



XÂY DỰNG HỆ THỐNG THÔNG TIN VỀ DI TÍCH THÀNH CỔ QUẢNG TRỊ DỰA TRÊN NỀN GIS VÀ CÔNG NGHỆ 3D

Phan Thị Hoa Lợi^{1*}, Lê Mạnh Thạnh²

¹ Sở Giáo dục và Đào tạo Quảng Trị - 02 Tạ Quang Bửu, TP Đông Hà, Quảng Trị

² Trường Đại học Khoa học – Đại học Huế - 77 Nguyễn Huệ, Huế

Tóm tắt: Quảng Trị là một vùng đất có bề dày lịch sử văn hóa. Trong cuộc tổng tấn công năm 1972, Thành cổ là địa danh được cả thế giới biết đến bởi những chiến công hiển hách trong cuộc chiến đấu 81 ngày đêm. Với mong muốn xây dựng hệ thống thông tin tập trung không chỉ đáp ứng nhu cầu tiếp cận mở mà còn phục vụ mục đích giáo dục và du lịch văn hoá; góp phần đưa tài nguyên du lịch Quảng Trị đến với người sử dụng. Tác giả đã ứng dụng công nghệ GIS cùng với các công cụ: GPS, UAV, 3D scan ... để xây dựng hệ thống thông tin về Di tích Thành cổ Quảng Trị. Đây là giải pháp tích hợp sinh động dữ liệu lịch sử – văn hoá lên bản đồ địa lý. Giúp người dùng khai thác hiệu quả và tiện lợi; du khách có được những trải nghiệm mới về lịch sử thông qua tương tác với mô hình 3D; thực hiện nhiệm vụ bảo tồn các di sản dưới dạng kỹ thuật số thông qua việc thu thập, xử lý, lưu trữ và truy cập mở vào CSDL.

Từ khoá: di tích lịch sử văn hoá, danh lam thắng cảnh, GIS, Quảng Trị, WebGIS

1 Giới thiệu

Di tích Thành cổ Quảng Trị và những địa điểm lưu niệm sự kiện 81 ngày đêm năm 1972 là một trong những điểm thu hút đông đảo khách du lịch, nhất là các cựu chiến binh ở cả hai chiến tuyến. Tuy nhiên, du khách thường gặp phải nhiều trở ngại trong việc tìm kiếm thông tin, đường đi; lựa chọn địa điểm tham quan; địa điểm lưu trú; phương tiện đi lại; các dịch vụ, sản phẩm du lịch... Hiện nay, các cơ quan quản lý chỉ có những thông tin dưới dạng sách, tờ rơi, video hay các website để giới thiệu, quảng bá. Những các thông tin này còn rời rạc và chưa hệ thống.

Các nghiên cứu về du lịch, văn hóa trên địa bàn tỉnh Quảng Trị nói chung và Thành cổ Quảng Trị nói riêng chưa nhiều và chỉ tập trung vào điều tra tìm năng du lịch tiêu biểu là đề tài *Điều tra và đánh giá tiềm năng lãnh thổ phục vụ quy hoạch phát triển du lịch sinh thái tỉnh Quảng Trị* (PGS.TS Trương Quang Hải, ĐH Quốc gia Hà Nội). Đề tài thực hiện tại Thành cổ như *Khảo sát trên cơ sở ứng dụng công nghệ khảo cổ, địa chất, sinh học và công nghệ thông tin để phục vụ việc quy hoạch, phục dựng và phát triển cảnh quan Thành cổ Quảng Trị* (PGS.TS Nguyễn Văn Tận, ĐHKH Huế) nhằm tái hiện lại bức tranh tổng thể về Thành cổ Quảng Trị trên cơ sở

* Liên hệ: gcquangtri@gmail.com

ứng dụng công nghệ khảo cổ, địa chất, sinh học và công nghệ thông tin. Mục tiêu cụ thể là xây dựng cứ liệu khoa học cho việc phục dựng các công trình di tích nằm trong vùng nghiên cứu. Tái thiết không gian kiến trúc, cảnh quan của vùng nghiên cứu bằng công nghệ 3D. Xây dựng hồ sơ dữ liệu và các cơ sở khoa học cho việc bảo tồn, trùng tu, phục dựng và phát triển cảnh quan Thành cổ Quảng Trị. Đi sâu về nghiên cứu cơ bản nên các ứng dụng cho người dùng còn chưa thoả mãn.

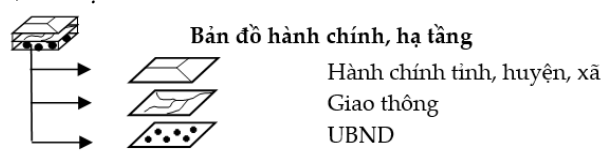
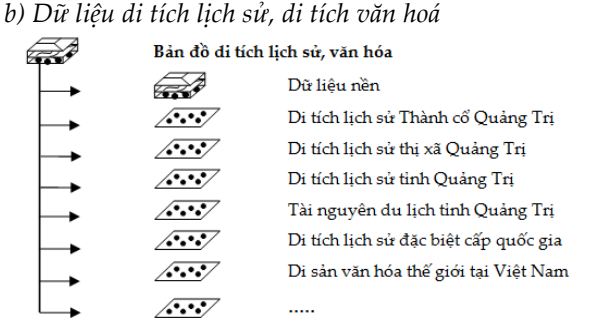
Vấn đề đặt ra cần có các giải pháp nhằm phù hợp hỗ trợ cho người sử dụng (du khách, các công ty lữ hành, thậm chí người quản lý tại các điểm di tích) để giúp cho việc khai thác, sử dụng, tìm kiếm thông tin các di tích một cách đầy đủ có hệ thống; tiến đến có thể tương tác với các điểm di tích một cách dễ dàng thông qua các công cụ tiện ích (Internet, Apps,...).

Ứng dụng công nghệ GIS cùng với các công cụ hỗ trợ: GPS, UAV, 3D scan... xây dựng hệ thống thông tin về Di tích Thành cổ Quảng Trị nhằm giúp du khách có được những trải nghiệm mới về lịch sử, văn hoá thông qua tương tác với mô hình 3D... Thực hiện nhiệm vụ bảo tồn các di sản văn hoá dưới dạng kỹ thuật số thông qua việc thu thập, xử lý, lưu trữ và truy cập mở vào cơ sở dữ liệu đã được tạo ra bởi máy quét laser 3D, các mô hình dạng số, máy chụp ảnh kỹ thuật số độ phân giải cao, và các kỹ thuật công nghệ tiên tiến. Với sự hỗ trợ của công nghệ 3D, khả năng quảng bá thông tin dựa trên nền tảng Internet, dung lượng truyền tải số liệu, khả năng lưu trữ dữ liệu dưới dạng số... chúng ta có thể thu thập thông tin hoàn chỉnh và công bố thông tin đến cộng đồng một cách nhanh chóng và chính xác nhất.

2 Nội dung

2.1 Dữ liệu

Dữ liệu không gian

<p><i>Đối tượng điểm:</i> Được xác định bởi các cặp tọa độ độc lập (X, Y). Bên cạnh các cặp tọa độ (X, Y) còn phải có các dữ liệu khác, bao gồm các thông tin về ký hiệu đó, kích thước hiển thị và hướng của ký hiệu.</p> <p><i>Đối tượng đường:</i> Là một chuỗi các cặp tọa độ X, Y liên tục, thêm vào đó là một record diễn tả cho ký hiệu được dùng. Các đối tượng đường thể hiện các đối tượng không khép kín hình học.</p>	<p>a) Dữ liệu nền</p>  <p>b) Dữ liệu di tích lịch sử, di tích văn hoá</p> 
---	--

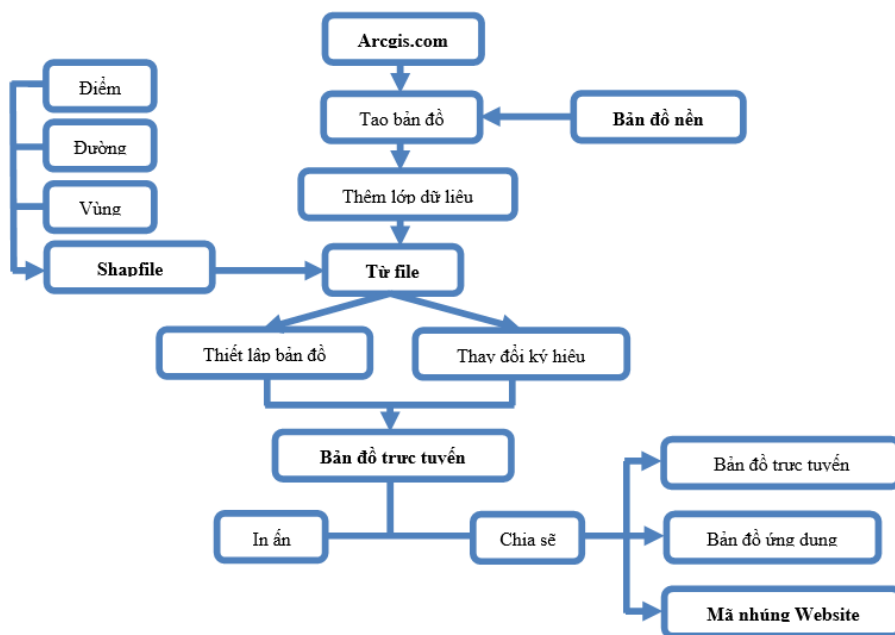
Đối tượng vùng: Là khoảng không gian được giới hạn bởi một tập hợp các cặp tọa độ X, Y, trong đó điểm đầu và điểm cuối trùng nhau.

Dữ liệu thuộc tính: Là những mô tả về đặc tính, đặc điểm và các hiện tượng xảy ra tại các vị trí địa lý xác định.

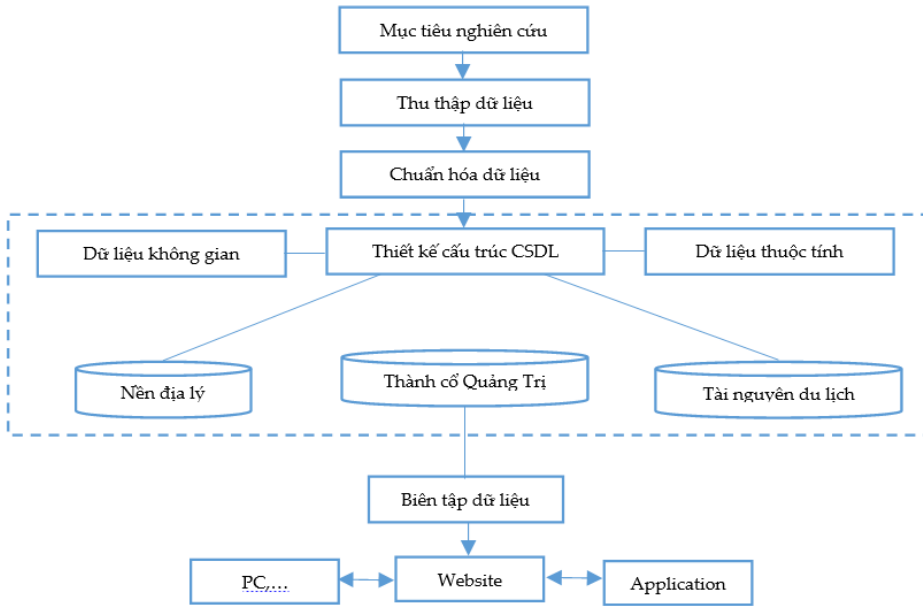
Bảng 1. Dữ liệu thuộc tính của lớp đối tượng điểm di tích

STT	Thông tin thuộc tính	Tên trường	Loại dữ liệu	Độ rộng
1	Mã đối tượng	FID	Object ID	
2	Loại đối tượng	Shape	Geometry	
3	Tên	TEN	Text	254
4	Tọa độ X	X	Float	
5	Tọa độ Y	Y	Float	
6	Phân loại	PHAN_LOAI	Text	254
7	Địa chỉ	DIA_CHI	Text	254
8	Mô tả	MO_TA	Text	254
9	Ảnh	ANH	Text	254
10	Phim tài liệu	VIDEO	Text	254

2.2 Xây dựng hệ thống thông tin



Hình 1. Quy trình thành lập bản đồ trực tuyến



Hình 2. Quy trình xây dựng hệ thống thông tin

2.3. Xây dựng dữ liệu

Bước 1: Địa điểm di sản văn hoá được lựa chọn dựa trên nhiều yếu tố, tập trung vào mức độ cấp thiết trong việc bảo tồn, tầm ảnh hưởng của di sản đối với nhân loại ...

Bước 2: Quá trình thu thập số liệu thực địa bắt đầu bằng các phương pháp khác nhau như đo đạc theo phương pháp truyền thống, chụp ảnh độ phân giải cao, thu thập tài liệu là các bài viết hay bản vẽ lưu trữ, và quét laser 3D hoặc số hóa bằng UAV... các điểm di tích.



Hình 3. Các bước xây dựng mô hình 3D

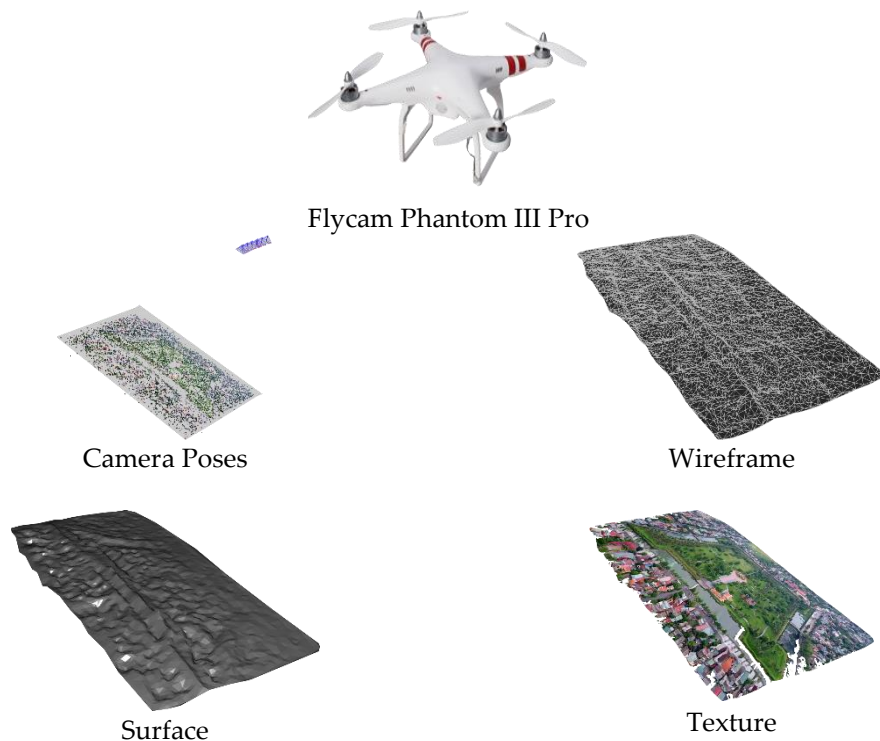
Bước 3: Toàn bộ số liệu thu thập được từ thực địa là nguồn tư liệu quan trọng giúp tạo ra các sản phẩm chuyển giao bao gồm các bức ảnh chụp độ phân giải cao, các bản vẽ CAD 2D, các tấm ảnh toàn cảnh 360°, các đoạn phim dựng trên mô hình và quan trọng nhất là các đám mây điểm 3 chiều có độ chính xác rất cao để tạo các mô hình 3D dẫn xuất.

Bước 4: Khi các tập tin đã được tạo ra, tất cả sẽ được lưu trữ an toàn trên hệ thống, toàn bộ thông tin sau khi kiểm tra và chấp thuận sẽ được công bố rộng rãi cho cộng đồng cũng như các đơn vị có liên quan.

3 Kết quả nghiên cứu

3.1 Xử lý số liệu dữ liệu ảnh và tư liệu UAV để xây dựng mô hình 3D

Toàn bộ số liệu thu thập được từ thực địa là nguồn tư liệu quan trọng giúp tạo ra các sản phẩm chuyển giao bao gồm các bản vẽ CAD, các tấm ảnh độ phân giải cao, các bài viết mô tả và quan trọng nhất là các đám mây điểm 3 chiều có độ chính xác rất cao. Đám mây điểm là tập hợp của các điểm có tọa độ XYZ cùng nằm trên một hệ thống tọa độ chung có khả năng diễn đạt một cách trực quan toàn bộ khung cảnh thực tiễn giúp cho người xem có khả năng nhận biết và hiểu một cách chính xác sự phân bố cũng như mối quan hệ giữa các đối tượng thực tiễn trong không gian mà chúng đang tồn tại.



Hình 4. Quy trình hình thành mô hình 3D



Tượng đài



Cổng Tiên (Nam)



Thần công



Cổng Hậu (Bắc)



Viên đá (ghi chữ Tây) tại cổng Hữu



Một góc tường thành



Di tích còn sót lại tại Cổng Tả (Đông)



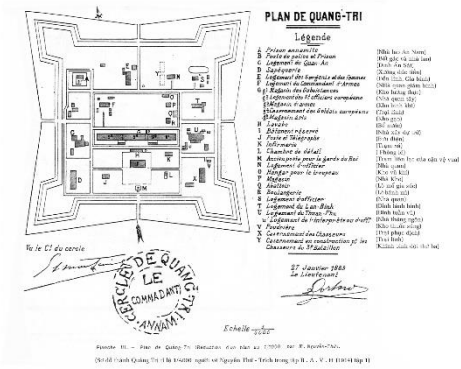
Tháp Chuông tại Quảng Trường

Hình 5. Một số hình ảnh mô hình 3D các điểm trong Thành cổ Quảng Trị

3.2 Thành lập bản đồ chuyên đề cụm di tích Thành cổ Quảng Trị

Kiến trúc Thành cổ Quảng Trị

a) Sơ đồ Thành cổ Quảng Trị 1899: Các bản đồ chuyên đề về sơ đồ Thành cổ Quảng Trị xây dựng từ năm 1899 được thiết kế trên ArcGIS Online và ArcGIS Desktop giúp cho người sử dụng có thể hình dung rõ hơn về vị trí của các khu vực trong thành.

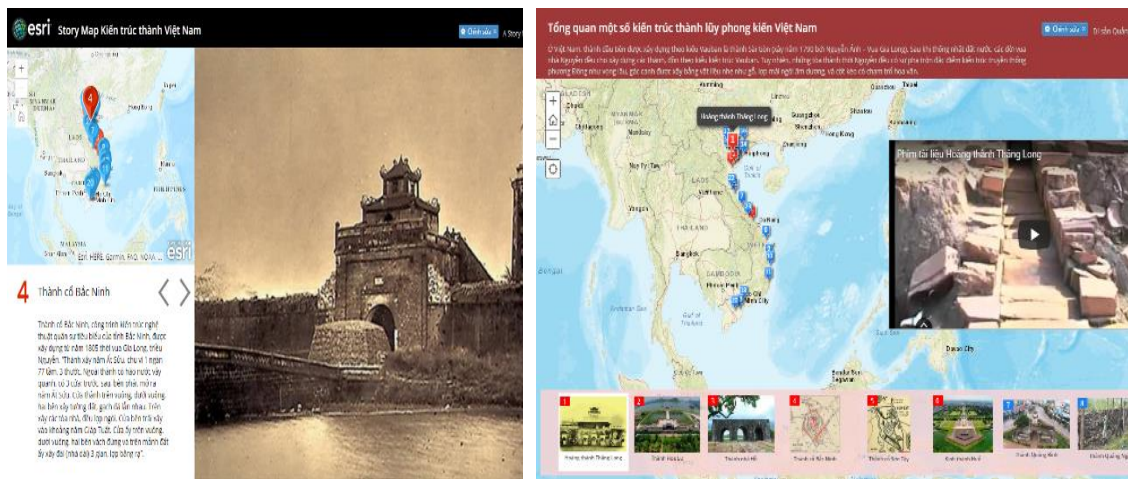


Hình 6. a. Sơ đồ Thành cổ Quảng Trị



Hình 6. b. Bản đồ Thành cổ Quảng Trị

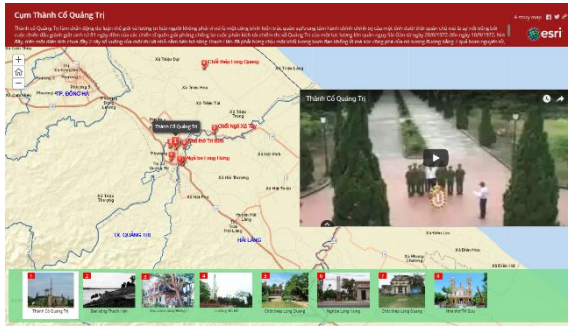
b) Đặc thù kiến trúc của Thành Quảng Trị so với một số kiến trúc thành lũy phong kiến Việt Nam: Giúp cho người sử dụng có một cái nhìn sinh động hơn khi so sánh tổng quan về diện mạo kiến trúc của 6 Kinh thành và 17 Tỉnh thành khác trong cả nước thông qua các đoạn phim tư liệu, hình ảnh và các đoạn văn bản được tích hợp cùng với vị trí các các thành.



Hình 7. Kiến trúc thành Việt Nam thế kỷ XIX và Thành cổ Quảng Trị

Thành cổ Quảng Trị trong chuỗi các sự kiện lịch sử

Story Map Tour Cụm Thành cổ Quảng Trị trình bày một câu chuyện theo trình tự, dựa vào địa điểm dưới dạng một loạt hình ảnh, video được đánh dấu vị trí và chú thích liên kết đến bản đồ tương tác. Giúp cho người sử dụng có cái nhìn sinh động khi tham quan khám phá các điểm di tích.



Hình 8.a Các vị trí trong di tích Thành cổ Quảng Trị (Story Map Tour)



Hình 8.b Thành cổ Quảng Trị và những địa điểm lưu niệm sự kiện 81 ngày đêm 1972

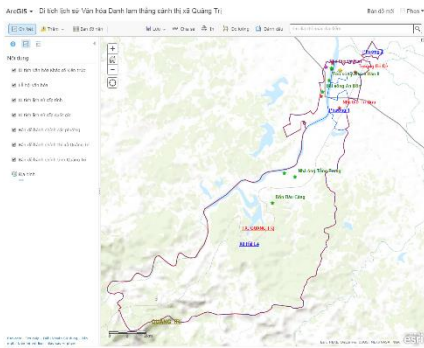
Vừa qua bản đồ ô nhiễm bom mìn vật liệu nổ cũng đã được hoàn thành cho thấy cái nhìn nhiều chiều về Thành cổ Quảng Trị các dấu tích chiến tranh hơn 20 năm.



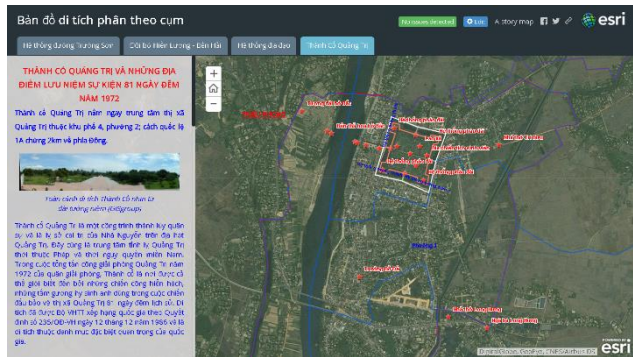
Hình 9. Thành cổ Quảng Trị trong hệ thống bom mìn vật liệu nổ UXO

Thành cổ Quảng Trị trong hệ thống di tích lịch sử văn hóa địa phương và cả nước

a) Thị xã Quảng Trị



Hình 10.a Hệ thống các di tích lịch sử văn hóa thị xã Quảng Trị

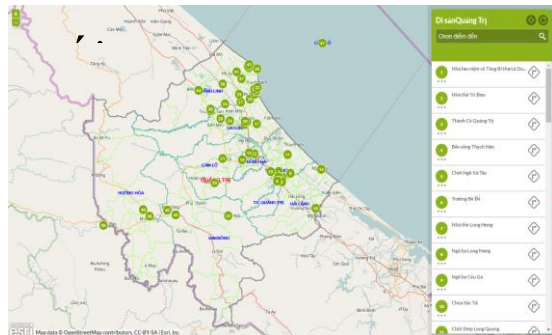


Hình 10.b Cụm di tích Thành cổ Quảng Trị trong 4 cụm di tích đặc biệt cấp quốc gia trên địa bàn tỉnh Quảng Trị

b) Di sản Quảng Trị

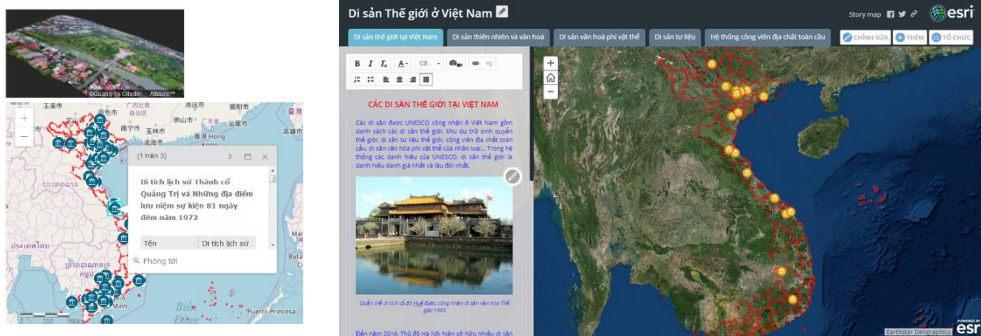


Hình 11.a Tour Di sản Quảng Trị



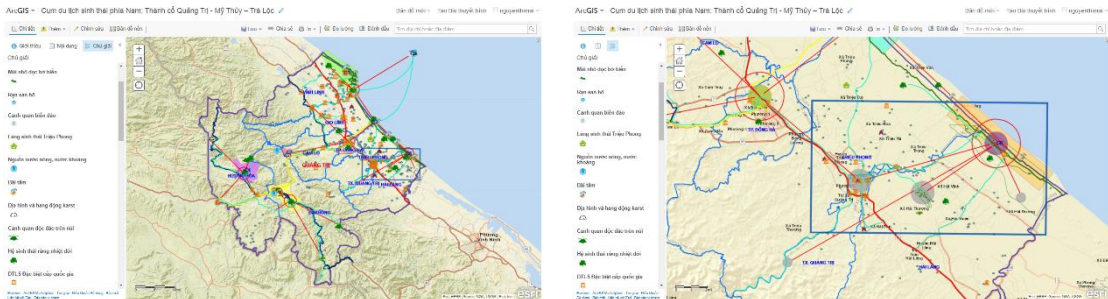
Hình 11.b Hệ thống chỉ đường

c) Di sản Việt Nam



Hình 12. Hệ thống các di sản Việt Nam

Thành cổ Quảng Trị trong quy hoạch, phát triển du lịch



Hình 13. Thành cổ Quảng Trị nằm trong cụm du lịch sinh thái phía Nam bao gồm: Thành cổ Quảng Trị - Mỹ Thủy – Trà Lộc

3.3 Thiết kế Applications trên thiết bị di động

Hỗ trợ cho du khách tìm kiếm thông tin khi đến tham quan các di tích lịch sử bằng các ứng dụng trên thiết bị di động (Smartphone, Tab).



Hình 14. Giao diện các Apps trên thiết bị di động

4 Kết luận và đề xuất

4.1 Kết luận

Sản phẩm này phục vụ đắc lực cho việc hỗ trợ phát triển du lịch và giáo dục di sản trong nhà trường thông qua các môn học; đây là một hệ thống thông tin thống nhất, khoa học, ngắn gọn nhưng đầy đủ về các di sản. Với các công nghệ GIS, hình ảnh đa phương tiện 3D, flycam

giúp người sử dụng, khai thác tránh được sự nhàm chán, gây hứng thú và tiện lợi; sử dụng các Apps ở bất cứ đâu chỉ cần có điện thoại thông minh hoặc máy tính bảng kết nối Internet.

Đối với các mục đích trong giáo dục, giáo viên có thể xây dựng các bài học thông qua cơ sở dữ liệu di sản, đưa ra nhiệm vụ rõ ràng, hướng dẫn cụ thể chi tiết để học sinh biết cách làm việc với di sản. Với các bộ môn liên quan thì đây thực sự là những tài liệu giáo dục vô cùng hữu ích được tạo ra từ thế giới thực, là mối liên thông giữa các nền văn hoá, cầu nối giữa toán học, khoa học ứng dụng và lịch sử. Giúp cho việc dạy học trở nên sống động hơn bao giờ hết.

Sinh viên và học sinh sẽ thực sự hứng khởi khi tham gia vào bài học theo phương thức này, các em sẽ thu được kiến thức và những hiểu biết về lịch sử thông qua cảnh quan, sự phong phú các yếu tố nội dung, thông tin tương tác 3 chiều ấn tượng và cuốn hút.

Cộng đồng có thể thực hiện những chuyến du lịch ảo tới các điểm di sản văn hoá từ máy tính với thiết bị kết nối Internet, điều mà từ trước đến nay khó có thể thực hiện được. Nhằm giúp cho người sử dụng có thể khai thác tài nguyên thông tin, cho phép chia sẻ, truy xuất và tìm kiếm dữ liệu các di sản một cách dễ dàng.

Những nhà quản lý trực tiếp tại di sản sẽ có trong tay các công cụ quản lý nguồn lực hiệu quả hơn có khả năng hỗ trợ quá trình trùng tu, tôn tạo và bảo tồn di tích. Đây cũng sẽ là cầu nối để kêu gọi những nhà tài trợ, các nguồn vốn đầu tư phục vụ cho công tác trùng tu phục chế một cách có hiệu quả nhất, đảm bảo chắc chắn sự hiện diện của di sản cho thế hệ mai sau.

Ngành du lịch ở đó cũng sẽ có cơ hội quảng bá rộng rãi hơn trên toàn thế giới, khách du lịch không chỉ đơn thuần xem những tấm ảnh 2 chiều và các bài viết khô khan mô tả về di tích mà còn có cơ hội thực hiện trước chuyến du lịch ảo thăm quan toàn bộ di tích trước khi quyết định đặt vé để đến thăm quan trực tiếp – Đây thực sự là cơ hội rõ ràng để tạo ra sự khác biệt trong quảng bá hình ảnh và phát triển du lịch.

4.2 Đề xuất

Hoàn thiện đầy đủ bộ CSDL về hệ thống di tích lịch sử văn hóa và danh lam thắng cảnh trên địa bàn toàn tỉnh Quảng Trị; Sử dụng và áp dụng công nghệ, phương tiện hiện đại tiên tiến như: công nghệ GIS với sự hỗ trợ của các thiết bị flycam, 3D laser, mô hình hoá kỹ thuật số các di sản, di tích, cổ vật, hiện vật...; Xây dựng các bản đồ chuyên đề đặc trưng cho từng tour, tuyến, cụm, điểm và loại hình du lịch, đáp ứng cho người sử dụng trong việc dễ dàng truy xuất và tìm kiếm thông tin; Phát triển hệ thống bằng phiên bản tiếng Anh để phục vụ cho người dùng là du khách nước ngoài, Việt kiều (thế hệ thứ 2, 3) hỗ trợ tốt công tác quản lý, xúc tiến và quảng bá du lịch; Phối hợp với Hội đồng bộ môn Lịch sử của Sở GD&ĐT Quảng Trị để hoàn thiện sản phẩm, từng bước đưa sản phẩm ứng dụng vào hoạt động dạy học, phục vụ đặc lực cho giáo viên và học sinh.

Tài liệu tham khảo

1. Phan Tuấn Anh, Phan Thị Hoa Lợi và nnk (2016). Ứng dụng công nghệ GIS xây dựng cơ sở dữ liệu về tài nguyên du lịch Quảng Trị phục vụ xúc tiến và phát triển du lịch. *Kỷ yếu Hội thảo Ứng dụng GIS toàn quốc 2016*, Huế, 10/12/2016.
2. Phan Tuấn Anh, Phan Thị Hoa Lợi (2017). Công nghệ GIS cho giáo dục di sản. *Kỷ yếu Hội thảo Ứng dụng GIS toàn quốc 2017*, Quy Nhơn, 2-3/12/2017.
3. Phan Tuấn Anh, Phan Thị Hoa Lợi (2018). Ứng dụng GIS trong giáo dục di sản. *Kỷ yếu Hội nghị Khoa học Địa lý lần thứ 10*, Đà Nẵng, 21-22/4/2018.
4. Nguyễn Bình (2004) *Thành Quảng Trị và vị thế của nó trong tiến trình lịch sử*. Luận án Tiến sĩ, chuyên ngành Lịch sử, Viện Khoa học Lịch sử Việt Nam.
5. Phan Thị Hoa Lợi, Phan Tuấn Anh (2017). Ứng dụng công nghệ GIS xây dựng hệ thống thông tin di tích lịch sử văn hoá và danh lam thắng cảnh tỉnh Quảng Trị. *Tạp chí Khoa học Đại học Huế: Kỹ thuật và Công nghệ*, Tập 126, Số 2A, tr. 177–188; DOI: 10.26459/hueuni-jtt.v126i2A.4285.
6. Sờ Văn hóa – Thể thao và Du lịch Quảng Trị, Trung tâm bảo tồn di tích và Danh thắng (2013). *Thành cổ Quảng Trị và những địa điểm lưu niệm sự kiện 81 ngày đêm năm 1972*, Quảng Trị.
7. Nguyễn Văn Tân, ĐHKH Huế, (2016). *Khảo sát trên cơ sở ứng dụng công nghệ khảo cổ, địa chất, sinh học và công nghệ thông tin để phục vụ việc qui hoạch, phục dựng và phát triển cảnh quan Thành cổ Quảng Trị*.

BUILDING INFORMATION SYSTEMS ABOUT QUANG TRI CITADEL RELICS BASED ON GIS AND 3D TECHNOLOGY

Phan Thi Hoa Loi^{1*}, Le Manh Thanh²

¹ Department of Education and Training Quang Tri

² University of Sciences, Hue University

Abstract. Quang Tri is a region with a long history of culture. In the general attack in 1972, ancient citadel was a place known world-wide by the glorious victories in the 81-day battle. Wishing to build a centralized information system that not only needs of open access but also serves the purpose of education and cultural tourism; Contribute to Quang Tri tourism resources to users. The author has applied GIS technology together with tools: GPS, UAV, 3D scan ... to build information system of Quang Tri citadel relics. This is an integrated solution for historical and cultural data with geo-mapping. Helping users to exploit efficiently and conveniently; Visitors get new experiences of history through interactivity with 3D models; Performing the task of preserving the heritage in digital form through collection, processing, storage and open access to the database.

Keywords: historical site, Quang Tri, citadel, GIS, WebGIS, 3D technology