

# NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG MÃ NGUỒN MỞ XÂY DỰNG PHẦN MỀM QUẢN LÝ VÀ KHAI THÁC DỮ LIỆU TÀI NGUYÊN MÔI TRƯỜNG BIỂN

Nguyễn Văn Hạnh, Võ Xuân Hùng

Trung tâm thông tin, dữ liệu biển và hải đảo Quốc gia

**Tóm tắt:** Bài báo trình bày về việc xây dựng phần mềm quản lý và khai thác dữ liệu tài nguyên môi trường biển, trong đó có phân tích các cơ sở lựa chọn môi trường ứng dụng, hệ điều hành, các phần mềm mã nguồn mở liên quan như trình biên dịch QGIS, Phần mềm gốc hệ thống thông tin địa lý Mapserver, Hệ quản trị cơ sở dữ liệu mã nguồn mở PostGIS,... Phần mềm đã được ứng dụng thử nghiệm tại Trung tâm Thông tin, dữ liệu biển và hải đảo quốc gia.

**Từ khóa:** CSDL, Quản lý CSDL, Phần mềm CSDL, database, managing database, database software

**Summary:** In this paper, a method for development of software for managing and exploring data of sea resources and environmental is presented. The authors have made analysis for choosing software environmental, open sources operational system, open compiler Quantum GIS, Open GIS Mapserver, open database system PostGIS,... The software is testing and managing at the Vietnam Ocean Data and Information System in the pilot phase.

**Keywords:** CSDL, Quản lý CSDL, Phần mềm CSDL, database, managing database, database software

## 1. GIỚI THIỆU

Tại Việt Nam, trong những năm vừa qua đã có nhiều cố gắng trong vấn đề xây dựng hệ thống thông tin quản lý trong môi trường Hệ thống thông tin địa lý, đặc biệt là trong lĩnh vực quản lý đất đai, biển đảo. Đã có một số dự án xây dựng phần mềm hệ thống thông tin đất đai như ViLIS, PLIS, CiLIS, ELIS, ArcLIS, eKLIS, ... Tuy nhiên tất cả các dự án này đều dựa trên nền tảng các phần mềm thương mại (chủ yếu là công nghệ của ESRI) với giá thành cao mà chưa có sự quan tâm đáng kể nào tới các phần mềm mã nguồn mở, một giải pháp mang lại hiệu quả không kém nhưng chi phí thấp hơn nhiều.

Cục Công nghệ thông tin Bộ Tài nguyên và Môi trường cũng đã thực hiện dự án Phát triển và ứng dụng phần mềm mã nguồn mở trong ngành tài nguyên và môi trường với mục tiêu chủ yếu

là đánh giá, xây dựng danh mục các phần mềm mã nguồn mở có thể ứng dụng trong ngành và đào tạo, hướng dẫn sử dụng phần mềm mã nguồn mở. Tuy nhiên các ứng dụng cụ thể cho các lĩnh vực chưa được thực hiện. Nghiên cứu này là có thể coi là một trong các hoạt động để phối hợp việc ứng dụng phần mềm mã nguồn mở vào quản lý các hệ thống cơ sở dữ liệu.. Nhóm tác giả đã nghiên cứu và áp dụng thành công phần mềm quản lý và khai thác dữ liệu tài nguyên môi trường biển bằng công nghệ mã nguồn mở. Phần mềm có thể chạy được trên các thiết bị IOT như điện thoại di động và máy tính bảng.

## 2. LỰA CHỌN CÔNG NGHỆ ĐỂ XÂY DỰNG PHẦN MỀM

Phần mềm được phát triển trong môi trường hệ điều hành LINUX, Hệ quản trị cơ sở dữ

Ngày nhận bài: 22/2/2021

Ngày thông qua phản biện: 19/3/2021

Ngày duyệt đăng: 02/4/2021

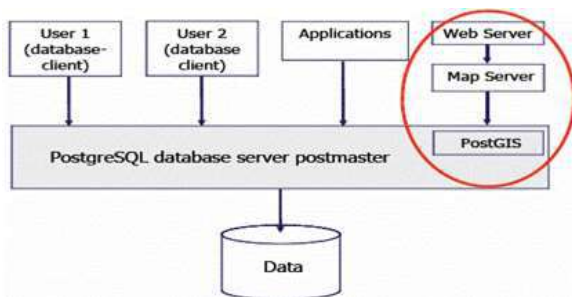
liệu PostGIS, Hệ thống thông tin địa lý GeoMapserver, trình biên dịch Quantum GIS (QGIS)

Hệ điều hành được lựa chọn là hệ điều hành mã nguồn mở là Linux. Đây là Hệ điều hành được ứng dụng cho hầu hết các phần mềm mã nguồn mở hiện nay.

Hệ quản trị cơ sở dữ liệu được lựa chọn là PostGIS cho dữ liệu không gian và PostgreSQL cho dữ liệu thuộc tính vì các lý do như sau:

PostGIS cho phép truy xuất WEB cộng với khả năng lưu trữ và xử lý các dữ liệu địa lý - thành phần cốt lõi của bất kỳ một hệ thống thông tin địa lý nào trên nền WEB.

PostGIS là một phần mở rộng của hệ quản trị CSDL PostgreSQL được cung cấp miễn phí cho phép CSDL quản lý các đối tượng GIS. Trên thực tế, PostGIS là một hợp phần quản lý thông tin không gian của PostgreSQL, nó cho phép quản trị CSDL không gian dùng trong hệ thống thông tin địa lý (GIS), giống như SDE của ESRI hoặc Oracle's Spatial extension. PostGIS hỗ trợ cho OpenGIS vì "tính năng kỹ thuật SQL đơn giản" và đã được chứng nhận phù hợp với "Kiểu và Chức năng" của OpendGIS.



Hình 1: Sơ đồ cấu trúc với PostgreSQL database server postmaster

Dịch vụ máy chủ thông tin địa lý được lựa chọn là Geoserver.

GeoServer là một máy chủ mã nguồn mở GIS với mục đích kết nối những thông tin địa lý có sẵn tới các Geoweb (trang Web địa lý) sử dụng chuẩn mở. Được đưa ra 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.

GeoServer cho phép người dùng hiển thị thông tin không gian của mình với thế giới. Cung cấp chuẩn Dịch vụ bản đồ (Web Map Service – WMS), GeoServer có thể tạo bản đồ và xuất ra nhiều định dạng.

GeoServer hỗ trợ rất nhiều style bản đồ. Tương thích với chuẩn Web Feature Service (WFS), GeoServer cho phép chia sẻ và chỉnh sửa dữ liệu đang được dùng để hiển thị bản đồ.

GeoServer cho phép xuất dữ liệu linh hoạt dựa vào việc hỗ trợ các chuẩn KML, GML, Shapefile, GeoRSS, Portable Document Format, GeoJSON, JPEG, GIF, SVG, PNG ...

GeoServer có thể đọc được nhiều định dạng dữ liệu, bao gồm PostGIS, Oracle Spatial, ArcSDE, DB2, MySQL, Shapefiles, GeoTIFF, GTOPO30 và nhiều loại khác. Bên cạnh đó, GeoServer còn có thể chỉnh sửa dữ liệu nhờ những thành phần xử lý của Chuẩn Web Feature Server.

Trình biên dịch QGIS được lựa chọn vì

(1) QGIS là một phần mềm nhỏ gọn không đòi hỏi cấu hình máy tính cao nên thích hợp cho mọi máy tính để bàn và nó có thể chạy trên nhiều nền tảng hệ điều hành phổ biến hiện nay như Windows, Mac OS, Linux, ...

(2) Có giao diện thân thiện, hỗ trợ nhiều ngôn ngữ trong đó có Tiếng Việt dễ sử dụng, tương tự như các phần mềm GIS thương mại hiện vốn rất phổ biến trong cộng đồng GIS hiện nay nên việc sử dụng nó không mấy khó khăn, phức tạp.

(3) Phần mềm mã nguồn mở Quatum GIS là phần mềm có khả năng xây dựng bản đồ hiện trạng khá tốt. Các công cụ tạo bản đồ hiện trạng khá giống với phần mềm Arcgis. Các công cụ đáp ứng được hầu hết các yêu cầu khi xây dựng bản đồ hiện trạng nhờ hiển thị các lớp dữ liệu, xây dựng bảng thuộc tính và trình bày, in ấn bản

đồ.

(4) Ảnh vệ tinh được tích hợp sẵn trong phần mềm QGIS được lấy từ nhiều nguồn khác nhau có chất lượng tốt rõ nét, độ phân giải cao thuận lợi cho việc số hóa và xác định các yếu tố khác trên ảnh.

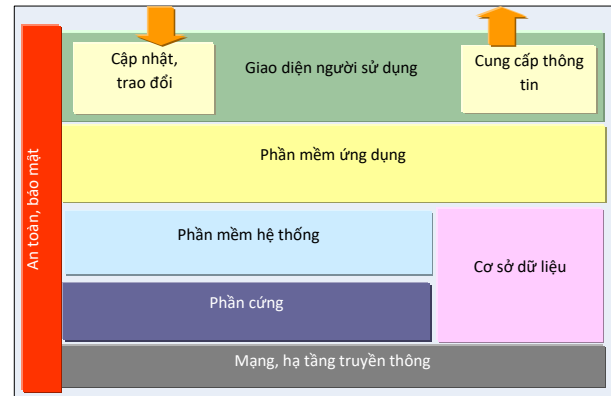
Ngoài ra một số dịch vụ và thư viện khác cũng đã được sử dụng là thư viện JavaScript mã nguồn mở Leaflet. Đây là một thư viện khá nhẹ, cho phần script nhưng lại có đầy đủ tất cả các tính năng mà hầu hết các nhà phát triển cần.

Leaflet được thiết kế chú trọng tới sự đơn giản, hiệu suất, và khả năng sử dụng. Nó cũng hoạt động hiệu quả trên cả nền tảng máy tính lẫn mobile, có thể được mở rộng với nhiều plugin, ngoài ra nó còn có một trang về tài liệu API khá

đẹp, đơn giản nhưng dễ đọc.

### 3. GIỚI THIỆU VỀ PHẦN MỀM

#### 1. Kiến trúc ứng dụng của phần mềm



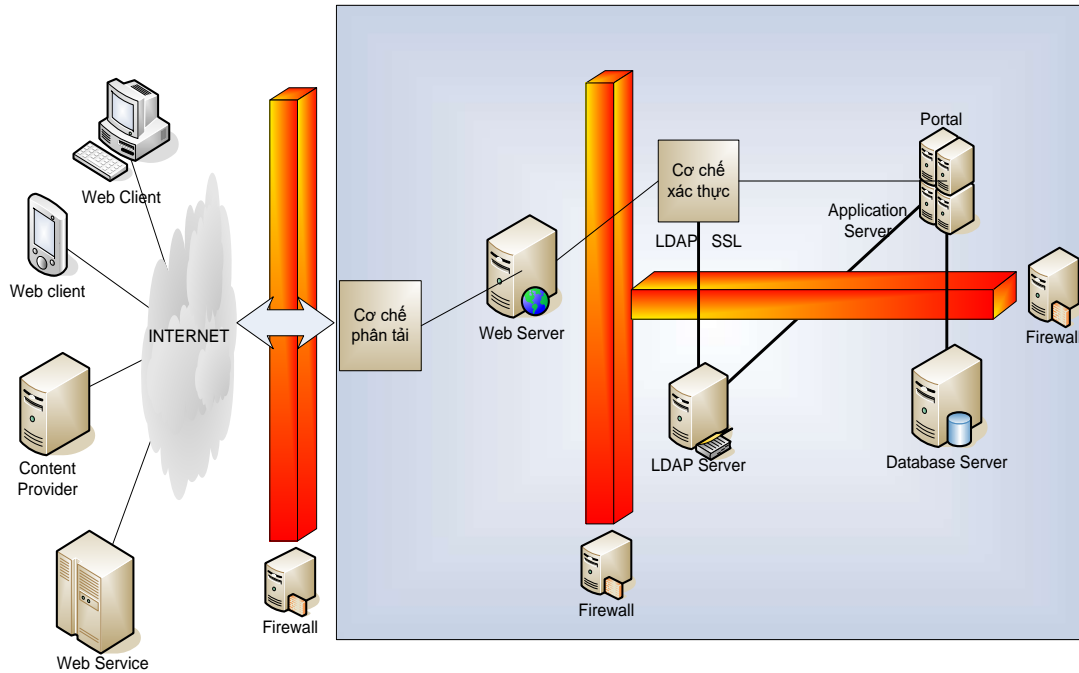
Hình 2: Kiến trúc của phần mềm

#### 2. Cấu trúc dữ liệu của CSDL

Nhóm dữ liệu	Mô tả
1. DL_AnhVeTinh	Nhóm dữ liệu ảnh vệ tinh
2. DL_CuaSong_DeBien	Nhóm dữ liệu cửa sông và đê biển
3. DL_Dao	Nhóm dữ liệu đảo
4. DL_DCKS_Bien	Nhóm dữ liệu địa chất khoáng sản biển
5. DL_DDSH_TS	Nhóm dữ liệu ĐDSH và nguồn lợi TS
6. DL_GTVT_Bien	Nhóm dữ liệu giao thông vận tải biển
7. DL_KT_XH	Nhóm dữ liệu kinh tế - xã hội
8. DL_KTTV_Bien	Nhóm dữ liệu khí tượng thủy văn biển
9. DL_MoiTruong_Bien	Nhóm dữ liệu môi trường biển
10. DL_RanhGioiBien	Nhóm dữ liệu ranh giới biển
11. DL_TN_Dat	Nhóm dữ liệu Tài nguyên đất ven biển
12. DL_TN_N	Nhóm dữ liệu tài nguyên nước
13. DL_NenDH_Day_Bien	Nhóm dữ liệu địa hình đáy biển
14. DL_NenDH	Nhóm dữ liệu nền địa hình

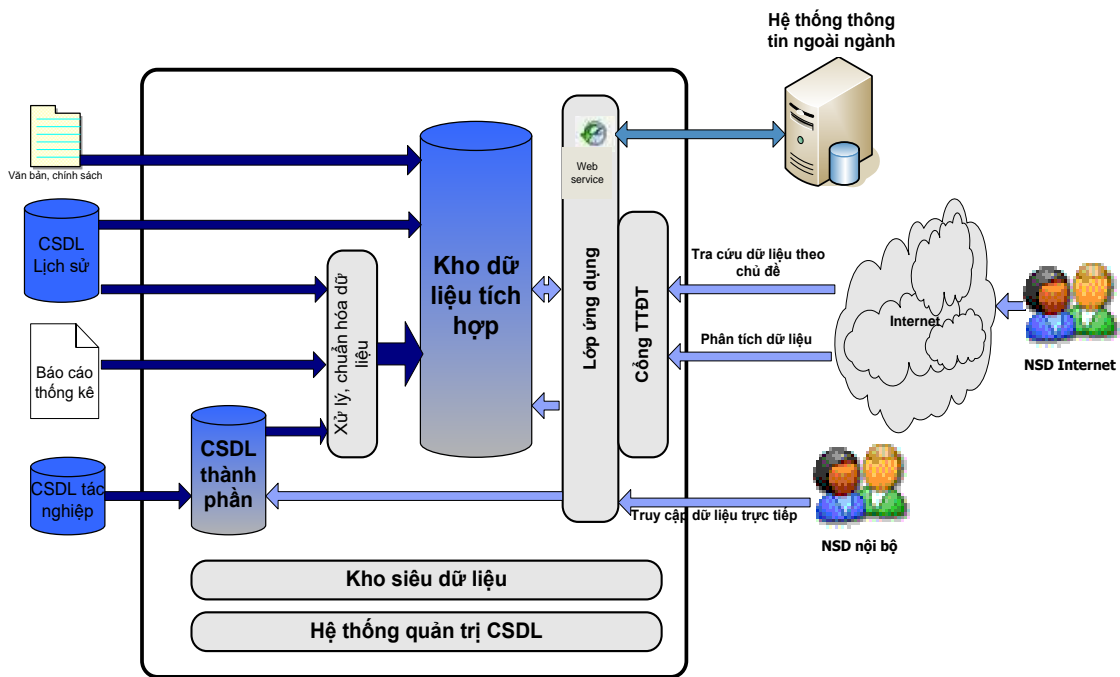
#### 3. Kiến trúc cơ sở hạ tầng CNTT

a. Kiến trúc Hệ thống hạ tầng công nghệ thông tin



Hình 3: Kiến trúc hệ thống hạ tầng CNTT

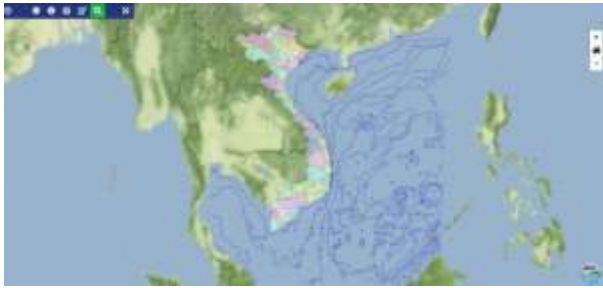
b. Kiến trúc ứng dụng quản lý và khai thác thông tin



Hình 4: Kiến trúc ứng dụng quản lý và khai thác thông tin

4. Các tính năng và một số giao diện của phần mềm

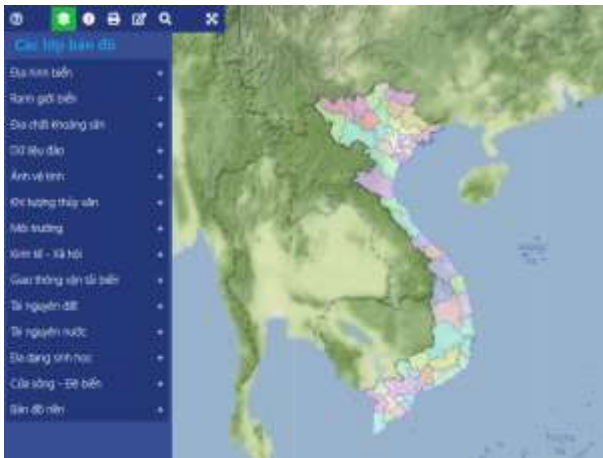
a. Giao diện trang chủ:



Hình 5: Giao diện trang chủ phần mềm

Phía góc trên bên trái của màn hình là thanh chức năng cho phép người dùng Quản lý lớp bản đồ, xem thông tin, in ấn, biên tập dữ liệu thuộc tính và tìm kiếm trên bản đồ

b. Giao diện quản lý lớp bản đồ



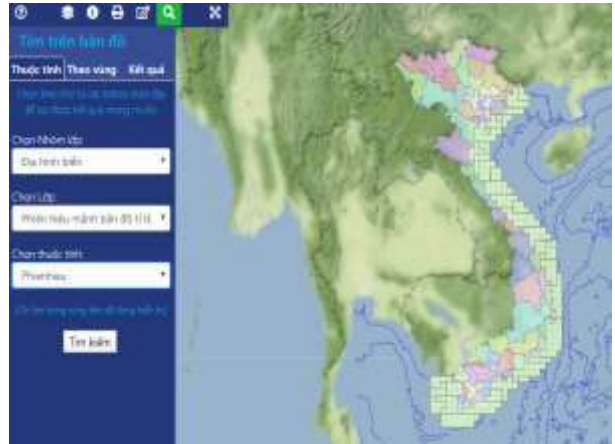
Hình 6: Giao diện quản lý các lớp dữ liệu của phần mềm

c. Giao diện thông tin đối tượng trên bản đồ



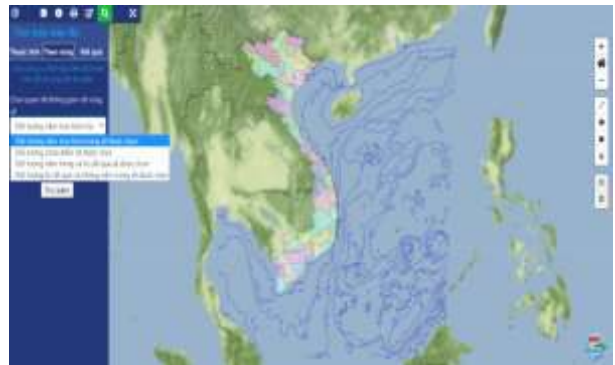
Hình 7: Giao diện thông tin đối tượng trên bản đồ

d. Giao diện tìm kiếm theo thuộc tính



Hình 8: Giao diện tìm kiếm theo thuộc tính

e. Giao diện tìm kiếm theo không gian



Hình 9: Giao diện tìm kiếm theo không gian

f. Giao diện tìm kiếm theo hình hình chữ nhật:



Hình 10: Giao diện tìm kiếm theo hình chữ nhật

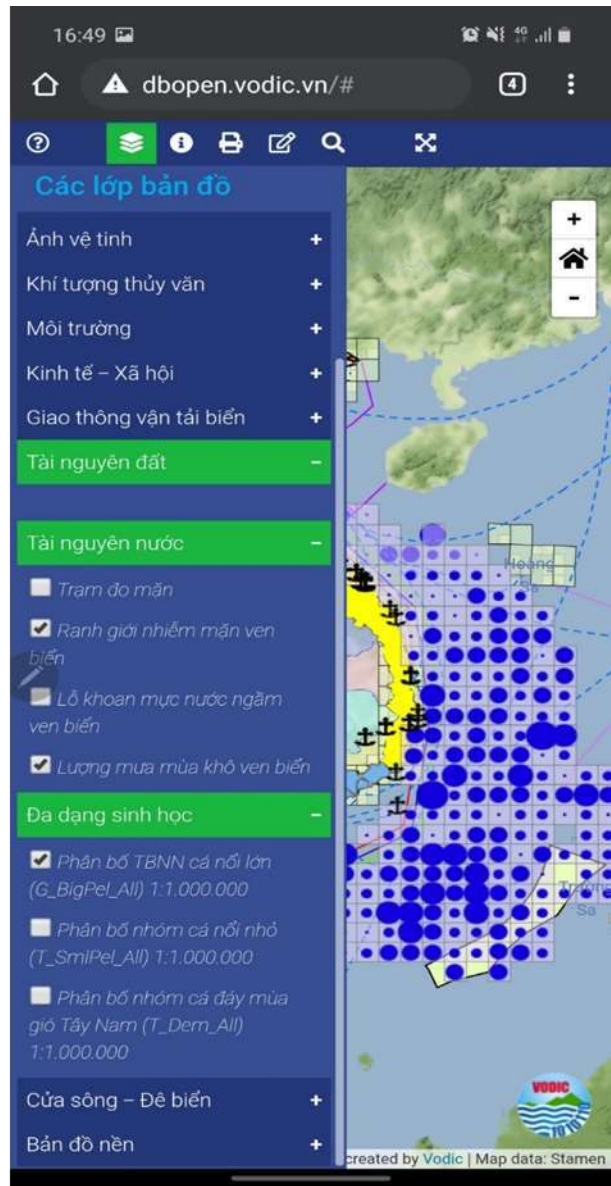
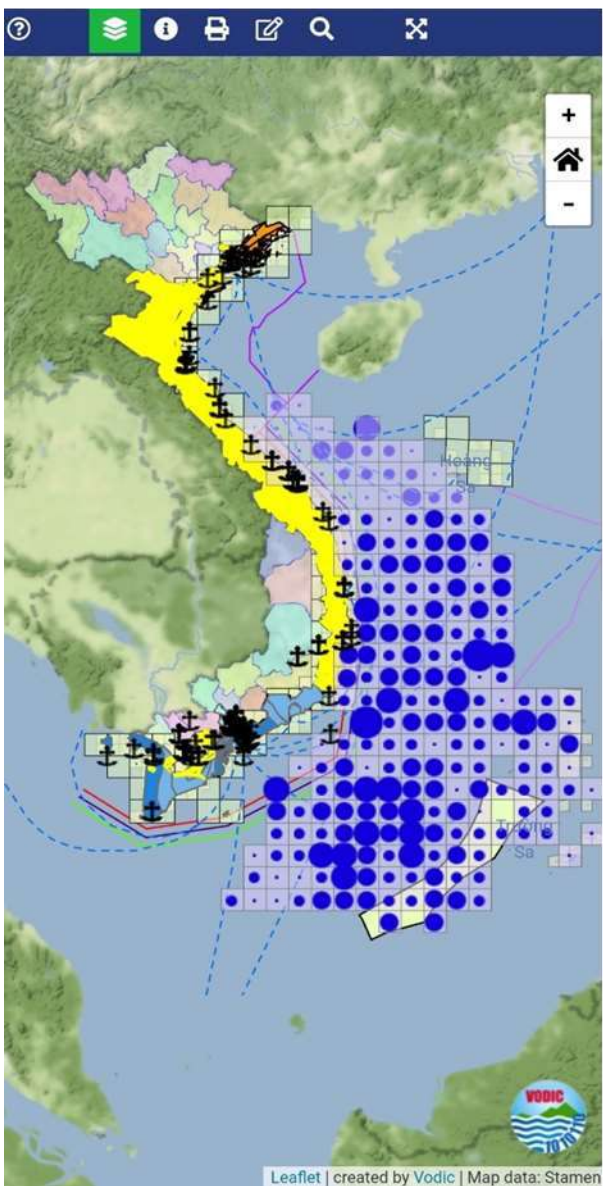
g. Giao diện tìm kiếm theo hình đa giác:



h. Giao diện tìm kiếm theo đường thẳng



i. Giao diện trên điện thoại di động



Hình 11: Giao diện trên điện thoại di động

#### 4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

Bài báo đã trình bày kết quả nghiên cứu xây dựng phần mềm quản lý và khai thác thông tin cơ sở dữ liệu tài nguyên và môi trường biển với các tính năng thuận tiện và hiệu quả.

Môi trường hoạt động của phần mềm là phổ

biến, có thể cài đặt và vận hành trên nhiều loại máy chủ khác nhau, có thể chạy trong môi trường WEB trên cả máy tính, máy tính bảng và điện thoại di động.

Phần mềm rất hữu ích cho các Sở tài nguyên môi trường, Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đối với các tỉnh ven biển.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Trần Quốc Bình (chủ trì). *Nghiên cứu xây dựng phần mềm hệ thống thông tin đất đai cấp cơ sở ở khu vực đô thị (thử nghiệm tại phường Nguyễn Du, quận Hai Bà Trưng, thành phố Hà Nội)*. Báo cáo đề tài đặc biệt cấp ĐHQG Hà Nội, mã số QG-08-14. Hà Nội, 2010.
- [2] Conejo C., Velasco A., Serrano F. *Cadastral web services in Spain: case of success of the cartography, from private GIS to public and free WMS, included in all the SDI*. Tại địa chỉ:
- [3] [http://www.eurocadastre.org/pdf/conejo\\_serrano\\_velasco\\_GI\\_GIS\\_abstract\\_dgcadastre.pdf](http://www.eurocadastre.org/pdf/conejo_serrano_velasco_GI_GIS_abstract_dgcadastre.pdf)
- [4] Espada G. P., *Free and open source software for land administration systems a hidden treasure*. FIG Working Week 2008, Stockholm, Sweden, 14-19 June 2008.
- [5] Espada G.P. *From low-cost to open source: choices and challenges for the Cambodian land registration system*. 7th FIG Regional Conference, Hanoi, Vietnam, 19-22 October 2009.