

# Ứng dụng Hệ thống tin địa lý trên nền web trong chuyển đổi số

○ ThS. TRƯƠNG XUÂN BÌNH, ThS. PHẠM AN CƯỜNG  
ThS. NGUYỄN THỊ HẢI YẾN, ThS. NGÔ HÙNG LONG  
Trường Đại học Mở - Địa chất

## Tóm tắt

*Bài báo này trình bày về việc ứng dụng Hệ thống tin địa lý trên nền web (WebGIS) trong phát triển ứng dụng chuyển đổi số phục vụ cho mục tiêu chuyển đổi số quốc gia và ứng dụng trong hệ không gian dữ liệu. Các dữ liệu từ các dự án đầu tư, quy hoạch trong các lĩnh vực như y tế, xây dựng, khu công nghiệp, nhà ở, giao thông và logistic và các định hướng phát triển kinh tế xã hội. Nó giúp cho các nhà quản lý, người sử dụng và nhân dân có cái nhìn tổng quan về hiện tại, định hướng và quy hoạch phát triển xã hội. Ứng dụng GIS (webgis) giúp cho sự đổi mới kinh doanh được thúc đẩy bởi sự bùng nổ của đám mây, trí tuệ nhân tạo (AI) và Internet vạn vật (IoT), cung cấp những cách mới để hiểu, quản lý và chuyển đổi cho các hoạt động quản lý y tế, dịch bệnh, giao thông, an ninh và nhiều lĩnh vực phát triển khác.*

Từ khóa: WebGIS, IOT, AI, dữ liệu không gian, bản đồ số

## Bật vấn đề

Chuyển đổi số quốc gia là một mục tiêu quan trọng được Chính phủ quan tâm và thúc đẩy một cách mạnh mẽ phục vụ cho rất nhiều chính sách đổi mới trong hiện tại và tương lai. Dựa trên quan điểm để phát triển chuyển đổi số được nêu trong văn bản quyết định số 749/QĐ-TTg ngày 03/6/2020, trong đó nêu rõ chuyển đổi số trước tiên là chuyển đổi về nhận thức, lấy người dân làm trung tâm, cung cấp các thể chế và công nghệ làm động lực thúc đẩy, phát triển nền tảng bảo đảm an toàn, an ninh và huy động toàn lực, toàn hệ thống chính trị hành động ở các cấp với sự tham gia của toàn dân.

Nghiên cứu này cho thấy vai trò và sức mạnh hệ thống số cung cấp dưới dạng hệ thống không gian bản đồ với độ trực quan cao, cho phép thay đổi nhận thức - một nhiệm vụ quan trọng tạo nền tảng thành công cho quá trình chuyển đổi số quốc gia.[1]

## Cơ sở lý thuyết

### Công nghệ WebGIS

WebGIS đóng vai trò quan trọng trong quá trình chuyển đổi số, đặc biệt là trong việc số hóa dữ liệu không gian và hỗ trợ ra quyết định trong các lĩnh vực như quản lý đô thị, giao thông, nông nghiệp và tài nguyên thiên nhiên. WebGIS không chỉ giúp tối ưu hóa quy trình quản lý mà còn tăng cường khả năng minh bạch và cộng tác giữa các bên liên quan [2].

Hệ thống tin địa lý giúp chuyển đổi các bản đồ giấy và dữ liệu thủ công thành dữ liệu số, giúp việc lưu trữ, quản lý và truy cập dữ liệu không gian trở nên dễ dàng và hiệu quả hơn. Các nền tảng WebGIS cho phép người dùng truy cập và cập nhật dữ liệu không gian mọi lúc, mọi nơi, thay thế các phương pháp quản lý truyền thống vốn phức tạp và

tốn thời gian [3]. Ngoài ra, việc phát triển công nghệ và các thiết bị thông minh và cho phép công khai sử dụng các nền tảng bản đồ số trên nền tảng thế giới như các bản đồ của Google, giúp cho việc khai thác, sử dụng các nền bản đồ được hiệu quả, trực quan.

### Công nghệ WebGIS mã nguồn mở cho chuyển đổi số

WebGIS mã nguồn mở đóng vai trò quan trọng trong việc triển khai các hệ thống GIS trên nền tảng web, giúp giảm chi phí và tăng tính linh hoạt cho các tổ chức và cơ quan quản lý. Các công nghệ mã nguồn mở cung cấp các công cụ mạnh mẽ và dễ dàng tích hợp với các hệ thống dữ liệu không gian khác. Dưới đây là một số công nghệ mã nguồn mở phổ biến trong triển khai WebGIS:

#### Leaflet

Leaflet là một thư viện mã nguồn mở phổ biến dùng để tạo bản đồ tương tác trên web. Leaflet hỗ trợ các tính năng như hiển thị bản đồ, vẽ các đối tượng không gian và cung cấp các công cụ tương tác cho người dùng. Thư viện này được sử dụng rộng rãi trong các ứng dụng WebGIS nhờ vào tính đơn giản và khả năng mở rộng linh hoạt. Leaflet dễ dàng tích hợp với các công nghệ khác như OpenStreetMap, Mapbox và các dịch vụ bản đồ khác.

#### OpenLayers

OpenLayers là một thư viện mã nguồn mở mạnh mẽ cho việc phát triển các ứng dụng WebGIS. Nó hỗ trợ nhiều loại dữ liệu không gian, bao gồm bản đồ raster, vector và các dịch vụ web như WMS (Web Map Service) và WFS (Web Feature Service). OpenLayers cho phép người dùng dễ dàng tích hợp các dịch vụ GIS và tạo ra các bản đồ tương tác phức tạp với nhiều lớp dữ liệu không gian.



## GeoServer

GeoServer là một phần mềm mã nguồn mở cho phép chia sẻ, xử lý và xuất bản dữ liệu không gian qua web. GeoServer hỗ trợ các tiêu chuẩn mở như WMS, WFS và WCS (Web Coverage Service), giúp các tổ chức dễ dàng chia sẻ dữ liệu không gian với các hệ thống GIS khác. GeoServer có thể tích hợp với các cơ sở dữ liệu không gian như PostGIS và Oracle Spatial để cung cấp các dịch vụ dữ liệu không gian mạnh mẽ.

## PostGIS

PostGIS là một tiện ích mở rộng của PostgreSQL, cung cấp khả năng quản lý cơ sở dữ liệu không gian cho các ứng dụng WebGIS. PostGIS hỗ trợ các loại dữ liệu không gian như điểm, đường, và vùng, đồng thời cung cấp các công cụ phân tích không gian mạnh mẽ. PostGIS giúp các tổ chức lưu trữ và xử lý dữ liệu không gian hiệu quả, đồng thời tích hợp với các phần mềm GIS khác để cung cấp các dịch vụ không gian.

## QGIS Server

QGIS Server là một phần mềm mã nguồn mở cho phép chia sẻ dữ liệu GIS qua web. QGIS Server có thể tích hợp với QGIS Desktop, một phần mềm GIS phổ biến, để cung cấp các dịch vụ bản đồ và phân tích không gian qua web. QGIS Server hỗ trợ các tiêu chuẩn OGC (Open Geospatial Consortium) như WMS và WFS, giúp các tổ chức chia sẻ dữ liệu không gian một cách dễ dàng và hiệu quả.

## MapServer

MapServer là một phần mềm mã nguồn mở khác để triển khai dịch vụ bản đồ trên web. MapServer hỗ trợ nhiều loại dữ liệu không gian và các dịch vụ như WMS, WFS và WCS. MapServer có thể tích hợp với các cơ sở dữ liệu không gian như PostGIS và MySQL để cung cấp các dịch vụ bản đồ và phân tích không gian mạnh mẽ.

## Ứng dụng WebGIS

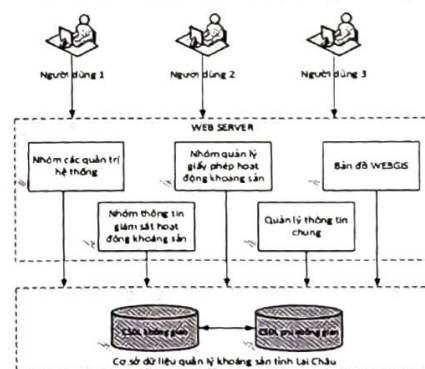
### Trong xây dựng CSDL khoáng sản

Thực hiện chuyển đổi số trên địa bàn tỉnh Lai Châu, xây dựng các nội dung bổ sung cho hoạt động nội bộ của tỉnh với mục tiêu xây dựng được một thống cơ sở dữ liệu và phần mềm quản lý hoạt động cấp phép và khai thác khoáng sản, giám sát trữ tài khoáng sản phù hợp với các quy định của nhà nước. Hệ thống CSDL quản lý khoáng sản tỉnh Lai Châu được thành lập với các chức năng tổng quát.

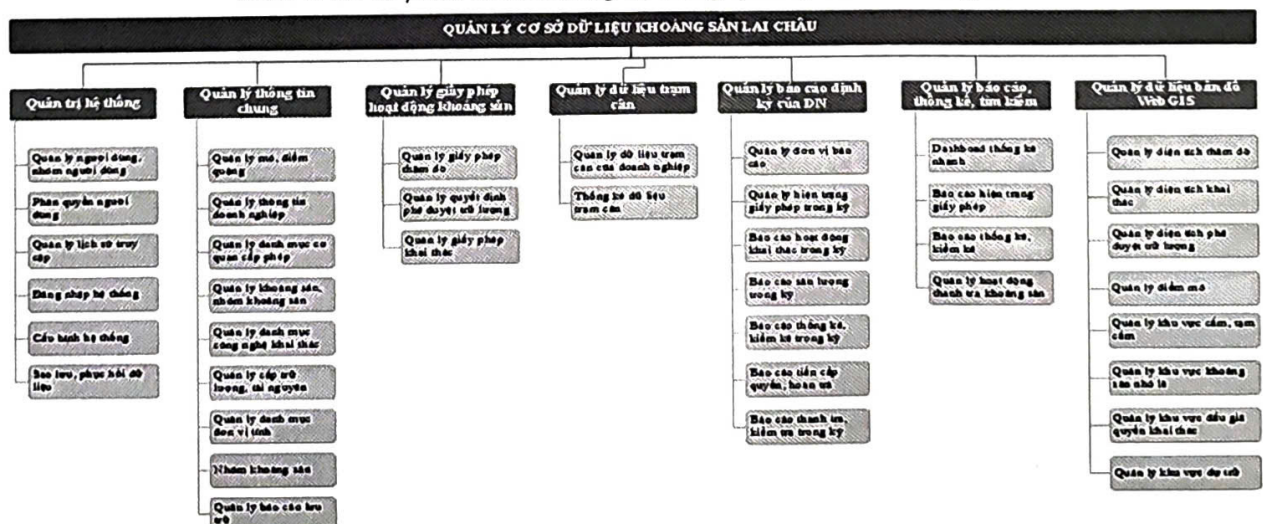
Kết quả thực hiện xây dựng Bản đồ WebGis:

Cung cấp thông tin về mặt hình học và giá trị của các đối tượng được biểu diễn trên bản đồ; Các thông tin cụ thể được biểu diễn gồm: Diện tích thăm dò, diện tích khai thác, diện tích tìm kiếm đánh giá khoáng sản, tọa độ khai thác, tọa độ thăm dò,... CSDL không gian: Chiếm một tỷ lệ lớn trong cơ sở dữ liệu của ngành tài nguyên và môi trường nên việc ứng dụng công nghệ GIS là đặc thù của ngành TN&MT; Dữ liệu không gian là những dữ liệu mô tả các đối tượng trên bề mặt Trái đất, dữ liệu không gian được thể hiện dưới dạng hình học, được biểu diễn dưới 3 dạng cơ bản là điểm, đường và vùng.

Hình 2. Kiến trúc dữ liệu hệ thống



Hình 1. Sơ đồ phân rã chức năng hệ thống quản lý CSDL khoáng sản

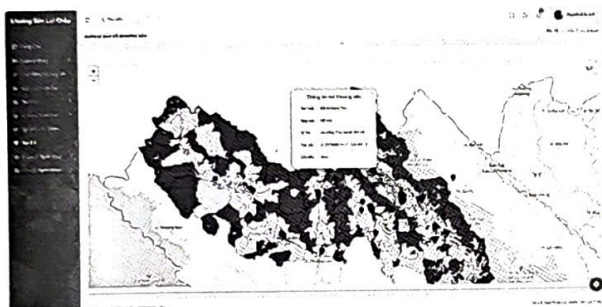




Trong đó, dữ liệu phi không gian có cấu trúc là các dữ liệu đã được tổ chức theo một cấu trúc thống nhất, bản thân các cấu trúc này không hoặc ít có sự biến động theo thời gian,... Dữ liệu phi không gian có thể có mối quan hệ trực tiếp với dữ liệu không gian hoặc quan hệ qua các trường khóa.

Giao diện cung cấp chức năng quản lý các đối tượng trên bản đồ webgis, tại giao diện người sử dụng có thể thao tác như phóng to, thu nhỏ, bật tắt layer, tìm kiếm thông tin trên bản đồ.

**Hình 3.** Giao diện quản lý bản đồ webgis CSDL khoáng sản



### Trong lĩnh vực quản lý tài sản kết cấu hạ tầng giao thông

Trong lĩnh vực quản lý CSDL giao thông đường bộ và đường thủy nội địa, Hải Phòng đang là một trong số các địa phương đang thực hiện quá trình chuyển đổi số và xây dựng các hệ phần mềm nội bộ, cho phép quản lý các tuyến đường, tài sản hạ tầng giao thông đường bộ và giao thông đường thủy nội địa.

Việc xây dựng, sử dụng và khai thác dữ liệu giao thông, công nghệ WebGIS được ưu tiên với việc kết hợp dữ liệu không gian và dữ liệu thuộc tính, cho phép người sử dụng cũng như các nhà quản lý có cách nhìn trực quan và hệ thống về các dữ liệu này, từ đó đưa ra các quyết định và các kế hoạch bảo trì cụ thể, kịp thời.

**Hình 4:** CSDL tài sản kết cấu hạ tầng giao thông xây dựng trên nền WebGIS



### Kết luận

Hệ thống tin địa lý nói chung, và áp dụng Hệ thống tin địa lý trong quản lý CSDL, phục vụ cho chuyển đổi số quốc gia đã và đang được ứng dụng mạnh mẽ. Việc

tích hợp bản đồ số, dạng 2D và 3D giúp cho các nhà quản lý có một cách nhìn tổng quan về dữ liệu và phân bố của các đối tượng và thông tin dữ liệu của đối tượng đó.

Tuy nhiên, có một số lĩnh vực như khoáng sản, việc đề ra quy định về xây dựng CSDL còn chưa đồng bộ, quá trình thành lập CSDL còn dựa trên kinh nghiệm của chuyên gia. Do vậy cần xây dựng một hệ thống CSDL cho phép áp dụng và triển khai ở nhiều địa phương, tạo nên tính đồng bộ trong quá trình nhận thức đào tạo cũng như triển khai CSDL về lĩnh vực tài nguyên khoáng sản.

### Lời cảm ơn

Bài báo là một phần kết quả nghiên cứu của đề tài cấp cơ sở “Nghiên cứu xây dựng cổng thông tin cung cấp dịch vụ quản lý và giám sát hoạt động khoáng sản bằng công nghệ WebGIS”, mã số T24-03, do ThS. Trương Xuân Bình làm chủ nhiệm, trường Đại học Mở - Địa chất là cơ quan chủ trì.

### Tài liệu tham khảo

1. Quyết định số 749/QĐ-TTg ngày 03 tháng 6 năm 2020 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt “Chương trình chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030”;
1. Elwood, S. (2008). \*Volunteered geographic information: Future research directions motivated by critical, participatory, and feminist GIS\*. GeoJournal, 72(3), 23-34. (<https://link.springer.com/article/10.1007/s10708-008-9186-7>);
2. Goodchild, M. F., & Glennon, J. A. (2010). \*Crowdsourcing geographic information\*. In GeoJournal, 72(3), 233-244. (<https://link.springer.com/article/10.1007/s10708-010-9365-3>)
3. Ministry of Natural Resources and Environment of Vietnam. (2018). \*Dự án số hóa bản đồ địa chính tại Việt Nam\*. (<http://monre.gov.vn>);
4. National Research Council. (2007). \*Successful models of WebGIS for urban planning and land management\*. National Academy Press (<https://www.nap.edu/catalog/11806>);
5. Schade, S., & Car, A. (2014). \*The role of GIS in decision-making processes\*. International Journal of Geographical Information Science, 28(2), 42-56. (<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13658816.2014.934567>);
6. Boulos, M. N. K., & Al-Shorbaji, N. M. (2013). \*Web GIS in health applications: A review of recent trends\*. International Journal of Health Geographics, 12(1), 1-14. (<https://ij-healthgeographics.biomedcentral.com/articles/10.1186/1476-072X-12-10>);
7. Heipke, C. (2010). \*Crowdsourcing geospatial data\*. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 65(6), 550-557. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0924271610000432>);
8. European Commission. (2015). \*Public access to geospatial data in Europe: Case studies and best practices\*. European Commission. (<https://ec.europa.eu>). ■