

NGHIÊN CỨU PHÁT TRIỂN HỆ THỐNG QUẢN TRỊ TRANG BỊ PHỤC VỤ CHO CỨU HỘ CỨU NẠN DỰA VÀO CÔNG NGHỆ WEBGIS MÃ NGUỒN MỞ

PHAN QUỐC YÊN⁽¹⁾, ĐÀO KHÁNH HOÀI⁽¹⁾,
LÊ VŨ HỒNG HẢI⁽¹⁾, LƯƠNG THỊ KIM DUNG⁽²⁾

⁽¹⁾Trường Đại học Kỹ thuật Lê Quý Đôn, Hà Nội, Việt Nam

⁽²⁾Trường Cao đẳng Vĩnh Phúc, Vĩnh Phúc, Việt Nam

Tóm tắt:

Bài báo này trình bày nghiên cứu thực nghiệm ứng dụng công nghệ WebGIS mã nguồn mở trong xây dựng hệ thống phần mềm quản trị dữ liệu không gian đơn vị và trang thiết bị kỹ thuật đảm bảo cho các nhiệm vụ tác chiến như tìm kiếm cứu hộ cứu nạn, phòng cháy chữa cháy, đảm bảo hóa học, đảm bảo công binh, v.v. Hệ thống có các nhóm chức năng chính như: phân quyền tài khoản người dùng, nhóm người dùng; quản trị dữ liệu chung, dữ liệu trang bị khí tài và dữ liệu không gian đơn vị; cho phép người dùng tìm kiếm nhanh, tìm kiếm chính xác trang thiết bị. Ngoài ra, người dùng có thể thực hiện tìm kiếm trang thiết bị theo vị trí không gian bất kỳ trên bản đồ, bước đầu hỗ trợ cho người chỉ huy lựa chọn được đơn vị có trang bị đảm bảo cho các nhiệm vụ cấp bách theo một bán kính không gian trên bản đồ WebGIS.

Từ khóa: Quản trị đơn vị, Trang thiết bị, WebGIS, Dữ liệu không gian, Hỗ trợ ra quyết định

1. Đặt vấn đề

Chuyển đổi số là sự tích hợp các công nghệ kỹ thuật số vào hoạt động của một ngành, một tổ chức để thay đổi căn bản cách thức vận hành, mô hình, phương thức hoạt động, nhằm mang lại lợi ích và hiệu quả mới. Nhiều quốc gia sau khi nhận ra tầm quan trọng của chuyển đổi số đã nhanh chóng áp dụng và đạt được những kết quả tích cực, không những tăng trưởng mạnh về kinh tế mà còn gia tăng hiệu quả các hoạt động khác, kể cả đảm bảo quốc phòng, an ninh. Với nước ta, Đảng, Nhà nước đã ban hành nhiều nghị quyết, quyết

định, chỉ thị [1, 2], trong đó xác định chuyển đổi số là động lực chính thúc đẩy quá trình hiện đại hóa quốc gia. Quân ủy Trung ương, Bộ Quốc phòng đã tập trung xây dựng kế hoạch [3], triển khai thực hiện công tác này với nhiều giải pháp phù hợp. Đối với ngành Kỹ thuật Quân đội, nhiệm vụ chuyển đổi số có ý nghĩa đặc biệt quan trọng, giúp người chỉ huy và cơ quan kỹ thuật tối ưu hóa quá trình điều hành hoạt động trong toàn quân và ở mỗi cấp, mỗi đơn vị; đơn giản hóa, nhanh chóng, kịp thời cung cấp số liệu cần thiết của các đối

tượng quản lý kỹ thuật, gồm: vũ khí, trang bị kỹ thuật, hệ thống cơ sở kỹ thuật, đội ngũ cán bộ, nhân viên kỹ thuật, phương tiện cứu hộ cứu nạn, v.v.

Một hệ thống hỗ trợ ra quyết định không gian bao gồm: module quản trị dữ liệu bản đồ nền và hệ thống, module quản trị các lớp chuyên đề (lớp chuyên đề: đường cứu hộ, đơn vị-trang bị khí tài, v.v.), module quản lý các mô hình phân tích không gian, v.v.. Trong đó module quản trị đơn vị - trang bị là một thành phần quan trọng của hệ thống, nó làm đầu vào cho người dùng lựa chọn được đơn vị, trang bị phù hợp với vị trí không gian trong soạn thảo kế hoạch cứu hộ cứu nạn, v.v. Quản trị được trang bị một cách đầy đủ, khoa học và liên kết thông tin trang bị khí tài với dữ liệu không gian là nền tảng cốt lõi quan trọng bậc nhất của một hệ thống hỗ trợ ra quyết định. Nó là đầu vào hỗ trợ cho các bài toán chuyên đề phân tích không gian như lựa chọn đơn vị tối ưu đáp ứng nhiệm vụ, lựa chọn đơn vị có trang bị gần nhất, v.v.

Hiện nay, trên thị trường đã có một số phần mềm quản lý trang bị như: GSOFT, Izisolution, Quasoft CMMS, Odoo ERPViet, v.v. Các phần mềm này giúp doanh nghiệp theo dõi, cập nhật, quản lý toàn bộ trang thiết bị, vòng đời của thiết bị. Tuy nhiên, cơ bản vẫn là các trường dữ liệu thuộc tính của thiết bị, không phù hợp với đặc thù các trang bị quân đội hoặc các nhiệm vụ cứu hộ cứu nạn, chưa quản trị được dữ liệu không gian.

Để xây dựng hệ thống phần mềm đáp ứng cho quản trị cơ sở dữ liệu đơn vị và trang thiết bị của đơn vị, hiện nay có nhiều dòng công nghệ. Dòng công nghệ địa không gian mã nguồn mở (FOSS/FOSS4G) đã trở thành nền tảng của hệ sinh thái phần mềm không gian địa lý, cung cấp chức năng và dịch vụ cốt lõi, được đánh giá là

ngang bằng với các phần mềm thương mại [5]. FOSS4G rất quan trọng đối với các nước đang phát triển vì chúng cho phép họ phát triển công nghệ của riêng mình thay vì phải nhập khẩu, nó cung cấp một con đường gần nhất để tiến tới kỹ thuật số và là cơ sở để tạo ra hệ thống phần mềm quản trị đơn vị và trang bị trong bối cảnh khan hiếm nguồn lực để phát triển và bảo trì hệ thống [6], [7].

Bảng 1: Các gói thư viện mã nguồn mở địa không gian phổ biến hiện nay [8], [9], [10]

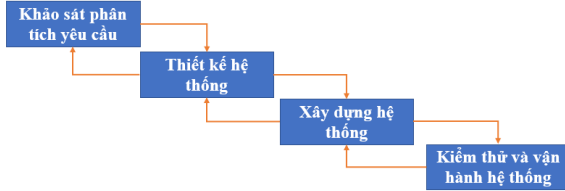
Kiểu	Tên phần mềm/thư viện
Thư viện front end	OpenLayers , Leaflet, Cesium, Geomajas, Mapbender, GeoExt, GeoMoose, GeoNode, Vue , Angular, React, v.v.
Máy chủ Web GIS	GeoServer , MapServer, MapCache, Deegree, ncWMS, EOxServer, GeoNetwork, pycsw, PyWPS, MapProxy, QGIS Server, istSOS, 52 North SOS, 52 North WPS, Zoo Project, t-rex, Actinia, v.v.
Thư viện/công cụ/ngôn ngữ phân tích không gian Back end	Thư viện: GRASS GIS , GeoDjango , GDAL/OGR, GeoTools, GEOS, libLAS, JTS, PROJ4, CyberGIS Toolkit; công cụ: GMT, Orfeo ToolBox, Mapnik, MapSlicer, R; Ngôn ngữ: PHP, Java, Python , NodeJS, v.v.
Hệ quản trị CSDL	PostGIS , SpatiaLite, Rasdaman, pgRouting, MySQL Spatial, MongoDB, CouchDB, Rasdaman

Bảng 1 cho thấy, có nhiều lựa chọn công nghệ để xây dựng hệ thống WebGIS. Các công nghệ được bồi đắp các công cụ mã nguồn mở hiện đại, có nhiều tiện lợi, linh hoạt để phát triển và điều chỉnh [11]. Vì vậy, mục đích của nghiên cứu này là ứng dụng các công nghệ đó để xây dựng hệ thống quản trị, chia sẻ dữ liệu không gian vị trí đơn vị, dữ liệu trang thiết bị và một số chức năng phân tích, tìm kiếm trang bị dựa vào vị trí trên bản đồ.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Quy trình nghiên cứu

Để phát triển hệ thống, nghiên cứu lựa chọn các phương pháp theo mô hình bậc thang để xây dựng và phát triển phần mềm với các pha như trong Hình 1 dưới đây:



Hình 1: Các pha xây dựng phần mềm

- Khảo sát và phân tích yêu cầu: Khảo sát, đánh giá hiện trạng quy trình, tổ chức quản lý, vận hành, từ đó phân tích các yêu cầu đối với hệ thống và lập kế hoạch thực hiện.

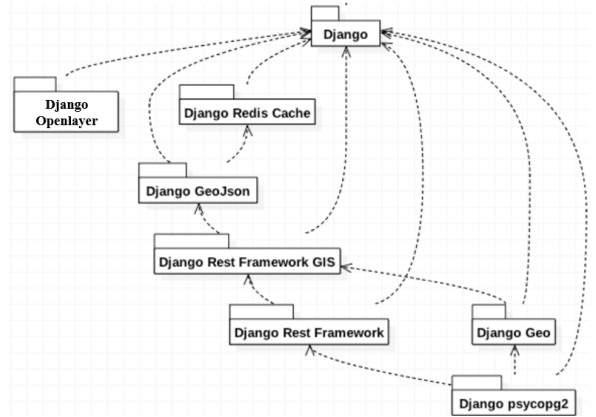
- Thiết kế hệ thống: Nhằm mô tả hệ thống, vẽ sơ đồ và đặc tả luồng xử lý dữ liệu giữa các tác nhân use case tác động đến hệ thống theo hướng đối tượng, được thể hiện bằng ngôn ngữ UML. Đây là khâu quan trọng để thiết kế và phát triển kiến trúc của toàn hệ thống. Trên cơ sở phân tích yêu cầu, thực hiện thiết kế khung CSDL, tạo các form mẫu, tiến hành thu thập, xây dựng CSDL GIS và chuẩn hóa dữ liệu đầu vào cho hệ thống WebGIS.

- Xây dựng hệ thống: Sử dụng phương pháp lập trình WebGIS bằng cách sử dụng các công nghệ phía Backend và Fronend như phần giới thiệu sau để xây dựng các UseCase trong hệ thống.

- Kiểm thử và vận hành hệ thống: Sử dụng máy chủ ảo Docker để tiến hành cài đặt đóng gói môi trường để chuyển vào máy chủ vận hành hệ thống. Thực hiện truy cập phần mềm và sử dụng các chức năng bằng đường dẫn Web đã cài đặt.

2.2. Công nghệ Backend hệ thống

Phần Back end sử dụng ngôn ngữ lập trình Python, một ngôn ngữ lập trình bậc cao. Ngoài ra, để đạt được mục tiêu đề ra trong việc xử lý dữ liệu nền địa lý, chúng tôi tích hợp nhiều gói phần mềm vào Framework Django (Hình 2), cụ thể là: Django psycopg2, Geo Django, Django REST-Framework, Django REST-framework-GIS, Django GeoJSON, Django Redis Cache và Django Openlayer - là một bộ công cụ cho phép chúng ta sử dụng thư viện javascript của Openlayer trong Framework Web Django [12]. Django phân biệt ứng dụng và dự án. Ứng dụng là một hệ thống được tạo cho một số chức năng. Một dự án là máy chủ của nhiều ứng dụng và các cài đặt của chúng, tạo thành toàn bộ trang web. Để làm cho một ứng dụng có thể tái sử dụng và một dự án có thể mở rộng, lưu trữ nhiều ứng dụng và một ứng dụng có thể được di chuyển sang nhiều dự án.



Hình 2: Django Framework [12]

2.3. Công nghệ sử dụng phía Front end

Công nghệ sử dụng phía máy khách là thư viện Openlayer và Vue.js. Vue là một framework dùng để xây dựng giao diện người dùng. Khác với các framework nguyên khối, Vue được thiết kế từ đầu theo hướng phát triển ứng dụng theo từng bước, câu lệnh nhúng thư viện vào để thực hiện xây dựng ứng dụng như sau [14]:

```
<script
src="https://cdn.jsdelivr.net/npm/vue/dist/vue.js"></script>
```

OpenLayers là một mã nguồn mở, thư viện JavaScript phía máy khách để tạo các tương tác với đối tượng dữ liệu không gian trên nền bản đồ web, có thể xem được trong hầu hết mọi trình duyệt web. Vì là thư viện phía máy khách nên không yêu cầu phần mềm hoặc cài đặt ở máy chủ, chỉ cần thực hiện câu lệnh sau để sử dụng [15]:

```
import {Map, View} from 'ol'
```

3. ThỰC NGHIỆM XÂY DỰNG HỆ THỐNG

3.1. Dữ liệu thực nghiệm

- Dữ liệu bản đồ nền: Bản đồ nền được biên tập từ ảnh bản đồ tỷ lệ 1:9.000.000 (hiển thị từ mức zoom leve 4 đến level 9) và 1:50.000 (hiển thị từ mức zoom leve 10 đến level 14), sử dụng máy chủ GeoServer để tạo ra bản đồ dạng TileCache để hiển thị trên trang Web.

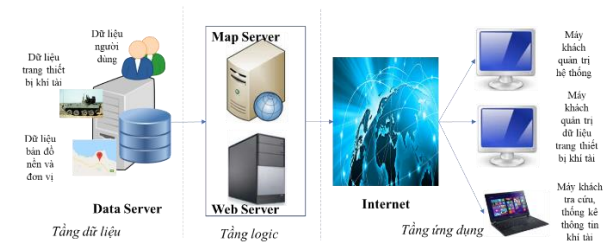
- Dữ liệu chuyên đề đơn vị và trang thiết bị: Do đặc thù của dữ liệu khí tài trang bị phục vụ cứu hộ cứu nạn thường thuộc các đơn vị quân đội quản lý, thuộc phạm vi dữ liệu mật theo quy định của nhà nước. Vì vậy, trong bài báo này sử dụng dữ liệu giả lập với tổng số lượng 20 đơn vị trên toàn bộ khu vực lãnh thổ Việt Nam để demo vận hành phần mềm. Các trường và bảng mô tả dữ liệu được khảo sát một cách kỹ lưỡng tại nhiều đơn vị trong quân đội.

3.2. Kết quả phần mềm

3.2.1. Kiến trúc và mô hình hệ thống

Mô hình kiến trúc hệ thống: Bởi vì kiến trúc hệ thống có liên quan đến client-server, vì vậy thường có 3 tầng (Hình 3). Tầng dữ liệu: bao gồm một phần mềm quản trị cơ sở dữ liệu PostgreSQL có phần mở rộng PostGIS, chứa được cả dữ liệu không gian (bản đồ vị trí các đơn vị) và dữ liệu thuộc tính (dữ liệu người

dùng, dữ liệu trang bị khí tài); Tầng logic: Gồm máy chủ ứng dụng Web và máy chủ bản đồ GeoServer. Máy chủ ứng dụng web lưu trữ trang web, có nhiệm vụ nhận yêu cầu HTTP từ máy khách, phân tích yêu cầu, xử lý và phản hồi HTTP cho máy khách. Máy chủ bản đồ là phần mềm máy chủ có các dịch vụ bản đồ theo các tiêu chuẩn OGC (WMS, WFS, WCS, v.v.), cung cấp các dịch vụ phân phối bản đồ theo các tiêu chuẩn Raster và Vector, thực hiện truy vấn, phân tích, lọc dữ liệu, thêm, sửa, xóa dữ liệu không gian; Tầng ứng dụng là một trình duyệt web, được xây dựng bằng HTML và CSS.



Hình 3: Kiến trúc của hệ thống

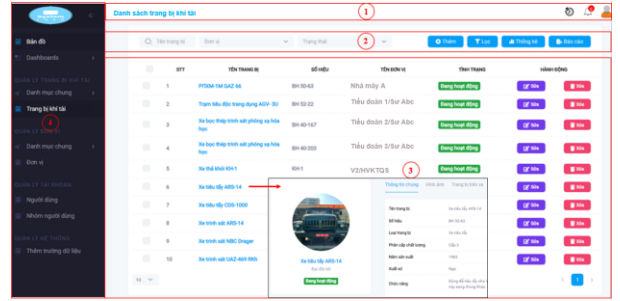
Mô hình chức năng: Hệ thống có nhiều chức năng, nhìn chung có 3 nhóm cơ bản: nhóm chức năng quản trị tài khoản, nhóm tài khoản người dùng. Nhóm này có chức năng tạo mới/ xóa/ chỉnh sửa/ phân quyền tài khoản cho một nhóm hoặc một người dùng đơn lẻ, v.v.; Nhóm chức năng quản trị thông tin đơn vị, người dùng có thể thêm mới/ sửa/ xóa/ tìm kiếm/ hiển thị đơn vị trên bản đồ/ Xem danh sách các trang thiết bị biên chế của đơn vị từ bản đồ, v.v.; và nhóm chức năng quản lý trang bị khí tài, gồm: thêm mới/ sửa/ xóa/ tìm kiếm nhanh/ tìm kiếm chính xác/ tìm kiếm đa chỉ tiêu/ tìm kiếm trên bản đồ/ xuất danh sách trang bị ra dạng báo cáo, v.v.

Mô hình cơ sở dữ liệu: Trong một hệ thống, thiết kế cơ sở dữ liệu là rất quan trọng. Nó đảm bảo được tính đầy đủ và toàn vẹn của

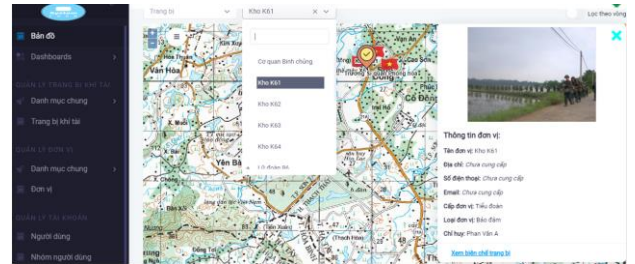
dữ liệu hệ thống. Tất cả các bảng dữ liệu của hệ thống cần được thiết kế đầy đủ để đảm bảo quản trị logic về mặt nội dung và ứng dụng, tránh trường hợp lặp lại và không tối ưu.

3.2.2. Một số giao diện chính

Giao diện bố trí chung của hệ thống gồm các thành phần như sau: (1) Khu vực mô tả thông tin về đường dẫn, thông tin người dùng đăng nhập hiện tại, thông báo về số lượng danh sách trang thiết bị đợi phê duyệt và xem lịch sử thao tác của người dùng; (2) Khu vực thao tác với dữ liệu dạng bảng hoặc bản đồ, bao gồm tìm kiếm nhanh với dữ liệu, các chức năng thêm dữ liệu trang bị, lọc chính xác trang bị theo nhiều tiêu chí khác nhau, xuất ra biểu đồ thống kê và xuất báo cáo in kết quả sau khi đã lọc; (3) Khu vực hiển thị danh sách thông tin về trang thiết bị hoặc bản đồ đơn vị cần xem và các thao tác lựa chọn, xóa, và sửa thông tin trang bị; (4) Khu vực menu, thực hiện lựa chọn các nhóm chức năng cụ thể như: Nhóm chức năng phân tích không gian, thực hiện truy vấn, tìm kiếm đơn vị và trang thiết bị trên nền bản đồ; Nhóm chức năng xem biểu đồ trang bị và thực hiện xác nhận trang bị của đơn vị; Nhóm chức năng quản lý trang bị khí tài; Nhóm chức năng quản lý thông tin mô tả đơn vị, gồm quản lý các thông tin đơn vị, quản lý vị trí đơn vị trên bản đồ; Nhóm chức năng quản trị hệ thống gồm quản lý tài khoản người dùng, quản lý nhóm người dùng và thực hiện thêm trường dữ liệu vào bảng trang bị. Ngoài ra, tại danh sách trang bị khí tài sẽ hiển thị các trang thiết bị khí tài chính. Có thể Click chuột vào tên trang bị để xem thông tin chi tiết trang bị, hình ảnh và các trang bị biên chế kèm theo (Hình 4).



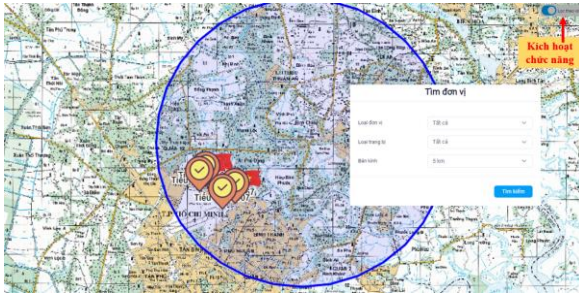
Hình 4: Giao diện chung của hệ thống phần mềm và quản trị thông tin trang bị



Hình 5: Chức năng xem thông tin trang bị hoặc đơn vị từ bản đồ số

Chức năng quản lý và phân quyền tài khoản người dùng: Nhóm chức năng cho phép tạo mới/ sửa/ xóa/ xem danh sách/ phân quyền cho từng người dùng/ quản lý nhóm quyền. Quản trị viên có thể phân quyền người dùng theo từng bảng thủ công hoặc có thể chọn người dùng đó thuộc nhóm nào, hệ thống sẽ tự động phân quyền vào nhóm đó. Người dùng có các quyền thao tác với bảng dữ liệu thuộc đơn vị biên chế hoặc có thể phân quyền người dùng có thể xem trang bị của toàn hệ thống, hoặc có thể phân quyền cho người dùng là một Super Admin mới. Chức năng xem thông tin trang bị hoặc đơn vị từ nền bản đồ số: Cho phép người dùng xác định vị trí đơn vị đóng quân trên nền bản đồ số khi chọn vào các thông tin về trang bị hoặc tên đơn vị trong các hộp ComboBox, thực hiện xem đầy đủ thông tin mô tả về đơn vị khi Click chuột lên vị trí đơn vị trên bản đồ. Từ các hộp thoại xem thông tin đơn vị, người dùng có thể xem danh sách các trang thiết bị mà đơn vị này có bằng

cách Click chuột vào liên kết ở cuối hộp thoại (Hình 5).



Hình 6: Chức năng truy vấn không gian loại trang bị hoặc loại đơn vị theo bán kính trên bản đồ

Chức năng phân tích không gian: tìm kiếm đơn vị hoặc trang bị theo bán kính tại một vị trí bất kỳ trên bản đồ. Chức năng có ý nghĩa trong huy động lực lượng ứng phó gần nhất, thuộc một bán kính nào đó. Đảm bảo lựa chọn được đơn vị có vị trí tối ưu cho việc cứu hộ cứu nạn (Hình 6). Để đảm bảo hệ thống hoạt động được hiệu quả và đồng bộ, ngoài các chức năng chính, hệ thống còn một số chức năng khác như: theo dõi lịch sử hoạt động của người dùng, thống kê trang bị theo biểu đồ, phê duyệt trang bị của người quản trị sau khi trang bị được các bộ phận thêm mới hoặc chỉnh sửa theo yêu cầu, người dùng sửa đổi thông tin tài khoản, và chức năng đăng nhập, đăng xuất hệ thống.

4. Kết luận

Các nhiệm vụ cứu hộ cứu nạn hoặc tác chiến trong quân đội thường là cấp bách và phải xử lý trong thời gian ngắn, đặc biệt công tác truy vấn, tìm kiếm thông tin trang bị một cách nhanh chóng và tối ưu là rất cần thiết. Dưới sự phát triển của công nghệ địa không gian mã nguồn mở, bao gồm bản đồ, GIS, WebGIS, nghiên cứu đã khảo sát thiết kế và lập trình xây dựng được hệ thống phần mềm quản trị dữ liệu không gian đơn vị và trang bị

kỹ thuật đảm bảo cho các nhiệm vụ tác chiến trong quân đội như cứu hộ cứu nạn, phòng cháy chữa cháy, đảm bảo hóa học, đảm bảo công binh, v.v. Nghiên cứu này làm nền tảng cơ sở để hoàn thiện các bài toán quản trị và hỗ trợ ra quyết định không gian mạng tính chất phức tạp hơn như: phân tích không gian mạng lưới trong tìm kiếm đường đi tối ưu hoặc kỹ thuật AHP để tìm kiếm đường đi tối ưu, phân tích chong đè, v.v.; phát triển các hệ thống hỗ trợ soạn thảo kế hoạch không gian trên nền bản đồ dùng chung, phê duyệt kế hoạch, giám sát thực hiện kế hoạch, v.v.○

Tài liệu tham khảo

[1]. Nghị quyết số 52-NQ/TW, ngày 27/9/2019 của Bộ Chính trị đặt mục tiêu phát triển mạnh mẽ công tác chuyển đổi số.

[2]. Quyết định số 749/QĐ-TTg, ngày 03/6/2020 của Thủ tướng Chính phủ với mục tiêu đưa Việt Nam trở thành quốc gia số ổn định và thịnh vượng, tiên phong thử nghiệm các công nghệ và mô hình mới.

[3]. Bộ Quốc phòng đã xây dựng, triển khai Kế hoạch số 4396/KH-BQP, ngày 04/11/2021 về phát triển Chính phủ điện tử, hướng tới Chính phủ số trong Bộ Quốc phòng giai đoạn 2022 - 2025, định hướng đến 2030.

[4]. TOP 9 phần mềm quản lý bảo trì thiết bị miễn phí, tốt nhất (truy cập 02/2023), <https://www.thegioididong.com/game-app/top-9-phan-mem-quan-ly-bao-tri-thiet-bi-mien-phi-tot-1366713>.

[5]. Can, R. E. C. E. P., Kocaman, S. U. L. T. A. N., & Ok, A. O. (2021). a Webgis Framework for Semi-Automated Geodatabase Updating Assisted by Deep Learning. The International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 43, 13-19.

- [6]. Moreno-Sanchez, R. (2012) Guest Editorial. "Free and Open Source Software for Geospatial Applications (FOSS4G): A mature alternative in the geotechnologies arena." *Transactions in GIS* 16 (2): 81–88. doi:10.1111/j.1467-9671.2012.01314.x.
- [7]. Molina, Martin, and Salvador Bayarri. (2011). "A Multinational SDI-based System to Facilitate Disaster Risk Management in the Andean Community." *Computers & Geosciences*: 1501-510. Print. doi:10.1016/j.cageo.2011.01.015.
- [8]. OSGeo Welcome to OSGeoLive 13.0-OSGeoLive 13.0 Documentation. Available online: <https://live.osgeo.org/en/index.html> (accessed on 19 October 2019).
- [9]. Coetzee, S., Ivánová, I., Mitsova, H., & Brovelli, M. A. (2020). Open geospatial software and data: A review of the current state and a perspective into the future. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(2), 90.
- [10]. Li, M., Minielly, C. M., Peak, D., Zeng, W., Lu, X., Lei, J., & Bell, S. (2017). An open source WebGIS framework for collaborative research in West Africa. In *Spatial Knowledge Initiative Conference*, Banff, AB, Canada (pp. 1-9).
- [11]. Brovelli, M. A., Minghini, M., Moreno-Sanchez, R., & Oliveira, R. (2017). Free and open source software for geospatial applications (FOSS4G) to support Future Earth. *International Journal of Digital Earth*, 10(4), 386-404.
- [12]. Django (truy cập 2022). <https://docs.djangoproject.com/en/4.1/contents/>.
- [13]. Qu, B. (2017). Design and Implementation of a Geoscience & Technology Marketplace Web Portal (Doctoral dissertation).
- [14]. Vue (truy cập 2022). <https://vi.vuejs.org/v2/guide/>.
- [15] Openlayers (truy cập 2022). <https://openlayers.org/doc/tutorials/>. ○

Summary

Research and development of equipment management system for rescue and rescue based on Open Source WebGIS technology

Yen Phan Quoc, Hoai Dao Khanh, Hai Le Vu Hong

Le Quy Don Technical University, Ha Noi, Viet Nam

Luong Thi Kim Dung, Vinh Phuc College

This article presents experimental research on applying Open Source WebGIS technology in building unit spatial data management software systems and technical equipment to ensure combat tasks such as search and rescue, fire prevention, chemical assurance, engineer assurance, etc. The system has main functional groups such as user account authorization, user group, general data management, equipment data and unit spatial data, which allows users to search or find the exact device quickly. In addition, users can search for equipment according to any spatial location on the map, initially assisting the commander in selecting a unit with guaranteed equipment for urgent tasks. ○

Keywords: Unit Administration, Equipment, WebGIS, Spatial data, Decision support.