



Rừng là vàng, nếu mình biết bảo vệ và xây dựng thì rừng rất quý

(Lời Hồ Chủ tịch)

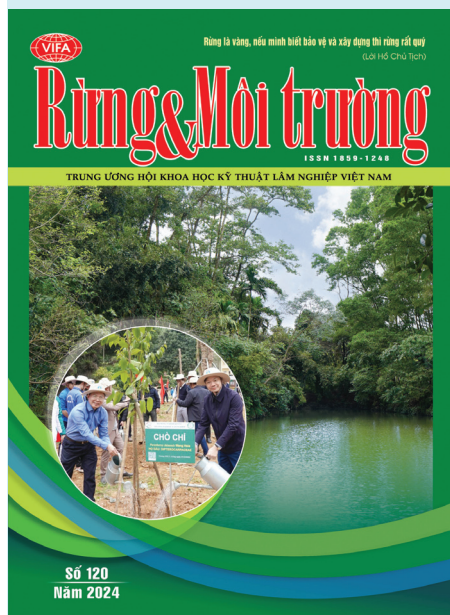
Rừng & Môi trường

ISSN 1859-1248

TRUNG ƯƠNG HỘI KHOA HỌC KỸ THUẬT LÂM NGHIỆP VIỆT NAM



Số 120
Năm 2024



**SỐ 120
NĂM 2024**



Tổng Biên tập
PGS. TS. Triệu Văn Hùng



Phó tổng Biên tập
Đàm Thị Mỹ



Thiết kế
Nguyễn Zũng



Tòa soạn và Trị sự
Số 114 Hoàng Quốc Việt, Hà Nội
ĐT: (024) 3.7541311 - 0913. 381559
Fax: (024) 3.7552220
Website: tcrungvamoitruong.vn
Email: tckhungvamoitruong@gmail.com
f: www.facebook.com/tạp chí Rừng và Môi trường

GPXB số: 224/GP-BTTTT
Cấp ngày 8/6/2015
In tại: CTCP Khoa học và công nghệ
Hoàng Quốc Việt
Giá: 20.000 đ



Rừng & Môi trường

Khoa học công nghệ

- ◆ **Nguyễn Bá Ngã, Lê Trọng Hùng:** Giải pháp phát triển rừng trồng sản xuất gỗ lớn 4
- ◆ **Lê Văn Phúc, Nguyễn Thị Thoa, Nguyễn Thị Tuyên, Vũ Thị Ngọc Lan, Triệu Việt Hoàng:** Đặc điểm sinh học và hiện trạng phát triển Trám đen trên địa bàn huyện Phú Bình, tỉnh Thái Nguyên 10
- ◆ **Nguyễn Tuệ Anh:** Cơ hội và thách thức đối với chuyển đổi sang kinh tế xanh và thực hiện phát triển bền vững ở Việt Nam 18
- ◆ **Kiều Thị Dương, Trịnh Ngọc Hiền:** Khả năng tích trữ các bon trong đất than bùn ở rừng Tràm Vườn Quốc gia U Minh Hạ, Cà Mau 23
- ◆ **Phan Thị Lan Anh, Đỗ Thị Gấm, Nguyễn Thị Thu, Nguyễn Quang Huy, Nguyễn Hồng Ngọc, Nguyễn Thị Thanh Huyền, Nguyễn Khắc Hưng:** Hoàn thiện quy trình nhân giống In vitro cây lan Kiếm lai tạo... 29
- ◆ **Trần Viết Cường, Nguyễn Thị Thu Hà, Ngô Tất Đạt, Phan Văn Thế:** Giải pháp phát triển rừng sản xuất theo hướng bền vững tại tỉnh Hà Tĩnh 34
- ◆ **Trần Nguyễn Khánh Trinh, Võ Lâm Đức Huy, Võ Thị Phi Giao, Diệp Thị Mỹ Hạnh:** *Asplenium pellucidum* Lam. (Aspleniaceae), một loài dương xỉ được ghi nhận mới cho hệ thực vật Việt Nam 40
- ◆ **Trần Quốc Hưng, Nguyễn Công Hoan, Nông Thị Diệp:** Đánh giá thực trạng phát triển rừng trồng sản xuất tại huyện Hòa An - tỉnh Cao Bằng 45
- ◆ **Trần Quốc Hưng, Nguyễn Công Hoan, Phạm Minh Tuấn:** Nghiên cứu một số đặc điểm cấu trúc, tái sinh trạng thái rừng phục hồi IIa... 52
- ◆ **Nguyễn Thị Yến:** Đánh giá khả năng tích lũy các bon của thảm thực vật cây bụi ở xã Hà Vị, huyện Bạch Thông, tỉnh Bắc Kạn 59
- ◆ **Đinh Bảo Ngọc, Đào Thị Lúu, Lê Thị Kim Thoa, Phí Thị Thu Hoàng, Lê Đức Hoàng, Ngô Thị Bích Hồng, Trịnh Xuân Quang:** Ứng dụng GIS và viễn thám xây dựng bản đồ du lịch điện tử tỉnh Đắk Nông... 62
- ◆ **Lê Anh Tông, Nguyễn Chính Việt, Nguyễn Hoàn Phong, Trần Thị Sang, Đỗ Đức Hưng:** Nghiên cứu quy trình nhân giống cây lan Gấm... 67
- ◆ **Đinh Thị Hương, Nguyễn Thị Tinh:** Giải pháp quản lý môi trường nước mặt sông Hoàng Long đoạn chảy qua cầu Gián, tỉnh Ninh Bình 73
- ◆ **Nguyễn Quốc Phi, Phan Thị Mai Hoa:** Phân vùng nguy cơ tai biến trượt lở khu vực Nguyên Bình, tỉnh Cao Bằng ứng dụng mô hình... 78
- ◆ **Phạm Ngọc Nam, Tằng Thị Kim Hồng, Nguyễn Thị Ánh Nguyệt, Phạm Khôi Nguyên:** Nghiên cứu chế độ xử lý gỗ điều bằng hạt nano zno... 83

Hoạt động trong ngành

- ◆ **Nguyễn Hương:** Sinh hoạt truyền thông chi trả DV MTR... 90
- ◆ **Lâm Hà:** Hội thảo triển khai thí điểm phần mềm giám sát đánh giá... 92
- ◆ **Hồng Thúy:** Lễ ký kết quy chế phối hợp thực hiện chính sách... 94

ỨNG DỤNG GIS VÀ VIỄN THÁM XÂY DỰNG BẢN ĐỒ DU LỊCH ĐIỆN TỬ TỈNH ĐẮK NÔNG TRÊN NỀN TẢNG WEBGIS

◆ Đinh Bảo Ngọc^{1*}, Đào Thị Lưu², Lê Thị Kim Thoa²,
Phí Thị Thu Hoàng², Lê Đức Hoàng²,
Ngô Thị Bích Hồng², Trịnh Xuân Quang³

TÓM TẮT

Du lịch đang là ngành đem lại nguồn thu cho nhiều địa phương của nước ta hiện nay. Đắk Nông là một trong số các địa phương đang từng bước ứng dụng các giải pháp công nghệ nhằm quảng bá, cung cấp các dịch vụ phục vụ cho phát triển ngành du lịch hướng tới cả khách du lịch và nhà quản lý. Với mục đích cung cấp giải pháp để trợ giúp cho công tác quản lý cơ sở dữ liệu số về du lịch và quảng bá du lịch tỉnh Đắk Nông bằng công nghệ bản đồ số, bài báo đề xuất quy trình công nghệ xây dựng bản đồ du lịch điện tử tỉnh Đắk Nông trên công nghệ WebGIS. Hệ thống được xây dựng trên nền tảng NodeJS hoàn toàn miễn phí. Dữ liệu của hệ thống được thu thập từ Google Earth Engine và từ dữ liệu khảo sát thực địa, được chuẩn hóa và lưu trữ trong hệ quản trị cơ sở dữ liệu PostgreSQL. Dữ liệu được trực quan hóa bằng bộ thư viện Mapbox và thực hiện các phép phân tích không gian bằng bộ thư viện TurfJS.

Từ khóa: Bản đồ du lịch điện tử, NodeJS, Sentinel 2, viễn thám, Google earth engine

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Du lịch là ngành kinh tế tổng hợp, có vị trí ngày càng quan trọng trong sự phát triển kinh tế - xã hội của nhiều địa phương trên cả nước. Việc phát triển du lịch thông minh dựa trên nền tảng ứng dụng thành tựu khoa học công nghệ hiện đại được xem là một trong những giải pháp hữu hiệu góp phần nâng cao hiệu quả xúc tiến quảng bá du lịch; tăng sức hấp dẫn cho sản phẩm du lịch, nâng cao chất lượng dịch vụ du lịch và trải nghiệm của khách du lịch tại điểm đến, tăng

cường hiệu lực và hiệu quả quản lý nhà nước về du lịch thông qua phát triển các ứng dụng quản lý điểm đến du lịch, các doanh nghiệp, hoạt động lưu hành và cơ sở lưu trú,... [1]. Tuy nhiên, các ứng dụng hỗ trợ phát triển du lịch hiện nay đa phần mới chỉ hướng tới đối tượng chính là khách du lịch, các tiện ích vẫn còn cung cấp rời rạc như một số ứng dụng Traveloka cung cấp các thông tin về dịch vụ đặt phòng, vé máy bay nhưng lại thiếu đi chức năng chỉ đường, giới thiệu về các địa điểm du lịch; Google Map cũng chỉ cung cấp thông tin khái quát nhất về địa điểm du lịch và chỉ đường.

Ngày nay, viễn thám là một công cụ trợ giúp đắc lực cho việc giám sát sự thay đổi hiện trạng các khu vực trên bề mặt trái đất. Sử dụng tư liệu ảnh viễn thám có thể truy xuất các sự kiện tai biến thiên nhiên diễn ra trong quá khứ, trợ giúp việc đánh giá sự thay đổi hiện trạng của các địa điểm du lịch, đặc biệt là các khu du lịch tự nhiên hoặc đánh giá sự xâm phạm của người dân tới các khu bảo tồn, rừng thuộc khu vực du lịch tự nhiên. Viễn thám cung cấp khả năng giám sát bề mặt trái đất tại nhiều khoảng thời gian khác nhau với độ phân giải mặt đất khác nhau từ 0,2m đối với ảnh GEO EYE, cho đến 3m như ảnh VNREDSat 1 (Viễn thám viễn thám của Việt Nam). Tuy các ảnh này có độ phân giải cao, giám sát được chi tiết các đối tượng trên bề mặt nhưng kích cỡ một tấm ảnh khá nhỏ (như với ảnh VNRedSat 1 là 17,5km). Mặt khác, chi phí cho việc mua ảnh cũng khá đắt đỏ. Từ những lý do trên, việc sử dụng các ảnh có độ phân giải cao để theo dõi các tai biến thiên nhiên trên phạm vi rộng là khó khả thi. Ngoài các ảnh độ phân giải cao, viễn thám còn cung cấp các ảnh có độ phân giải trung bình ở các độ phân giải như 10m, 20m, 30m, 60m (ảnh Sentinel 1, 2; Landsat 7,8,9). Các ảnh này có ưu điểm là độ bao phủ

¹ Đại học Mở Địa chất.

² Viện Địa lý, Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam.

³ Phân hiệu trường ĐH Tài nguyên và Môi trường Hà Nội tại tỉnh Thanh Hóa.

* Email: dinhbaongoc1612@gmail.com

rộng (như với ảnh Sentinel 270km/tấm ảnh, cho phép bao phủ một diện tích lớn) và nguồn ảnh Sentinel và Landsat đều miễn phí.

Hiện nay, Google Earth Engine nổi lên như một bộ công cụ cho phép cung cấp kho tư liệu ảnh vệ tinh miễn phí lớn với nhiều loại ảnh vệ tinh với độ phân giải trung bình và cung cấp các bộ công cụ, thư viện lập trình trợ giúp việc phân tích các yếu tố trên ảnh vệ tinh khá tốt. Ngoài cung cấp các bộ thư viện, công cụ, Google Earth Engine còn cung cấp các thuật toán học máy (machine learning) và học sâu (deep learning) phục vụ các bài toán như phân loại các đối tượng trên ảnh vệ tinh, giám sát theo dõi sự thay đổi các đối tượng trên ảnh vệ tinh.

Mặc dù cung cấp nền tảng mạnh về kho dữ liệu và phân tích ảnh vệ tinh, nhưng việc cung cấp các thư viện và công cụ kết hợp giữa 2 nguồn tư liệu ảnh vệ tinh và dữ liệu vector (shapefile hoặc geodatabase) khá hạn chế, điều đó làm giảm khả năng phân tích cùng với dữ liệu đầu vào do người dùng cung cấp thêm.

Từ những phân tích trên nhóm tác giả đã lựa chọn Google Earth Engine kết hợp với bộ thư viện phân tích không gian TurfJS và Mapbox để phân tích, đánh giá, trực quan hóa tư liệu ảnh Sentinel 2 và các dữ liệu GIS có liên quan để xây dựng hệ thống trên môi trường Website cho phép khách du lịch, nhà quản lý du lịch có thể tìm kiếm, trực quan hóa các địa điểm du lịch trên cả không gian 2D và 3D, đồng thời đánh giá sự thay đổi của các địa điểm du lịch theo thời gian. Hệ thống được xây dựng trên các công nghệ mã nguồn mở như NodeJS cho việc kết nối với Google Earth Engine, cung cấp các dịch vụ bản đồ thông qua API; cơ sở dữ liệu do người dùng cung cấp được lưu trữ trên hệ thống qua hệ quản trị CSDL mã nguồn mở PostgreSQL.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Các nghiên cứu có liên quan

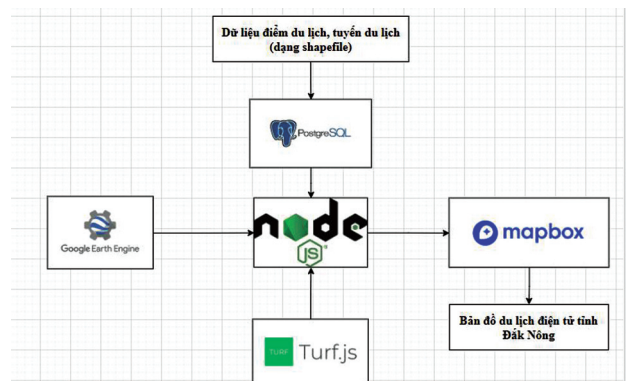
Nghiên cứu ứng dụng công nghệ GIS trong quản lý và thành lập cơ sở dữ liệu về du lịch tại một số địa phương như: Ứng dụng GIS trong quy hoạch du lịch Ba Vì, Hà Nội [2] hay ứng dụng công nghệ GIS xây dựng hệ thống tra cứu thông tin du lịch cho huyện Đại Từ, tỉnh Thái Nguyên [3]. Tuy nhiên, các nghiên cứu này chỉ dừng lại ở mức độ thu thập các thông tin về các địa điểm du

lịch, dịch vụ du lịch, lớp nền được lưu trữ, thành lập các bản đồ và phân tích trong các phần mềm GIS như ArcGIS và MapInfo chưa công bố rộng rãi tới khách du lịch.

Ngoài ra, có một số các ứng dụng khác có sử dụng công nghệ WebGIS để quảng bá du lịch như Ứng dụng WebGIS xây dựng bản đồ tra cứu thông tin du lịch tỉnh Bình Thuận [4] hay du lịch 360 Thành phố Hồ Chí Minh [5]. Tuy nhiên, các ứng dụng này cũng chỉ dừng lại ở mức trực quan hóa các địa điểm du lịch, phụ trợ du lịch hay không gian thực tế điểm du lịch qua ảnh 360 mà chưa đưa ra các thông tin trợ giúp cho khách du lịch như đường đi, hình ảnh chi tiết, video cũng như các thông tin mô tả về địa điểm du lịch đó...

2. Phương pháp nghiên cứu

Hệ thống được xây dựng trên môi trường Website với hệ quản trị cơ sở dữ liệu sử dụng là PostgreSQL. Lập trình và môi trường tích hợp google earth engine API sử dụng thư viện Express của NodeJS; Việc trực quan hóa dữ liệu trên bản đồ sử dụng thư viện Mapbox JS; Phân tích dữ liệu không gian sử dụng bộ thư viện TurfJS



Hình 1. Sơ đồ hoạt động và các công nghệ của hệ thống

Dữ liệu đầu vào của hệ thống gồm các dữ liệu điểm du lịch, các điểm dịch vụ du lịch (nhà hàng, khách sạn, chợ,...) được phân loại và chuẩn hóa về định dạng dữ liệu shapefile. Dữ liệu sau đó sẽ được lưu trữ và chia sẻ trong hệ quản trị cơ sở dữ liệu PostgreSQL. Google Earth Engine API cung cấp khả năng thu thập ảnh vệ tinh Sentinel 2 đa thời gian hoàn toàn miễn phí phục vụ việc giám sát sự thay đổi của các địa điểm du lịch với tần suất 3 đến 5 ngày 1 cảnh ảnh tại cùng 1 khu vực. Bộ thư viện TurfJS kết hợp dữ liệu vị trí người dùng và dữ liệu điểm du lịch, dịch vụ du lịch trợ giúp khách du lịch tìm kiếm địa điểm theo khoảng

cách do người dùng lựa chọn. Thư viện Mapbox trợ giúp việc trực quan hóa tất cả các nguồn dữ liệu và kết quả phân tích không gian trên nền tảng WebGIS.

III. XÂY DỰNG BẢN ĐỒ DU LỊCH ĐIỆN TỬ TỈNH ĐẮK NÔNG

1. Các chức năng của hệ thống

Hệ thống gồm các thành phần chính như sau:

(1) Thành phần trang chủ: Cung cấp các thông tin mới nhất video giới thiệu về các địa điểm du lịch, bài viết tin tức du lịch trên địa bàn tỉnh Đắk Nông.

(2) Thành phần danh sách các địa điểm du lịch: Cho phép người sử dụng duyệt danh sách, tìm kiếm các địa điểm du lịch theo tên, theo đơn vị hành chính cấp huyện; đồng thời cho phép người dùng xem thông tin mô tả về địa điểm du lịch dưới dạng bài viết, video, hình ảnh và đánh giá, bình luận về các địa điểm du lịch đó.

(3) Thành phần tin tức, lễ hội, ẩm thực: cho phép người dùng duyệt theo danh sách, tìm kiếm các thông tin trên theo tên, theo đơn vị hành chính cấp huyện và xem thông tin chi tiết từng bài viết.

(4) Thành phần bản đồ du lịch: Gồm 8 bản đồ thành phần

1- Bản đồ Ảnh vệ tinh Đắk Nông,

2- Bản đồ hiện trạng lớp phủ bề mặt tỉnh Đắk Nông,

3- Bản đồ các điểm du lịch tỉnh Đắk Nông,

4- Bản đồ các tuyến du lịch tỉnh Đắk Nông,

5- Bản đồ tài nguyên du lịch tự nhiên tỉnh Đắk Nông,

6- Bản đồ tài nguyên du lịch văn hóa tỉnh Đắk Nông,

7- Bản đồ cơ sở hạ tầng, cơ

sở vật chất kỹ thuật phục vụ du lịch tỉnh Đắk Nông,

8- Bản đồ các luồng khách du lịch tỉnh Đắk Nông.

Các bản đồ trên cho phép người dùng có thể tìm kiếm đường đi ngắn nhất giữa 2 điểm; tìm kiếm địa điểm theo tên, theo khoảng cách từ vị trí người dùng; thay đổi bản đồ nền; xem bản đồ ở chế độ 2D và 3D; tìm kiếm và xem ảnh vệ tinh theo thời gian; xem gợi ý lịch trình di chuyển giữa các địa điểm du lịch; xem thông tin chi tiết về các địa điểm du lịch.

2. Dữ liệu đầu vào của hệ thống

Các dữ liệu đầu vào của hệ thống được thu thập từ thực địa và được cung cấp từ Niên giám thống kê của Tỉnh và số liệu do Sở Văn hóa Thể thao và Du lịch của tỉnh Đắk Nông cung cấp. Các dữ liệu gồm các dạng chính:

Dữ liệu đa phương tiện: âm thanh, hình ảnh về các địa điểm du lịch được thu thập khi đi thực địa;

Dữ liệu GIS về vị trí các địa điểm du lịch được thu thập từ thực địa (dữ liệu GPS);

Dữ liệu bài viết các điểm du lịch được biên tập dạng word bản Tiếng Anh và Tiếng Việt phục vụ việc chuyển đổi ngôn ngữ trên website (Bảng 1).

3. Kết quả

Giao diện của Trang chủ gồm các thành phần: Tên trang web, ảnh đại diện, menu, ngôn ngữ (Tiếng Việt và Tiếng Anh), đăng nhập, đăng kí (Hình 2).

Trang thông tin về điểm du lịch cho phép người dùng duyệt danh sách các địa điểm du lịch theo tên, hoặc theo ranh giới hành chính cấp huyện, đồng thời khi bấm vào từng địa điểm sẽ hiển thị thông tin chi tiết về địa điểm du lịch dưới dạng bài viết, video, hình ảnh (Hình 3).

Trang bản đồ cung cấp thông tin về số lượng địa điểm du lịch theo phân loại, số lượng địa điểm dịch vụ du lịch theo phân

Bảng 1. Thống kê các nguồn dữ liệu đầu vào của hệ thống

STT	Tên	Số lượng	Định dạng dữ liệu
1	Điểm du lịch tự nhiên	35 điểm	shapefile
2	Điểm du lịch văn hóa	22 điểm	shapefile
3	Tuyến du lịch	3 tuyến (dạng đường)	shapefile
4	Cơ sở vật chất du lịch	180 điểm (khách sạn, nhà hàng, chợ, siêu thị,...)	shapefile
5	Dữ liệu âm thanh, hình ảnh, video	51 điểm	MP4, JPG, PNG
6	Dữ liệu các bài viết	102 bài viết (51 Tiếng Việt, 51 Tiếng Anh)	docx

Nguồn: Dữ liệu của đề tài “Xây dựng bản đồ du lịch điện tử tỉnh Đắk Nông”



Hình 2. Giao diện trang chủ của Bản đồ du lịch điện tử tỉnh Đắk Nông

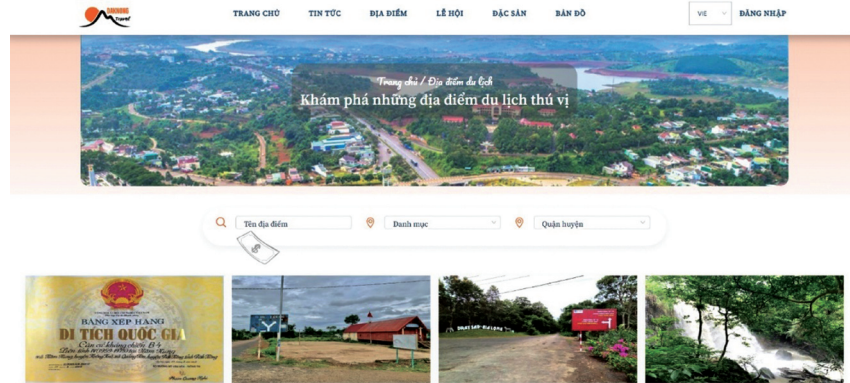
loại được thể hiện qua các biểu tượng và được tắt bật dạng các lớp bản đồ phía bên tay trái của Hình 4. Thông tin mô tả ngắn gọn về từng địa điểm cũng được hiển thị khi người dùng bấm vào biểu tượng các địa điểm trên bản đồ. Khi bấm vào tiêu đề mô tả hoặc hình ảnh sẽ đưa người dùng tới trang mô tả chi tiết về địa điểm du lịch đó ở dạng bài viết, video và hình ảnh.

Chức năng tìm kiếm và xem ảnh Sentinel 2 theo thời gian cung cấp cái nhìn tổng quan cho khách du lịch và các nhà quản lý về sự thay đổi hiện trạng của các địa điểm du lịch theo thời gian. Từ đó, đưa ra các giải pháp bảo tồn, ngăn chặn các nguy cơ xâm lấn khu du lịch, đặc biệt với các khu du lịch tự nhiên (Hình 5 - Hình 6).

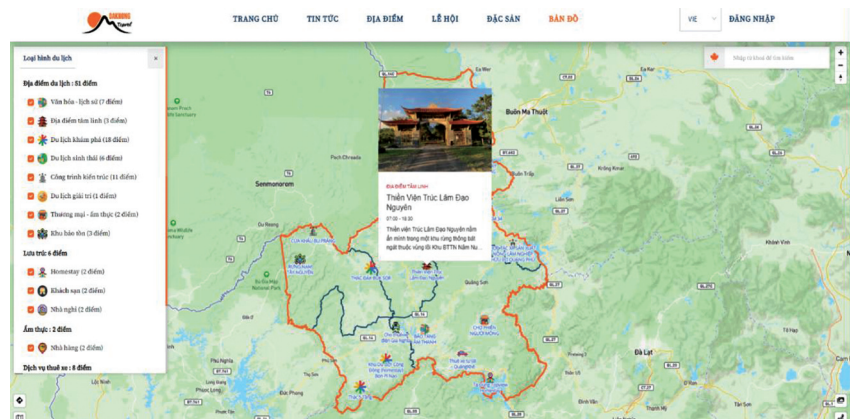
Các lịch trình du lịch cũng được cung cấp tới người sử dụng cho phép họ xem các lịch trình được cơ quan quản lý đề xuất. Các lịch trình được hiển thị dạng danh sách theo hàng ngang phía dưới cùng của giao diện. Khi bấm vào từng lịch trình sẽ thể hiện đường đi bằng dạng đường màu cam trên bản đồ cùng thông tin mô tả ngắn gọn về lịch trình gồm thời gian tham quan, giá vé, giờ mở cửa trong khung bên góc trên bên phải giao diện (Hình 7).

IV. KẾT LUẬN

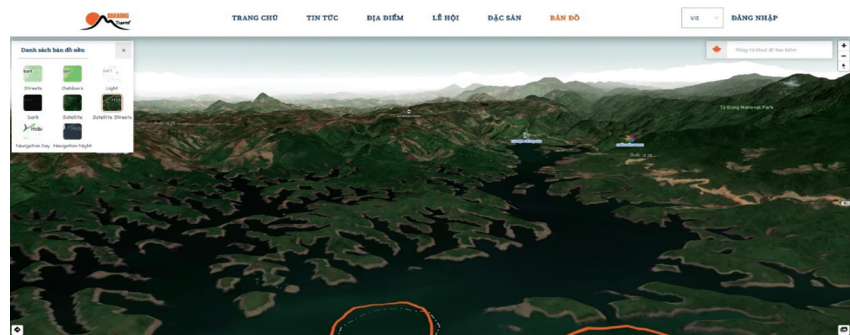
Nghiên cứu đã đưa ra và giới thiệu về giải pháp kết hợp giữa công nghệ GIS và viễn thám xây dựng bản đồ du lịch điện tử tỉnh Đắk Nông, hỗ trợ cho việc quảng bá và phát triển du lịch của tỉnh. Khác với các nghiên cứu và ứng dụng hiện có, hệ



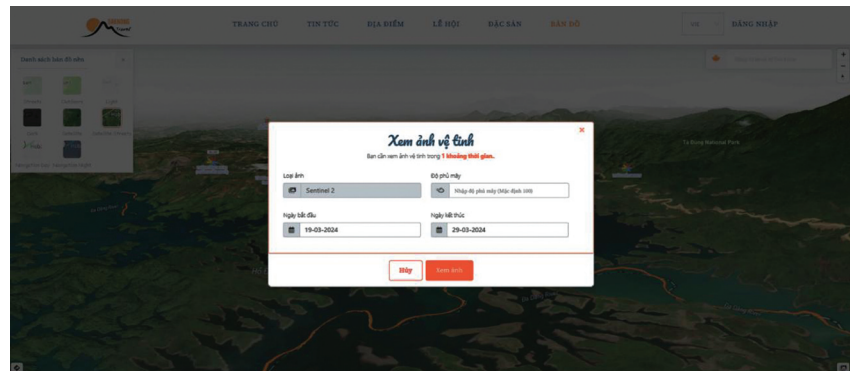
Hình 3. Trang thông tin về điểm du lịch



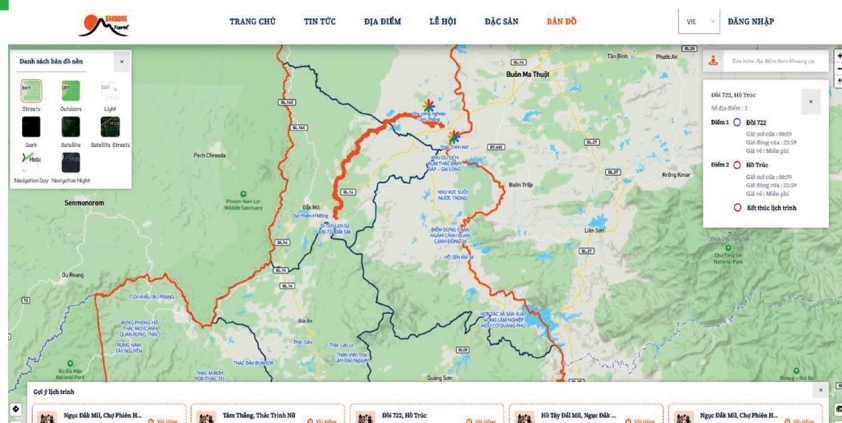
Hình 4. Trang bản đồ du lịch điện tử tỉnh Đắk Nông



Hình 5. Thể hiện bản đồ du lịch dạng 3D (khu hồ Tà Đùng)



Hình 6. Tìm kiếm và xem ảnh vệ tinh Sentinel 2 theo thời gian



Hình 7. Chức năng gợi ý các lịch trình di chuyển

thống được xây dựng phục vụ cho cả 2 đối tượng khách du lịch tra cứu, tìm kiếm thông tin về các địa điểm du lịch trên bản đồ số dạng 2D và 3D; đồng thời cung cấp chức năng giám sát, hỗ trợ quy hoạch cho các nhà quản lý thông qua công nghệ ảnh viễn thám đa thời gian Sentinel 2. Hệ thống cho phép người sử dụng có cách nhìn trực quan và sinh động về các địa điểm du lịch dạng 2D, 3D kèm các thông tin mô tả về vị trí, bài viết, âm thanh, hình ảnh đem lại những thông tin hữu ích nhất cho người sử dụng khi tìm hiểu về các địa điểm du lịch trên địa bàn tỉnh Đắk Nông.

Tuy nhiên, kết quả nghiên cứu trên vẫn còn một số hạn chế như chưa có các chức năng về đặt phòng, vé máy bay hay các chức năng thanh toán trực tuyến. Trong tương lai nếu được tiếp tục phát triển và nâng cấp, hệ thống sẽ mở rộng các chức năng này để đáp ứng một cách tốt nhất các tiện ích cho người sử dụng trên cùng một ứng dụng.

Lời cảm ơn:

Bài báo này là một phần kết quả nghiên cứu của đề tài “Xây dựng bản đồ du lịch điện tử tỉnh

Đắk Nông”. Tập thể tác giả xin chân thành cảm ơn sự phối hợp của Sở Khoa học và Công nghệ Đắk Nông, Sở Văn hóa Thể thao và Du lịch Đắk Nông và các bên liên quan trong quá trình thực hiện đề tài và bài báo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tổng quan du lịch thông minh ở Việt Nam: *Cơ hội và thách thức* (Truy cập từ Website: <https://vietnamtourism.gov.vn/post/34510>)
2. Ánh, V. L. (2012). *Ứng dụng GIS trong quy hoạch du lịch*.
3. Gấm, N. T. (2022). Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên. Được truy lục từ Ứng dụng công nghệ GIS xây dựng hệ thống tra cứu thông tin du lịch cho huyện Đại Từ tỉnh Thái Nguyên: <http://frm.tuaf.edu.vn/bai-viet/ung-dung-cong-nghe-gis-xay-dung-he-thong-tra-cuu-thong-tin-du-lich-cho-huyen-dai-tu-tinh-thai-nguyen-14852.html>
4. Ứng dụng gis trong ngành du lịch. (2022). Được truy lục từ Open WebGIS: <https://www.openwebgis.net/2022/05/ung-dung-gis-trong-nganh-du-lich.html>
5. TP.HCM, T. t. (2024). Du

lịch Hồ Chí Minh. Được truy lục từ Du lịch Hồ Chí Minh: [https://map3d.visithcmc.vn/?startscene=scene_04_01-tuong-tran-hung-dao-tren-cao-\(1\)&startactions=lookat\(-104.33,8.97,120,0,0\);](https://map3d.visithcmc.vn/?startscene=scene_04_01-tuong-tran-hung-dao-tren-cao-(1)&startactions=lookat(-104.33,8.97,120,0,0);)

SUMMARY:

APPLYING GIS AND REMOTE SENSING TECHNOLOGY TO DEVELOP ELECTRONIC TOURISM MAPS OF DAK NONG PROVINCE ON THE WEBGIS PLATFORM

Currently, Tourism is an industry that brings revenue to many localities in our country. Dak Nong is one of the localities that is gradually applying technology solutions to promote and provide auxiliary services for tourism development towards both tourists and managers. This article proposes a technological process for building an electronic tourism map of Dak Nong province on WebGIS technology with the purpose of providing support solutions for digital tourism database management and tourism promotion. Dak Nong province using digital map technology. The system is built on the completely free NodeJS platform. The system's data is collected from Google Earth Engine and from field survey data, standardized and stored in the Postgre SQL database management system. Data is visualized using the Mapbox library and spatial analysis is performed using the TurfJS library.

Keywords: Tourist electronic map, NodeJS, Sentinel 2, Google Earth Engine, Remote Sensing