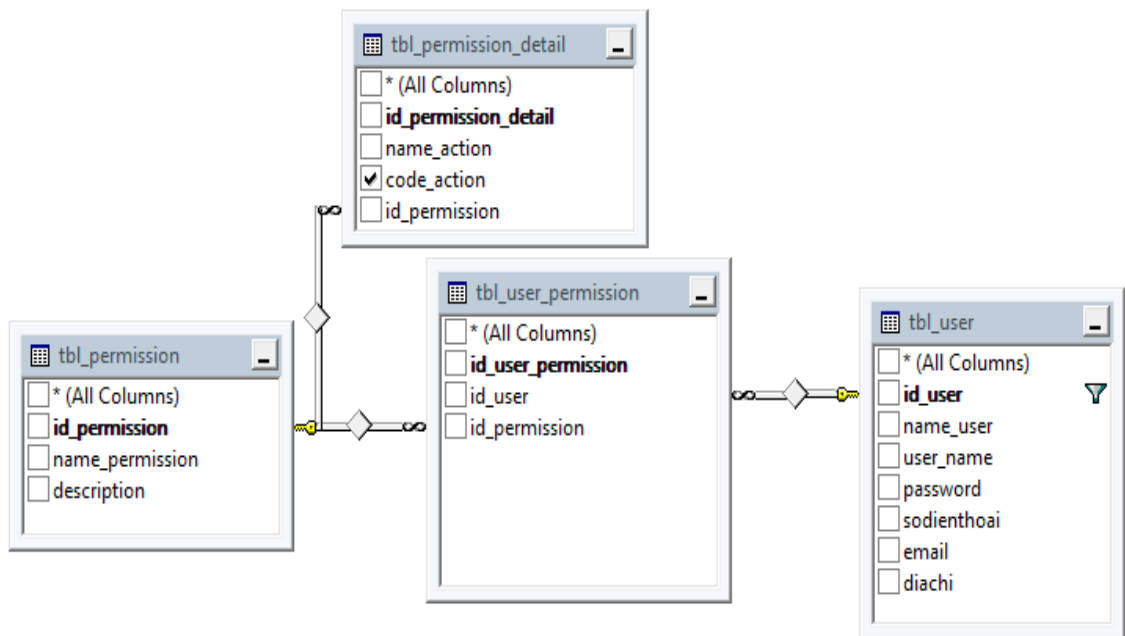
- Dữ liệu động đất: các trận động đất có tâm chấn nằm trên lãnh thổ Việt Nam (nguồn USGS) sẽ được đưa vào CSDL địa động lực và được thể hiện theo dạng điểm (point) và được ghi nhận thông tin nhằm xác định vị trí, cấp độ, độ sâu tâm chấn...

*c. Nhóm cơ sở dữ liệu về người sử dụng hệ thống*

Theo mục đích sử dụng và mô hình tổ chức của hệ thống có thể phân loại thành 2 nhóm dữ liệu chính:

- Nhóm đối tượng quản trị, sử dụng, cập nhật, khai thác hệ thống.
- Nhóm đối tượng sử dụng khai thác thông tin.

Cơ sở dữ liệu người dùng và phân quyền bao gồm các bảng dữ liệu: bảng lưu người dùng (tbl\_User); bảng chứa nhóm quyền hạn (tbl\_Permission); bảng lưu mối quan hệ giữa người dùng và nhóm quyền hạn (tbl\_User\_Permission); bảng chứa những quyền hạn cụ thể dành cho nhóm quyền hạn (tbl\_Permission\_detail). Mật khẩu của người dùng được mã hóa theo Thuật toán SHA256: SHA256 là viết tắt của Secure Hash Algorithm 256 - bit (Thuật toán băm bảo mật 256 bit) và được sử dụng để bảo mật bằng mật mã.



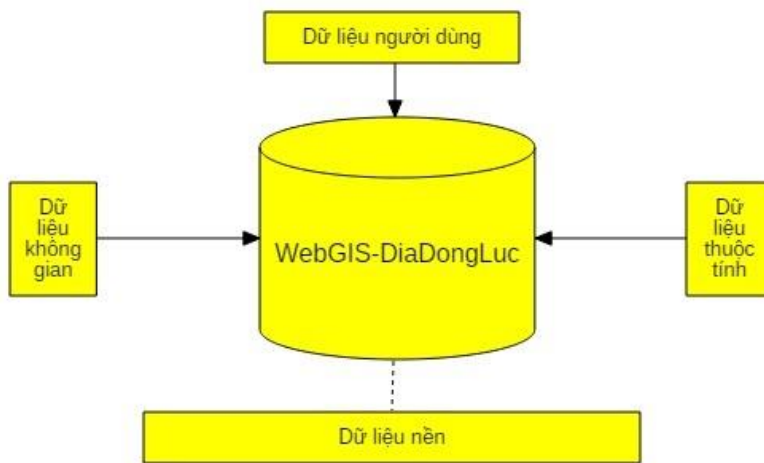
*Hình 2. Mô hình quan hệ chi tiết quyền của người sử dụng*

**2.3.2. Thiết kế cơ sở dữ liệu**

Từ 3 nhóm các dữ liệu nêu trên, do các dữ liệu đều gồm hai thành phần chính là thông tin không gian (thể hiện đồ họa) và thông tin thuộc tính (các bảng dữ liệu chuyên môn), nhóm nghiên cứu thực hiện xây dựng mô hình lưu trữ CSDL địa động lực theo mô hình GIS.

- Phần thông tin không gian gồm: dữ liệu nền, dữ liệu điểm địa động lực, dữ liệu địa chất, dữ liệu chuyên dịch địa động lực, dữ liệu kiến tạo, dữ liệu đứt gãy, dữ liệu động đất được thể hiện theo các chuẩn thể hiện của bản đồ.

- Phần thông tin thuộc tính: gồm các thông tin chuyên môn của từng loại dữ liệu. Về cơ bản các loại thông tin này gồm hai loại chính là thông tin định tính của từng đối tượng và thông tin phục vụ các phân tích và dự báo dịch chuyển.



*Hình 3. Kiến trúc dữ liệu hệ thống thông tin chuyển dịch địa động lực*

#### **2.4. Phương án triển khai hệ thống**

Hệ thống WebGIS là một chuỗi liên kết các ứng dụng phần mềm xử lý dữ liệu để đưa đến người sử dụng quản lý và khai thác thông tin. Vì vậy để thực hiện triển khai hệ thống đi vào sử dụng cần thực hiện từng bước thiết lập xử lý các hoạt động trên hệ thống. Các bước triển khai như sau:

- *Thu thập và xây dựng dữ liệu cho hệ thống (Data)*: hệ thống được thiết kế để quản lý thông tin chuyển dịch địa động lực, do đó các dữ liệu cần thu thập để xây dựng dữ liệu cho hệ thống là các tài liệu liên quan trực tiếp đến vấn đề này, bao gồm các dữ liệu bản đồ véc tơ dịch chuyển địa động lực, bản đồ địa hình, bản đồ địa chất, các loại bản đồ chuyên đề khác,... Các tư liệu bản đồ đã thu thập cho nghiên cứu này được lưu dưới dạng số bao gồm các file có định dạng \*.Tab của phần mềm Mapinfo. Trước khi chuyển vào cơ sở dữ liệu chuyển dịch địa động lực (Bando\_DDL.mdb), các nguồn dữ liệu này cần chuyển sang định dạng shapefile cho phù hợp với cơ sở dữ liệu và quy định của MapServer, sau đó sẽ thực hiện chuẩn hóa. Dữ liệu sau khi chuẩn hóa sẽ được cập nhật vào cơ sở dữ liệu của hệ thống. Việc chuyển đổi dữ liệu sang định dạng shapefile được thực hiện thông qua công cụ chuyển đổi của phần mềm FME.

- *Thiết lập hệ quản trị cơ sở dữ liệu cho hệ thống (DataServer)*: thiết lập hệ quản trị cơ sở dữ liệu cho hệ thống là rất cần thiết cho việc quản lý một lượng rất lớn dữ liệu với những thông tin không gian và thông tin thuộc tính. Hệ quản trị dữ liệu đảm bảo cho dữ

liệu của hệ thống được duy trì và khai thác hợp lý, hiệu quả khi sử dụng.

- *Thiết lập MapServer*: đối với việc thiết lập MapServer để liên kết cơ sở dữ liệu lấy thông tin truyền tải lên website, hệ thống cần cài đặt các ứng dụng MS4W và pMapper. Đây cũng là các phần mềm mã nguồn mở, được miễn phí sử dụng nên cũng có thể tải về từ mạng Internet.

- *Thiết lập WebServer*: WebServer là máy chủ có dung lượng lớn, tốc độ cao, được dùng để lưu trữ thông tin như một ngân hàng dữ liệu, chứa những website đã được thiết kế cùng với những thông tin liên quan khác (các mã Script, các chương trình, và các file Multimedia). Tất cả các WebServer đều có một địa chỉ IP (IP Address) hoặc cũng có thể có một Domain Name (tên miền). Bất kỳ một máy tính nào cũng có thể trở thành một WebServer bởi việc cài đặt lên có thể có một Domain Name (tên miền). Server phải hoạt động liên tục để phục vụ cho việc cung cấp thông tin trực tuyến. Vị trí đặt server đóng vai trò quan trọng trong chất lượng và tốc độ lưu chuyển thông tin từ server và máy tính truy cập.

- *Triển khai hệ thống trên mạng Internet*: đây là việc khai thác, sử dụng hệ thống trên mạng Internet. Các máy khách sẽ được truy cập vào hệ thống thông qua mạng Internet để sử dụng. Có thể dùng những trình duyệt Internet phổ biến hiện nay như Internet Explore, Firefox hay Google Chrome để truy cập hệ thống.

### **3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

#### **3.1. Các kết quả đạt được của hệ thống**

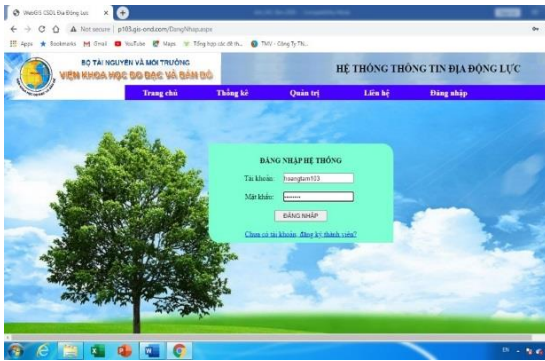
Hệ thống được thiết kế gồm các chức năng chính như sau:

- Quản lý thông tin chuyển dịch địa động lực;
- Khai thác thông tin thuộc tính, bản đồ;
- Chức năng thống kê dữ liệu;
- Chức năng xuất dữ liệu sang định dạng Excel;
- Các chức năng tiện ích: phóng to, thu nhỏ, chọn đối tượng, xóa đối tượng, hiển thị, cập nhật thông tin thuộc tính, tìm kiếm theo địa chỉ,...

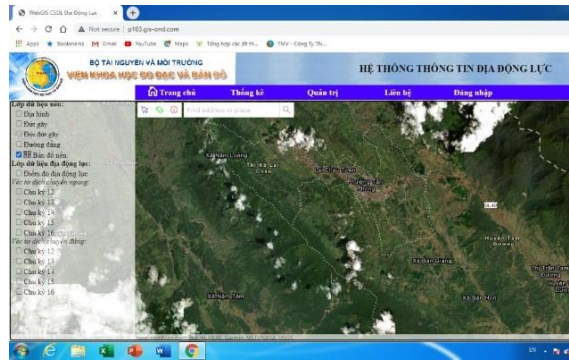
Nhằm đánh giá khả năng ứng dụng của hệ thống, nhóm nghiên cứu đã tiến hành thử nghiệm hệ thống WebGIS với dữ liệu thử nghiệm là một phần sản phẩm của dự án “*Xây dựng mạng lưới trắc địa địa động lực trên khu vực các đứt gãy thuộc miền Bắc Việt Nam phục vụ công tác dự báo tai biến tự nhiên*” được Viện Khoa học Đo đạc và Bản Đồ thực hiện đo đạc trong 5 chu kỳ.

*Thử nghiệm các chức năng cho đối tượng thành viên*: người sử dụng thực hiện khai các thông tin đăng ký thành viên và được hệ thống chấp nhận và gửi thông báo đăng ký thành công, người sử dụng thực hiện đăng nhập hệ thống để tiến hành tương tác với hệ thống.

## Nghiên cứu ứng dụng, phát triển hạ tầng dữ liệu không gian địa lý quốc gia: Vai trò của công nghệ đo đạc bản đồ hiện đại



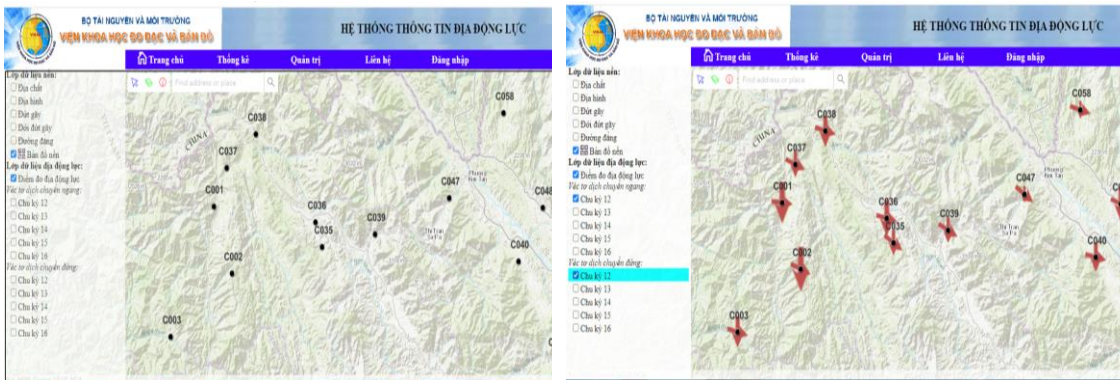
Hình 4. Giao diện đăng nhập hệ thống



Hình 5. Giao diện Trang chủ của hệ thống

Khi đã trở thành Thành viên của hệ thống, người sử dụng có thể thực hiện các công việc sau:

- Xem nội dung thông tin các lớp dữ liệu nền: thành viên có thể bật tắt để hiển thị lớp bản đồ nền bao gồm bản đồ địa hình, dữ liệu đứt gãy và các đới đứt gãy, đường đặng, bản đồ nền địa chất và các bản đồ nền trực tuyến của ESRI.
- Xem nội dung thông tin các lớp dữ liệu chuyên đề: với các lớp dữ liệu chuyên đề, người sử dụng cũng có thể lựa chọn hiển thị tất cả hoặc từng lớp dữ liệu bao gồm lớp dữ liệu về các điểm đo địa động lực, lớp dữ liệu véc tơ dịch chuyển ngang, véc tơ dịch chuyển đứng theo từng chu kỳ.



Hình 6. Lựa chọn hiển thị điểm đo địa động lực và véc tơ dịch chuyển địa động lực của từng chu kỳ đo

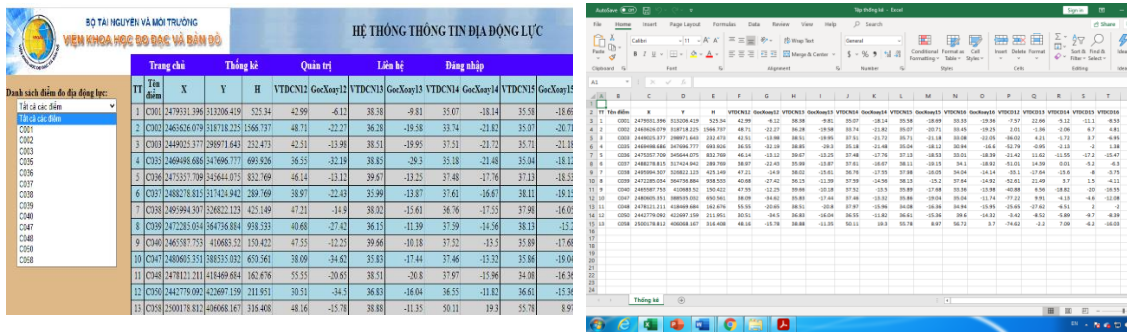
- Thực hiện chức năng tra cứu thông tin thuộc tính: để thực hiện chức năng này, thành viên lựa chọn công cụ sau đó click vào điểm đo địa động lực trên bản đồ. Thông tin thuộc tính về điểm đo cũng như các thông tin về chuyển dịch đứng và chuyển dịch ngang theo từng chu kỳ của điểm đo cũng sẽ được hệ thống tìm kiếm và hiển thị. Ở chức năng tra cứu thông tin thuộc tính đối tượng này, nếu là thành viên quản trị dữ liệu thì có thể thực hiện thêm quyền cập nhật, chỉnh sửa dữ liệu vào hệ thống bằng việc nhập trực tiếp giá trị thuộc tính đối tượng vào ô giá trị và bấm chọn **Cập nhật**.

## Nghiên cứu ứng dụng, phát triển hạ tầng dữ liệu không gian địa lý quốc gia: Vai trò của công nghệ đo đạc bản đồ hiện đại



*Hình 7. Chức năng tra cứu thông tin điểm địa động lực và véc tơ dịch chuyển địa động lực*

- Thực hiện chức năng *Thống kê*: chức năng này được thiết kế để các thành viên hệ thống có thể thực hiện lựa chọn thống kê toàn bộ thông tin các điểm đo địa động lực cũng như giá trị véc tơ dịch chuyển ngang, dịch chuyển đứng hoặc lựa chọn thống kê theo từng điểm đo địa động lực. Khi đã thực hiện thống kê dữ liệu, thành viên hệ thống có thể xuất dữ liệu đã thống kê sang Excel để tiến hành in ấn.



*Hình 8. Chức năng thống kê dữ liệu*

Các chức năng cho đối tượng *Thành viên quản trị hệ thống*: thành viên quản trị hệ thống có quyền quản lý các thông tin về người dùng và quyền của người dùng. Tức là Người quản trị hệ thống có quyền sửa hoặc xóa thông tin về người dùng và có thể hạn chế một số hoạt động của người dùng trên hệ thống. Người quản trị hệ thống cũng là người duy trì cho sự hoạt động của hệ thống, bảo trì dữ liệu của hệ thống. Hệ thống cũng cần được hoạt động theo một nguyên tắc nhất định, tránh làm rối loạn về thông tin người dùng, thông tin dữ liệu, các hoạt động của người sử dụng trên hệ thống.

Để thực hiện những thao tác này, thành viên quản trị hệ thống vào menu *Quản trị* → *Hệ thống*, bảng danh sách thành viên cũng như phân quyền chi tiết cho từng thành viên hệ thống sẽ xuất hiện. Với bảng thông tin này, quản trị hệ thống có thể kiểm tra thống kê lượng truy cập của hệ thống tại các thời điểm, phân quyền, xóa tài khoản thành viên hoặc reset password cho thành viên hệ thống.

**Nghiên cứu ứng dụng, phát triển hạ tầng dữ liệu không gian địa lý quốc gia:  
Vai trò của công nghệ đo đạc bản đồ hiện đại**



*Hình 9. Quản lý và phân quyền cho thành viên quản trị hệ thống*

### 3.2. Thảo luận và đánh giá

Hệ thống thông tin chuyên dịch địa động lực bước đầu đã cơ bản đáp ứng được những yêu cầu đề ra cho người sử dụng. Việc quản lý, khai thác thông tin chuyên dịch địa động lực được tương tác trực tiếp trên trang web. Giao diện của hệ thống tương đối đơn giản, trực quan, sinh động giúp cho người sử dụng có thể dễ dàng tương tác với hệ thống. Hệ thống đã xây dựng được một cơ sở dữ liệu đa dạng, chi tiết, quản lý khoa học, cho phép chỉnh sửa và cập nhật dữ liệu một cách nhanh chóng vào cơ sở dữ liệu từ đó đảm bảo thông tin chuyên dịch địa động lực được quản lý hiệu quả đồng thời cung cấp kịp thời đến người sử dụng. Hệ thống được xây dựng nhiều chức năng thiết thực và hợp lý như phân quyền, quản lý người sử dụng, các chức năng dành riêng cho thành viên, đáp ứng yêu cầu của người sử dụng và mục đích đề ra đối với hệ thống. Qua quá trình thử nghiệm vận hành hệ thống, nhóm nghiên cứu nhận thấy tính chính xác của dữ liệu quyết định tính hiệu quả trong quản lý và cung cấp thông tin chuyên dịch địa động lực. Do đó, việc xây dựng cấu trúc cơ sở dữ liệu đầy đủ, hoàn thiện là rất quan trọng. Bên cạnh đó, hệ thống được vận hành trên mạng Internet nên sự ổn định và tốc độ đường truyền dữ liệu sẽ ảnh hưởng đến hiệu quả sử dụng của hệ thống.

### 4. KẾT LUẬN

Tích hợp hệ thống thông tin địa lý GIS và công nghệ Web đã mở ra nhiều cơ hội cho việc chia sẻ, cung cấp thông tin qua mạng Internet. Hướng nghiên cứu này cho phép tận dụng thế mạnh mà Internet mang lại và nâng cao sự kết nối, tương tác giữa cộng đồng và nhà quản lý. Bài báo này giới thiệu giải pháp xây dựng hệ thống thông tin chuyên dịch địa động lực bằng công nghệ WebGIS. Hệ thống được thiết kế dựa trên nền tảng công nghệ GIS mã nguồn mở MapServer, ứng dụng PostgreSQL/PostGIS làm DataServer (hệ quản trị cơ sở dữ liệu) để quản trị cơ sở dữ liệu cho hệ thống, giúp tiết kiệm chi phí đồng thời vẫn cung cấp một cách đầy đủ thông tin hữu ích tới người sử dụng.

## **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- [1]. Dương Chí Công (2011) “Nghiên cứu thiết kế xây dựng mô hình CSDL địa động lực lãnh thổ Việt Nam”.
- [2]. Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ (2017), Báo cáo tổng kết nhiệm vụ NCKH thường xuyên “Hoàn thiện nội dung và cấu trúc CSDL phục vụ xây dựng hệ thống thông tin địa động học”.
- [3]. Cao Đình Triều (2013), “Địa động lực hiện đại lãnh thổ Việt Nam”.
- [4]. NXB Khoa học tự nhiên và công nghệ (2011) “Địa chất và Tài nguyên Việt Nam”.
- [5]. Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ Việt Nam (2011), “Dự án điều tra, đánh giá địa động lực hiện đại để hoàn thiện kịch bản biến đổi khí hậu và đề xuất giải pháp thích ứng ở đồng bằng sông Cửu Long”.
- [6]. Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ (2017), Báo cáo tổng kết dự án “Xây dựng mạng lưới trắc địa địa động lực trên khu vực các đứt gãy thuộc miền Bắc Việt Nam phục vụ công tác dự báo tai biến tự nhiên”.
- [7]. Trần Trọng Đức (2016), “Phân tích không gian trong một hệ thống WebGIS”, Trường Đại học Bách Khoa, ĐHQG - TP HCM.