

NGHIÊN CỨU QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH VÀ PHÁT TRIỂN CỦA HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÝ GIS 10 NĂM TRỞ LẠI ĐÂY

Phan Thị Xuân Trang⁹, Nguyễn Hà Xuân¹⁰

Tóm tắt: Sự tiếp thu những tinh hoa về khoa học kỹ thuật dẫn đến sự bùng nổ về công nghệ và máy móc. Sự phát triển đó dẫn đến hàng loạt các lĩnh vực, các công nghệ ra đời trong đó là các phần mềm ứng dụng, các thiết bị công nghệ cao ra đời. Tuy nhiên, sự ra đời của máy trắc địa và sự phát triển của hệ thống thông tin địa lý rất cần thiết nó không chỉ giúp chúng ta phát triển về mặt kinh tế - xã hội mà còn giúp phát triển về mặt giáo dục, kỹ thuật.

Từ khóa: *Geographic information system, hardware, software, data, people*

Abstract: *The uptake of science and engineering expertise leads to an explosion in technology and machineries. This development is the origin of the raising of various technologies in which applications are high-tech equipment. The creation of geodetic machines and the development of geographic information systems are essential for our future need because it not only helps us to gain economical - social development, but also supports academic and engineering progress.*

Keywords: *Geographic information system, hardware, software, data, people*

1. Giới thiệu về Geographic information system (GIS)

Thuật ngữ “Geographic information system” (được viết tắt là GIS), nó đã xuất hiện cách đây qua 6 thập kỷ (GVNTD- 2020). GIS như một môn khoa học kỹ thuật, nó không chỉ giúp cho chúng ta nhận định được những sự phát triển vượt bậc của các quốc gia mà còn mang lại sự phát triển của thời đại qua từng năm tháng. Từ đó, chúng ta có thể nhận định được rằng GIS mang theo tiếng gọi của thời đại, sự tinh túy của tinh hoa, sự phát triển, trí thông minh sáng tạo của con người qua từng thập kỷ.

GIS được hiểu rằng nó là một hệ thống gồm 4 thành phần và một quy trình - tri thức của những chuyên gia. GIS là một nơi tổng hợp các quy định, quy phạm, tiêu chuẩn, định hướng, chủ trương, các kiến thức chuyên ngành và các kiến kiến thức về lĩnh vực công nghệ thông tin. Tuy nhiên, khi muốn xây dựng một hệ thống GIS thì chúng ta cần phải có những quyết định chính chắn, nó được xây dựng như thế nào? theo mô hình ứng dụng gì? lộ trình và phương thức xây dựng hệ thống nó ra sao. Từ đó, tất cả sẽ cấu trúc lại, xây dựng hệ thống theo cơ sở đã xây dựng.

⁹ Giảng viên Khoa Kỹ thuật - Công nghệ, Trường Đại học Nam Cần Thơ

¹⁰ Sinh viên Khoa Kỹ thuật - Công nghệ, Trường Đại học Nam Cần Thơ

Mặc khác, GIS được định nghĩa là sự giao thoa của các ngành khoa học như: Tin học, Toán học, Địa lý, Bản đồ góp phần tạo nên các bản đồ chuyên đề áp dụng cho các nhà quy hoạch một cách có hệ thống bằng phương pháp chồng lớp bản đồ (Overlay), mà phương pháp này là do Jacqueline Tyrwhitt sử dụng trong cuốn sổ tay quy hoạch được xuất bản năm 1950.

2. Lịch sử ra đời, hình dạng và phát triển của hệ thống thông tin địa lý (GIS) trước năm 2010

Trước khi tìm hiểu về lịch sử hình thành và phát triển của hệ thống thông tin địa lý GIS thì chúng ta cần phải hiểu rõ một số định nghĩa liên quan về nó.

- Dữ liệu địa lý (Geographic Data) là dữ liệu ghi nhận về một đối tượng nào đó có tồn tại trên bề mặt địa cầu.
- Thông tin địa lý (Geographic Information) đây là kết quả khi chúng ta đã xử lý nguồn dữ liệu.
- Công nghệ thông tin địa lý (Geographic Information Technologies) nó chính xác là công nghệ về việc thu thập và xử lý dữ liệu địa lý và lưu trữ chúng thành một hệ thống thông tin.

2.1. Lịch sử ra đời

Trước tiên, ta phải rõ và hiểu về quá trình hình thành nên một hệ thống thông tin địa lý (GIS), từ đó mới có thể hiểu được những nguyên tắc hoạt động và xây dựng nên một hệ thống thông tin địa lý riêng. Nếu tra trên mạng thì có nhiều trang sẽ không cập nhật về quá trình hình thành của GIS, tuy nhiên với sự tìm tòi trong quá trình nghiên cứu thì đã tra được vào thế kỷ 2 trước công nguyên, Ptoemy là người đầu tiên lập nên những bản đồ gọi là Atlas (GVNTD - 2020). Từ những tập bản đồ Atlas đó thì đến năm 1592, Mercator mới cho ra đời bản đồ đầu tiên và sau đó là Dr. John và Tournachon phát triển GIS. Cho mãi khi bắt đầu từ những năm 1940 khi sự phát triển mạnh mẽ của ngành đồ họa (Computer Graphics) ảnh hưởng ngày càng sâu sắc đối với chúng ta, tuy nhiên vẫn còn khó khăn trong việc sử dụng các thiết bị mà thay vào đó là việc sử dụng bản đồ máy tính (Computer cartographic).

Thời kỳ sơ khai của hệ thống thông tin địa lý (GIS): Năm 1960 khi tiền thân của những chiếc máy tính được ra đời, từ đó các khái niệm trên mọi lĩnh vực xuất hiện, trong đó sự xuất hiện về tính toán và định lượng không gian địa lý xuất hiện (GVNTD- 2020). Từ đó GIS ra đời, bằng sự tiềm tàng nghiên cứu về không gian, xây dựng tọa độ (x,y), hình ảnh mô phỏng về địa lý nó đã mang lại một cuộc cách mạng mới thúc đẩy sự phát triển trong lĩnh vực khoa học địa lý góp phần to lớn và nền tảng phát triển GIS sau này.

Bắt đầu quản lý bằng máy tính: Roger Tomlinson được coi là người đầu tiên phát triển GIS trên máy tính. Năm 1963, Roger Tomlinson chính thức được chính phủ Canada ủy quyền, cho phép ông thiết kế ra kho dữ liệu địa lý để quản lý, lưu trữ và xử lý dữ liệu cho chính quốc gia Canada của mình mang tên Canada Geography Information System (GVNTD - 2020), (Văn Ngọc Trúc Phương - 2019). Việc làm của Roger Tomlinson đã khiến cho cả thế giới trầm trồ, phải công nhận ông là người cha đẻ của GIS (Father of GIS).

Phần mềm tạo bản đồ lần đầu tiên được tạo ra: Năm 1964, tức gần 1 năm sau khi Roger Tomlinson thiết kế ra kho dữ liệu để phát triển GIS, thì Howard Fisher người đầu tiên tạo ra phần mềm lập bản đồ có tên là SYMAP. Để phát triển nghiên cứu của mình thì Howard Fisher đã thành lập phòng nghiên cứu mang tên Harvard, từ đó phòng nghiên cứu của ông là nơi tập hợp các nhà nghiên cứu về đại lý, nhà quy hoạch và các nhà khoa học tài năng đã nhận định và đưa ra những khái niệm cơ bản được coi là tiền đề cho sự học tập và nghiên cứu phát triển hệ thống thông tin đại lý GIS phát triển cho đất nước (GVNTD - 2020).

GIS được công nhận bởi cơ quan quản lý, quy hoạch: Sau 3 năm miệt mài nghiên cứu kể từ khi Howard Fisher thành lập phòng nghiên cứu Howard. Năm 1969, Jack Dangermond - một thành viên của Phòng nghiên cứu của Howard Fisher - đã lập nên Viện Nghiên cứu Hệ thống Môi trường, Inc. Công ty của ông đã giúp các nhà quản lý đưa ra quy hoạch và tài nguyên đất bằng cách sử dụng ứng dụng bản đồ và phân tích không gian, từ đó nhiều phương pháp mới cho việc lập bản đồ GIS (GVNTD - 2020).

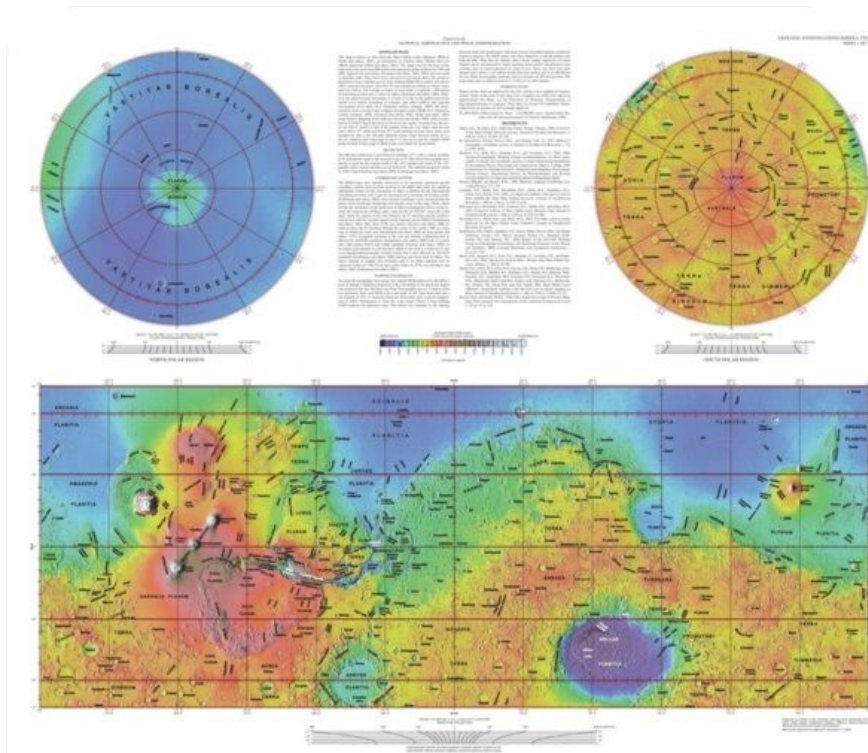
GIS đi vào hoạt động thương mại: Vào những năm 1981, đây là năm đánh dấu sự phát triển mạnh mẽ của GIS. Ở đây, tại sao chúng ta lại nói như vậy? Có thể nói năm 1981, sản phẩm thương mại GIS đầu tiên được công bố ra thị trường với những dòng chữ “ARC/INFO - Sản phẩm thương mại GIS đầu tiên”. Như dòng chữ được viết có ARC/INFO đây được coi là một hệ thống thông tin đầy đủ các tính năng vượt bậc được Esri sản xuất với khả năng xử lý các dòng lệnh thông qua giao diện người dùng GUI (GVNTD - 2020).

GIS ngày nay: Ngày nay, kể từ khi thế chiến II kết thúc, cùng với việc xây dựng phát triển đất nước thì tốc độ phát triển về công nghệ đặc biệt trên lĩnh vực công nghệ thông tin, toán học, bản đồ, địa lý,... (GVNTD- 2020). Hầu hết các quốc gia, các công ty, tổ chức, thậm chí cả các nhân điều muốn tạo ra bản đồ cung cấp dữ liệu thông tin cho từng ngành nghề nhằm mục đích phục vụ công việc trong định hướng tương lai của họ. Bên cạnh đó GIS ngày nay còn được dùng trên Google Earth và Google Map (Phan Tiến - 2020).

2.2. Hình dạng

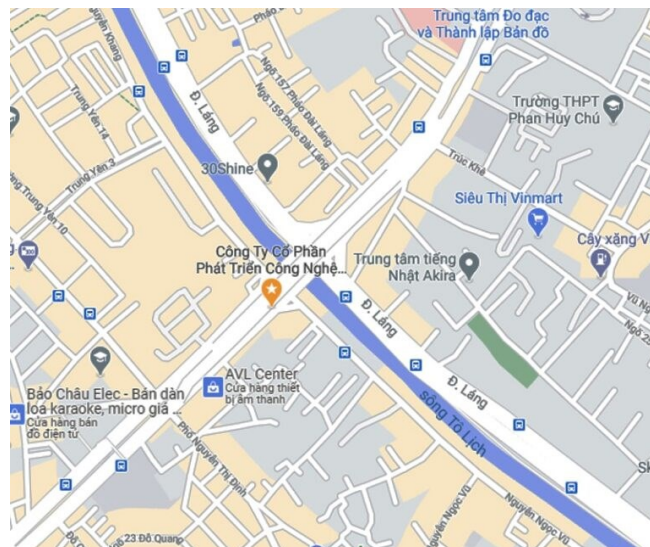
Để dễ dàng sử dụng và phân biệt hệ thống thông tin địa lý GIS thì đã phân GIS thành 2 loại chính đó là bản đồ Raster và bản đồ Vector. Mặc khác, dựa trên 2 loại bản đồ Raster và bản đồ Vector thì còn chia làm 6 loại thông tin bản đồ khác như: Điểm (Point), Đường (Line), Vùng (Polygon), Ô lưới (Grid cell), Ký hiệu (Sympol), Điểm ảnh (Pixel).

Bản đồ Raster: Như chúng ta được biết khi tra khảo thông tin trên nhiều trang mạng thì có thể hiểu được loại bản đồ này mang cấu trúc của một ma trận, tùy vào quá trình lập bản đồ mà nó có kích thước khác nhau, mặt khác nó còn được biểu diễn dưới dạng lưới hình chữ nhật (pixels). Bản đồ này nó rất hữu dụng trong việc lưu trữ nhiều dạng khác nhau, trực quan mà còn mang lại cảm giác dễ nhìn cho sử dụng. Các dữ liệu trên Raster sẽ bằng tích của tất cả các ô nhân với kết quả sau khi tính diện tích của một ô trên bản đồ (GVNTD - 2020).



Hình 1: Bản đồ Raster (Nguồn VNTD)

Bản đồ Vector: Khác với Raster, ở đây bằng những tinh tế trong việc xây dựng các đa giác, các điểm và đường thì bản đồ Vector lại thể hiện rõ dữ liệu trên bản đồ một cách chính xác hơn về địa hình, đường biên giới các công trình kiến trúc, đường xá (GVNTD - 2020).



Hình 2: Bản đồ Vector (Nguồn VNTD)

2.3. Sự phát triển của GIS trước những năm 2010

Dù được nghiên cứu và phát triển ở các quốc gia lớn như Canada, Pháp, Anh, Đức, Nga nhưng mãi đến 1980 thì hệ thống thông tin địa lý GIS mới được du nhập vào Việt Nam thông qua các dự án hợp tác quốc tế (Ngọc Hiền- 2020). Thế nhưng, trong những năm này, nước ta còn tàn dư do hậu quả của chiến tranh chưa được giải quyết hoàn toàn mà trong những năm này chỉ có các nước xã hội chủ nghĩa mới hợp tác với Việt Nam trong khuôn khổ hòa bình. Mãi đến những năm cuối của những năm 90 của thế kỉ 20, cụ thể hơn là sau sự kiện ngày 11 tháng 07 năm 1995, khi Tổng thống Mỹ Bill Clinton và Thủ tướng Việt Nam Võ Văn Kiệt mới tuyên bố bình thường hóa quan hệ giữa hai nước thì đến những năm sau 2000 từ sau tổng kết của chương trình GIS quốc gia tại Việt Nam thì chúng ta mới được tiếp cận những công nghệ mới, tiếp thu sự phát triển về công nghệ từ các nước lớn mang về Việt Nam phục vụ cho đất nước, cho tổ chức, cho các cá nhân phục vụ việc học tập và nghiên cứu, phát triển đời sống của người dân.

3. Sự phát triển của hệ thống thông tin địa ý (GIS) sau năm 2010

Từ sau sự kiện GIS quốc gia tại Việt Nam, chúng ta đã chú trọng phát triển hệ thống thông tin địa lý GIS một cách toàn diện mà thứ nhất đó là xác nhận lại lãnh thổ quốc gia thông qua bản đồ Vector khẳng định lãnh thổ của mình.

Độc đáo từ cách nhìn nhận và tiếp thu sự phát triển GIS tại Việt Nam thì cần hiểu rõ các yếu tố cơ bản để vận hành nên GIS mà các yếu tố cơ bản đó gồm có 5 yếu tố chính: Phần cứng, Phần mềm, Dữ liệu, Con người và cuối cùng là Phương pháp (Mr Halo - 2019), (Chung Hoài An - 2016).



Hình 3: Thành phần cơ bản của GIS (Nguồn GISVN)

3.1. Phần cứng

Đầu tiên, chúng ta tìm hiểu về phần cứng của GIS. Phần cứng của GIS ở đây nó chính là những chiếc máy tính, laptop, sổ tay điện tử, thậm chí là các cấu hình kết nối internet cũng là một trong những phần cứng dùng để chạy các phần mềm GIS (Mr Halo - 2019).

3.2. Phần mềm

Thứ hai đó là phần mềm GIS dùng để lưu trữ thông tin dữ liệu, cho phép hiển thị thông tin và phân tích đánh giá chính xác thông tin gồm một số thành phần như sau:

- Công cụ cho phép xuất, nhập, lưu trữ quản lý dữ liệu (Mr Halo - 2019).
- Công cụ truy vấn, phân tích trực quan hóa dữ liệu. Ở đây có thể hiểu rằng đối với những sinh viên công nghệ thông tin thì có thể hiểu rõ việc truy vấn nó đã sử dụng những gì? Có thể nói rằng nó là truy vấn dữ liệu trong SQL (Yen Ta - 2011).
- Giao diện, đồ họa người dung có thể coi nó gần giống với Winform gồm các nút lệnh dùng để thao tác. Còn về đồ họa thì tùy vào người thiết kế mà cho ra những đồ họa khác nhau nhưng nó phải nằm trong khuôn khổ được quy định từ trước.

3.3. Dữ liệu

Nguồn dữ liệu trong GIS chính xác là được xây dựng bằng hệ quản trị cơ sở dữ liệu (Database Management System). Nguồn dữ liệu này là các hình ảnh và bản đồ ở dạng số và được lưu trữ trong hệ thống dưới dạng vector hoặc raster hỗn hợp (raster-vector) cụ thể là: Ảnh hàng không vũ trụ, Bản đồ trực ảnh (orthophotomap), Bản đồ nền địa hình lập từ ảnh hàng không - vũ trụ, Bản đồ địa hình lập từ số liệu đo đạc mặt đất, Bản đồ địa chính, Bản đồ địa lý tổng hợp từ các loại bản đồ địa hình

3.4. Con người và phương pháp

Không có một thiết bị công nghệ hay một ứng dụng nào mà nó có sự can thiệp trực tiếp của con người. Nếu không có con người thao tác vận hành để quản lý thì nó không tự coi là công nghệ. Chính vì thế, con người cần phải có những phương pháp chuẩn mực, đưa ra ý kiến, lập kế hoạch và thao tác thực hiện trên phần mềm ứng dụng (Chung Hoài An - 2016).

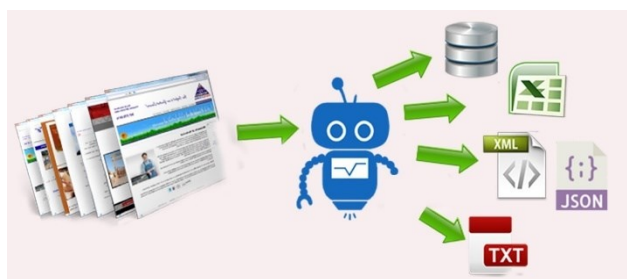
4. Kỹ thuật, khả năng và ứng dụng của GIS

Từ sau khi phát triển hệ thống thông tin địa lý GIS cho đến nay ngành công nghệ thông tin phát triển không ngừng. Tuy nhiên ít ai biết được sự phát triển của ngành công nghệ địa lý là dùng những kỹ thuật gì, khả năng phát triển của GIS trong tương lai sẽ ra sao và những ứng dụng thực tế của GIS có tác động đến con người chúng ta trong tương lai hay không?

4.1. Kỹ thuật trong hệ thống thông tin địa lý GIS (Chiết tách dữ liệu)

Một trong những kỹ thuật chính mà hệ thống thông tin địa lý GIS sử dụng là kỹ thuật chiết tách dữ liệu (data extraction), như đã biết kỹ thuật này đã phát triển từ rất lâu và nó được nhiều công ty, tổ chức sử dụng rộng rãi. Vậy chúng ta có biết được thực chất chiết tách dữ liệu của GIS là gì không? Thông qua những bài viết trên những trang báo, trang mạng cho chúng ta được biết thực chất của chiết tách dữ liệu là sử dụng lại dữ liệu mà đã có sẵn, chúng ta chỉ cần copy và paste lại để làm cơ sở dữ liệu riêng cho mình. Tuy nhiên nó rất mất thời gian cho việc

tìm kiếm dữ liệu và sao chép một cách thủ công. Mặt khác, không phải nói copy rồi paste lại là có dữ liệu, tuy nhiên nó cũng cần có những quy định và điều kiện riêng để sao chép tránh trường hợp đạo nhái thông tin trái phép (Đỗ Minh Phương - 2020). Tuy vậy, đòi hỏi người dùng phải có tính siêng năng cần cù, bởi vì dữ liệu luôn có sự vận động thay đổi cấu trúc của nó, bắt buộc người dùng phải làm lại từ đầu khi kết cấu dữ liệu thay đổi. Như vậy việc chiết tách dữ liệu là một vấn đề quan trọng trong việc chất lọc dữ liệu “sạch, đẹp” cho người dùng. Bên cạnh đó, việc chiết tách dữ liệu có thể dùng công cụ như Data Extractor và Import.io, khi chiết tách dữ liệu bằng Import.io dùng một kỹ thuật mới đó là Geocode, với kỹ thuật này cho phép nếu nguồn dữ liệu có cột Address thì cho phép các dòng dữ liệu nhập vào nếu là địa chỉ thì chúng sẽ biến thành các tọa độ, với những tọa độ này thông qua các công cụ trực tuyến của Openstreetmaps, Google API để thành lập các bản đồ. Ở đây chúng ta có thể nói thêm về kỹ thuật Geocode, nó chỉ mang tính chất ước tính tọa độ, mang tính tương đối và chưa chắc chính xác khi định vị trong thực tế, tuy nhiên kỹ thuật này mang tính chất chủ yếu là định vị lập bản đồ không đòi hỏi sự chính xác vị trí của các địa điểm tuyệt đối nhưng vẫn là sự lựa chọn hàng đầu đối với các quốc gia trên thế giới.



Hình 4: Minh họa chiết tách dữ liệu từ trang web vào bảng dữ liệu có cấu trúc

(Nguồn: P - GIS)

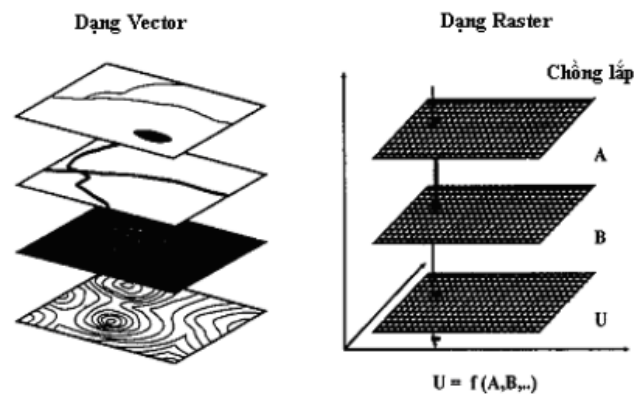
Hai điều quan trọng khi chiết tách dữ liệu: Tự động lấy thông tin từ một trang website hợp lệ và lập bảng và đưa thông tin vào đúng trường được định nghĩa sẵn (Đỗ Minh Phương - 2020).

Hai điều kiện thỏa mãn: Dữ liệu phải có cấu trúc và có phần mềm xây dựng bảng dữ liệu sau khi copy- paste từ một website hợp lệ (Đỗ Minh Phương - 2020).

4.2. Khả năng của hệ thống thông tin địa lý GIS

Nhiều người có lẽ chưa biết về khả năng của GIS, GIS không chỉ có những phương pháp hay mà nó còn mang lại hiệu quả bất ngờ cho người sử dụng.

Khả năng chồng lớp các bản đồ (Map Overlaying): Việc xây dựng tạo nên một bản đồ trong kỹ thuật GIS với khả năng chồng lớp các số liệu kỹ thuật về không gian được xây dựng bằng 8 phương pháp sau: *Phương pháp cộng (sum)*, *Phương pháp nhân (multiply)*, *Phương pháp trừ (subtract)*, *Phương pháp chia (divide)*, *Phương pháp tính trung bình (average)*, *Phương pháp hàm số mũ (exponent)*, *Phương pháp che (cover)*, *Phương pháp tổ hợp (crosstabulation)*



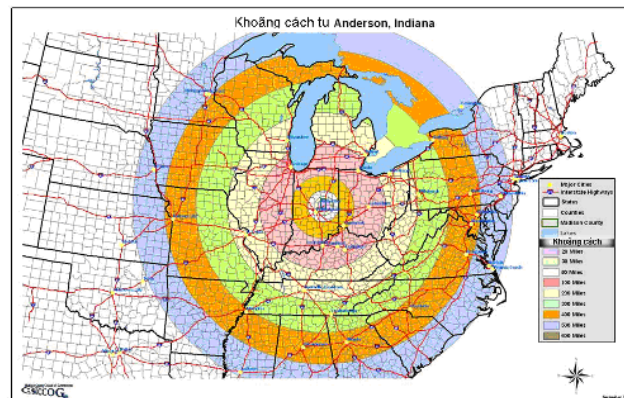
Hình 5: Nguyên lý chồng lớp bản đồ theo phương pháp cộng
(Nguồn VOER)

Khả năng phân loại các thuộc tính (Reclassification): Tính tế trong việc phân loại thuộc tính bản đồ, đây có thể nói là một trong những đặc điểm nổi bật nhất, từ việc tổng hợp số liệu từ dữ liệu đầu vào chúng ta sẽ phân cấp bản đồ theo không gian để làm nổi bật lên những thuộc tính chính trong bản đồ, để trả lời cho câu hỏi đây là bản đồ gì?

Khả năng phân tích (Spatial analysis): Đây cũng có thể coi là một phần quan trọng trong việc tạo ra bản đồ bằng hai cách phân tích liên kết và chồng xếp (Luu Hà Chi- 2019). Với khả năng phân tích liên kết, GIS sẽ cho chúng ta khả năng phân tích về các đối tượng được bao xung quanh bằng vùng đệm, còn về phân tích chồng xếp thì GIS lại cho chúng ta các thao tác phân tích từ một hoặc nhiều dữ liệu khác nhau dựa trên khả năng liên kết vật lý. Từ khả năng phân tích, đánh giá có thể tạo ra một bản đồ hoàn chỉnh mà khả năng phân tích đó gồm 4 giai đoạn chính:

Tìm kiếm (Searching): Khéo léo trong kỹ thuật tìm kiếm, bằng cách mã hóa trong hệ vector có thể tìm kiếm một cách thuận nhất. Tuy nhiên, nếu một lớp mà có nhiều thuộc tính thì trước hết ta phải đơn giản hóa chúng để phân lớp dữ liệu. Trong kỹ thuật tìm kiếm này ta chú ý sử dụng hoàn toàn vào các thuật toán logic như các toán tử AND, OR và NOT tùy vào trường hợp mà tính đúng hoặc sai của nó sẽ là các thủ tục để tìm kiếm dữ liệu một cách chính xác nhất. Bên cạnh cùng với sự phát triển của thời đại công nghệ 4.0 GIS không chỉ thế mà còn có thể phát triển việc tìm kiếm theo quy hoạch như tìm kiếm toàn văn, tìm kiếm nâng cao, tìm kiếm không gian, tìm kiếm thông tin và khai thác biểu đồ. Như thế việc tìm kiếm của GIS đối với người dùng hiện nay là một lợi thế lớn trong việc tra cứu, tìm kiếm đối tượng nào đó.

Vùng đệm (Buffer zone): Từ các đa giác và các ô hình chữ nhật từ 2 loại bản đồ Raster và Vector thì bên trong như đa giác đó được gọi là lõi khi chúng được bao bọc bên ngoài bởi các đường biên và ngược lại chúng được gọi là đệm (buffer). Ở vùng đệm sử dụng hàng loạt các thao tác để phân tích và mô hình hóa những vật thể không gian có trên bản đồ.



Hình 6: Bản đồ vùng đệm với các khoảng cách khác nhau

(Nguồn: Robert Shumowsky - 2005)

Nội suy (Spatial Interpolation): là sự thay đổi của các điểm để tạo ra vị trí mới không có dữ liệu trực tiếp có nghĩa là phải giải để đoán giá trị. Bên cạnh đó nội suy trong không gian mang tính chất thống kê về độ cao, nhiệt độ, lượng mưa,... và một số dữ liệu khác. Do chi phí khá cao và nhân lực nghiên cứu phát triển nên nội suy trong GIS chỉ có thể thực hiện ở một số nơi đã chọn trước trong khi lập kế hoạch khai thác (Ujaval Gandhi - 2007).

Tính diện tích (Area Calculation): Thao tác này cho phép người dùng biết rõ vị trí của họ là ở nơi nào, vị trí nào, đối tượng nghiên cứu là ai? là sinh vật nào? thông qua 2 phương pháp cơ bản đó là phương pháp thủ công (đếm ô, cân trọng lượng, đo thước tỷ lệ) và phương pháp GIS (dữ liệu Raster, dữ liệu Vector).

4.3. Ứng dụng

GIS được phát triển cách đây khá lâu và được sử dụng rộng rãi và phổ biến không chỉ ở Việt Nam mà còn sử dụng một cách tối ưu trên các nước thế giới. Năm 2020, GIS được đưa vào nghiên cứu vào các dự án phát triển đô thị thông minh trên TP Hồ Chí Minh nhằm mục đích phát triển thành phố thành một đô thị sạch, đáng sống và thích nghi với sự biến đổi của khí hậu (Esri Việt Nam - 2020)(Bá Tân - 2019).

Chính phủ và chính quyền địa phương: Theo thống kê kể từ khi GIS du nhập vào Việt Nam và sự phát triển của GIS trên thế giới thì có đến 70-80% công việc của các thành phố lớn, quận, huyện, địa phương, thị xã điều liên quan đến GIS mà trong đó chính phủ là người sử dụng chính trong việc kiểm soát tài sản, quy hoạch giao thông vận tải, quy hoạch đất đai, phát triển kinh tế- xã hội, bầu cử- tranh cử thậm chí có liên quan đến y học và giáo dục ngoài ra GIS còn được dùng trong các trường hợp khẩn cấp tại các trung tâm thương mại lớn.

Giao thông vận tải và hậu cần: GIS rất quan trọng trong việc định vị trong giao thông hàng hải và hải đồ điện tử, nói cách khác giúp người dùng tìm ra hướng đi chính xác nhất ngoài ra còn có thể xác định chính xác vị trí lãnh hải của các quốc gia trên biển (Unknown - 2012).

Ngành nông nghiệp: GIS có khả năng tích hợp AHP và có vai trò to lớn trong việc quản lý đất, nghiên cứu về đất trồng, tưới tiêu, kiểm tra nguồn nước phục vụ cho việc trồng cây ăn quả và cây lương thực trong nước (Lê Minh Châu, Trần Trọng Đức- 2020) (Mr Chiến - 2020). Ngoài ra GIS còn hỗ trợ trong việc giám sát thu hoạch và dự báo hàng hóa.

Phân tích thị trường, dịch vụ tài chính: GIS được sử dụng rộng rãi trong lĩnh vực tài chính nhằm giảm thiểu rủi ro, xác định đúng vị trí chính xác của các ngân hàng và mục đích bảo hiểm. Trong thị trường GIS chiếm vị trí quan trọng trong việc kiểm soát vị trí khách hàng và vị trí hàng hóa để tìm ra đường phân phối sản phẩm tốt nhất cho khách hàng (Mr Chiến - 2020).

Môi trường: GIS chỉ có thể đóng vai trò trong mặt vĩ mô như kiểm soát nguồn tài nguyên, tác động do thiên nhiên gây ra, từ đó thống nhất kết quả, đưa ra nhận xét về những rủi ro sắp tới cảnh báo để giảm thiểu những hậu quả từ thiên nhiên mang đến (Nguyễn Thùy Linh - 2020).

Khí tượng thủy văn: Do mang tính chất phức tạp nên GIS trong lĩnh vực này như một hệ thống đáp ứng nhanh trong việc phòng ngừa thiên tai như lũ lụt, xác định tâm bão, xác định mức độ ngập lụt của mực nước, đồng thời dự đoán hướng đi các luồng chảy của mực nước (Đỗ Minh Phương - 2020).

Y tế: Nếu GIS là một loại bản đồ thì trong y tế nó có vai trò rất quan trọng trong việc khoanh vùng dịch bệnh, phân tích về mức độ lây lan và nguyên nhân gây ra dịch bệnh. Mặt khác, trong y tế GIS được sử dụng để định vị trí của xe cứu thương dựa trên dữ liệu của bản đồ giao thông.

Các ngành điện, nước, ga, điện thoại: Bên cạnh từ những ứng dụng thực tiễn của GIS, thì GIS còn có một vai trò rất quan trọng, nó là nhân tố quyết định mọi chiến lược trong công nghệ thông tin. Tuy nhiên, dữ liệu được dùng ở đây là dữ liệu vector nhằm mục đích chính là quản lý các đặc điểm và vị trí của cáp, valve,... vì vậy có sự đòi hỏi về sự chính xác và tỉ mỉ trong lĩnh vực này.

Bên cạnh đó GIS còn góp phần vào việc hỗ trợ các chương trình vì cộng đồng và trong các trường hợp khẩn cấp, bảo vệ môi trường. Đồng thời còn đóng vai trò thiết yếu trong việc quản lý và sử dụng giúp cho các hoạt động và chương trình hoạt động một cách có hiệu quả và tốt nhất.

Ngoài ra GIS còn được dùng để tra cứu thông tin tại các nghĩa trang liệt sĩ, dự báo về tốc độ sinh trưởng của rừng, quản lý đường di cư, khả năng thích nghi của động vật hoang dã, quản lý lưu lượng nước, quản lý dân số, phát triển giáo dục đặc biệt trong môn học địa lý (Unknown - 2012).

5. Xu hướng phát triển của GIS trong tương lai

5.1. Đối với Việt Nam

Hệ thống thông tin địa lý GIS sẽ được phát triển thêm trong tương lai nhằm phục vụ kinh tế, đời sống văn hóa xã hội của Việt Nam, cần đẩy mạnh nghiên cứu và phát triển GIS thành

một hệ thống nhất định để cho đất nước ngày một phát triển thêm để sánh vai với các cường quốc năm châu trên mọi lĩnh vực khoa học kỹ thuật, đồng thời phát triển Việt Nam thành con rồng của Châu Á không chỉ phát triển về kinh tế thị trường mà chúng ta còn phải phát huy về mặt y tế, hiện nay tình hình thế giới trước đại dịch COVID nên GIS sẽ là ứng dụng để giám sát và khoanh vùng những nơi đã có dịch bệnh, giám sát bệnh nhân để tránh trường hợp lây lan ảnh hưởng đối với sức khỏe cộng đồng (Hoàng Thương - 2020).

5.2. Đối với thế giới

Hệ thống thông tin địa lý GIS hiện nay là một trong những công nghệ vừa phù hợp với tình trạng thực tại của thế giới. Thứ nhất, GIS vừa có thể phát triển về mọi mặt trong xã hội, vừa phát triển về mặt kinh tế. Thứ hai, GIS sẽ là nhân tố quyết định để giám sát tình hình và vị trí của những người mắc phải SAR - COVID 19, còn tuyệt vời gì không mà sử dụng và phát triển GIS (Hoàng Thương - 2020).

6. Kết luận

Ngày nay, sự phát của công nghệ là rất to lớn trong quá trình nghiên cứu và phát triển đất nước đặc biệt là trong ngành công nghệ thông tin, trong đó hệ thống thông tin địa lý GIS là một công nghệ hot để phát triển đất nước sau này.

Nếu chúng ta có thể lựa chọn nhiều ngành nghề, nhiều công nghệ khác nhau để phát triển cùng lúc tại sao chúng ta lại không chọn GIS để phát triển một công nghệ nhưng vẫn phát triển nhiều lĩnh vực.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] GVNTD. 2020. GIS Là Gì? , xem 18.01.2020 <<https://rtkvn.vn/gis-la-gi/>>.
- [2] Văn Ngọc Trúc Phương. 2019. Lịch sử hình thành và phát triển của GIS, xem 18.01.2020 <<https://ungdunggis.edu.vn/lich-su-hinh-thanh-va-phat-trien-cua-gis/>>.
- [3] Ngọc Hiền. 2020. GIS được du nhập về Việt Nam từ năm nào?, xem 18.01.2020 <<https://anhvientham.com/gis-duoc-du-nhap-ve-viet-nam-tu-nhung-nam-nam/#:~:text=GIS%20%C4%91%C6%B0%E1%BB%A3c%20du%20nh%E1%BA%ADp%20v%C3%A0o,trong%2010%20n%C4%83m%20%E1%BA%A1i%20%C4%91%C3%A2y>>.
- [4] Đỗ Minh Phương. 2020. TÓP 10 NGUỒN DỮ LIỆU GIS MIỄN PHÍ (PHẦN 1), xem 18.01.2020 <<http://www.p-gis.com/2019/09/top-10-nguon-du-lieu-gis-mien-phi-phan-1.html>>.
- [5] Đỗ Minh Phương. 2020. THEO DÕI VÀ DỰ BÁO ĐƯỜNG ĐI CỦA BÃO, xem 18.01.2020 <<http://www.p-gis.com/2020/09/theo-doi-va-du-bao-uong-i-cua-bao.html>>.
- [6] Đỗ Minh Phương. 2020. BẢN ĐỒ CÁC PHÒNG TẬP GYM TẠI HÀ NỘI, xem 18.01.2020 <<http://www.p-gis.com/2020/05/ban-o-cac-phong-tap-gym-tai-ha-noi.html>>.
- [7] Mr Halo. 2019. GIS là gì? Khái niệm, định nghĩa, các thành phần chính của GIS, xem 18.01.2020 <<https://www.quantri123.com/gis-la-gi-khai-niem-dinh-nghia-cac-thanh-phan-chinh-cua-gis/#:~:text=T%C3%B3m%20l%E1%BA%A1i%2C%20GIS%20l%C3%A0%20m%E1%BB%99t,con%20ng%C6%B0%E1%BB%9Di%20v%C3%A0%20ph%C6%B0%C6%A1ng%20ph%C3%A1p>>.
- [8] GeoVision. 2020. GV-GIS, xem 18.01.2020 <<https://www.geovision.com.tw/vn/product/GV-GIS>>.
- [9] Cộng đồng GIS Việt. 2019. Học và làm về Ứng dụng GIS nên quan tâm điều gì?, xem 18.01.2020 <<https://ungdunggis.edu.vn/hoc-va-lam-ve-ung-dung-gis-nen-quan-ta/>>.
- [10] Cộng đồng GIS Việt. 2019. Áp dụng logic mờ trong viễn thám và GIS để giải một số bài toán quan sát chiến trường hỗ trợ ra quyết định cho người chỉ huy, xem 18.01.2020 <<https://ungdunggis.edu.vn/ap-dung-logic-mo-trong-vien-tham-va-gis-trong-chien-tran/>>.
- [11] USGS. 2019. What is a geographic information system (GIS)?, xem 18.01.2020 <https://www.usgs.gov/faqs/what-a-geographic-information-system-gis?qt-news_science_products=0#qt-news_science_products>.
- [12] USGS. 2019. Can I import a US Topo map into my Geographic Information System (GIS)?, xem 18.01.2020 <https://www.usgs.gov/faqs/can-i-import-a-us-topo-map-my-geographic-information-system-gis?qt-news_science_products=3#qt-news_science_products>.
- [13] Quân Đình. 2014. Triển khai ứng dụng công nghệ GIS trong quản lý nhà nước tỉnh Đắk Nông, xem 18.01.2020 <<http://ekgis.com.vn/trien-khai-gis-tinh-dak-nong/>>.
- [14] Lê Minh Châu, Trần Trọng Đức. 2020. Ứng dụng kỹ thuật AHP và GIS để đánh giá vùng thích hợp trồng chôm chôm theo tiêu chuẩn Vvietgap khu vực Long Khánh, tỉnh Đồng Nai, xem 18.01.2020 <<http://iasvn.org/homepage/Ung-dung-ky-thuat-AHP-va-GIS-de-danh-gia-vung-thich-hop-trong-chom-chom-theo-tieu-chuan-Vvietgap-khu-vuc-Long-Khanh,-tinh-Dong-Nai-13362.html>>.

- [15] Hoàng Thương. 2020. Ứng dụng hệ thống GIS, phân tích dữ liệu theo thời gian thực trong giám sát dịch bệnh, xem 18.01.2020 <<https://bidiusta.binhding.gov.vn/news/lien-hiep-hoi/ung-dung-he-thong-gis-phan-tich-du-lieu-theo-thoi-gian-thuc-trong-giam-sat-dich-benh-128.html>>.
- [16] ThS. Đỗ Văn Hải. 2018. Ứng dụng công nghệ GIS trong quy trình xây dựng bản đồ xói mòn đất, xem 18.01.2020 <<http://laocai.tnu.edu.vn/index.php/vi/cac-don-vi/khoan%C3%B4ng-l%C3%A2m/tin-t%E1%BB%A9c/1011-%E1%BB%A9ng-d%E1%BB%A5ng-c%C3%B4ng-ngh%E1%BB%87-gis-trong-quy-tr%C3%ACnh-x%C3%A2y-d%E1%BB%B1ng-b%E1%BA%A3n-%C4%91%E1%BB%93-x%C3%B3i-m%C3%B2n-%C4%91%E1%BA%A5t.html>>.
- [17] Ujaval Gandhi. 2007. Nội suy dữ liệu dạng điểm, xem 18.01.2020 <http://www.qgistutorials.com/vi/docs/interpolating_point_data.html>.
- [18] Đỗ Minh Phương. 2020. KỸ THUẬT CHIẾT TÁCH DỮ LIỆU VÀ LẬP BẢN ĐỒ, xem 18.01.2020 <[http://www.p-gis.com/2019/11/ky-thuat-chiet-tach-du-lieu-va-lap-ban-o.html](http://www.p-gis.com/2019/11/ky-thuat-chiet-tach-du-lieu-va-lap-ban-do.html)>.
- [19] Theo TCĐL Chuyên đề Quản lý và Hội nhập. 2013. Ứng dụng công nghệ gis trong quản lý hạ tầng kỹ thuật lưới điện Khánh Hòa, xem 18.01.2020 <<https://www.evn.com.vn/d6/news/Ung-dung-cong-nghe-gis-trong-quan-ly-ha-tang-ky-thuat-luoi-dien-Khanh-Hoa-6-8-10193.aspx>>.
- [20] Esri Việt Nam. 2020. Tích hợp GIS và BIM để xây dựng các cộng đồng thông minh, xem 18.01.2020 <<https://esri.vn/tich-hop-gis-va-bim-de-xay-dung-cac-cong-dong-thong-minh/>>.
- [21] Tài liệu xanh. 2020. Kỹ thuật trong GIS, xem 18.01.2020 <https://tailieuxanh.com/vn/p1_Ky%CC%83-thu%C3%A2%CC%A3t-trong-GIS.html>.
- [22] Bá Tân. 2019. Ứng dụng GIS trên nhiều lĩnh vực, xem 18.01.2020 <<http://www.cesti.gov.vn/chi-tiet/9454/khcn-trong-nuoc/ung-dung-gis-tren-nhieu-linh-vuc/>>.
- [23] Unknown. 2012. Chức năng và ứng dụng thực tế của GIS, xem 18.01.2020 <<http://vien-tham.blogspot.com/2012/10/chuc-nang-va-ung-dung-thuc-te-cua-gis.html>>.
- [24] Lê Thị Dung. 2014. ỨNG DỤNG GIS HỖ TRỢ PHÂN TÍCH KINH DOANH CHO HỆ THỐNG CỬA HÀNG BÁN LẺ SẢN PHẨM VINAMILK ÁP DỤNG TRONG PHẠM VI QUẬN THỦ ĐỨC, xem 18.01.2020 <http://gis.hcmuaf.edu.vn/data/file/KhoaLuanTotNghiep_DH10GI/DH10GE_Le_Thi_Dung.pdf>.
- [25] DOVENHANH. 2020. Hệ thống thông tin địa lý GIS là gì và ứng dụng trong việc quản lý tài nguyên, xem 18.01.2020 <<https://dovenhanh.com/he-thong-thong-tin-dia-ly-gis-la-gi-va-ung-dung/>>.
- [26] Tâm Việt. 2019. Ứng dụng hệ thống thông tin địa lý (GIS) - quản lý kinh tế xã hội, xem 18.01.2020 <<http://tamviet.com.vn/ung-dung-he-thong-thong-tin-dia-ly-gis-quan-ly-kinh-te-xa-hoi/>>.
- [27] Chung Hoài An. 2016. Các thành phần của GIS, xem 18.01.2020 <<http://baigiangmau.com/bai-giang/cac-thanh-phan-cua-gis-18570/>>.
- [28] Voer. 2020. Các thành phần của hệ thống thông tin địa lý, xem 18.01.2020 <<https://voer.edu.vn/m/cac-thanh-phan-cua-he-thong-thong-tin-dia-ly/09a33c67>>.

- [29] An Phạm. 2020. Tổng quan về hệ thống thông tin địa lý, xem 18.01.2020 <http://www.vncold.vn/Modules/CMS/Upload/10/AnPham/GISsystem_P.pdf>.
- [30] ThS. Huỳnh Thái Học. 2020. GIS ĐẠI CƯƠNG, xem 18.01.2020 <http://sotnmt.hatinh.gov.vn/sotnmt/plugin_upload/preview/news/101/3517/baigiangGIS_daicuong_2011.pdf>.
- [31] Phan Tiến. 2020. GIS VÀ ỨNG DỤNG, xem 18.01.2020 <<https://timoday.edu.vn/khoa-hoc-online/he-thong-thong-tin-dia-ly-va-ung-dung/>>.
- [32] Digicom. 2020. HỆ THỐNG THÔNG TIN GIS VÀ VIỆN THĂM, xem 18.01.2020 <<http://dgc.net.vn/he-thong-thong-tin-gis-va-vien-tham-2/>>.
- [33] Trương Hồ. 2020. Ứng dụng GIS và phương pháp 2SFCA trong phân tích khả năng tiếp cận không gian xanh đô thị tại TP. Hồ Chí Minh, xem 18.01.2020 <https://www.researchgate.net/publication/333419161_Ung_dung_GIS_va_phuong_phap_2SFCA_trong_phan_tich_kha_nang_tiep_can_khong_gian_xanh_do_thi_tai_TP_Ho_Chi_Minh>.
- [34] Trần Phạm Uyên Phương. 2014. ỨNG DỤNG GIS ĐÁNH GIÁ XU HƯỚNG PHÁT TRIỂN KHÔNG GIAN ĐÔ THỊ THÀNH PHỐ KON TUM, TỈNH KON TUM GIAI ĐOẠN 2000-2010, xem 18.01.2020 <[http://gis.hcmuaf.edu.vn/data/file/TieuLuanTotNghiep_DH10GI/Phuong_GE10\(1\).pdf](http://gis.hcmuaf.edu.vn/data/file/TieuLuanTotNghiep_DH10GI/Phuong_GE10(1).pdf)>.
- [35] Mr Chiến. 2020. GIẢI PHÁP HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÝ - TIỀM NĂNG VÀ ỨNG DỤNG, xem 18.01.2020 <<http://vietesoft.com/page/18/GIA%CC%89I-PHA%CC%81P-HE%CC%A3-THO%CC%81NG-THONG-TIN-DI%CC%A3A-LY%CC%81-%E2%80%9393-TIE%CC%80M-NANG-VA%CC%80-U%CC%81NG-DU%CC%A3NG.html>>.
- [36] Theo Báo Người Lao Động. 2012. GIS đã được ứng dụng đa ngành, xem 18.01.2020 <http://www.ditagis.hcmut.edu.vn/index.php?option=com_content&view=article&id=78:gis-a-c-ng-dng-a-nganh&catid=51:gis-cho-moi-nguoi&Itemid=119>.
- [37] Theo Báo Người Lao Động. 2012. Công bố dữ liệu Hệ thống thông tin địa lý GIS nền thành phố, xem 18.01.2020 <http://www.ditagis.hcmut.edu.vn/index.php?option=com_content&view=article&id=249:cong-b-d-liu-h-thng-thong-tin-a-ly-gis-nn-thanh-ph&catid=51:gis-cho-moi-nguoi&Itemid=119>.
- [38] Theo Báo Người Lao Động. 2012. GIS sẽ ra sao nếu dữ liệu không đáng tin cậy?, xem 18.01.2020 <http://www.ditagis.hcmut.edu.vn/index.php?option=com_content&view=article&id=251:gis-s-ra-sao-nu-nu-d-liu-khong-ang-tin-cy&catid=51:gis-cho-moi-nguoi&Itemid=119>.
- [39] Theo Báo Người Lao Động. 2012. Ứng dụng hệ thống thông tin địa lý (GIS) - quản lý kinh tế xã hội, xem 18.01.2020 <http://www.ditagis.hcmut.edu.vn/index.php?option=com_content&view=article&id=76:ng-dng-h-thng-thong-tin-a-ly-gis-qun-ly-kinh-t-xa-hi&catid=51:gis-cho-moi-nguoi&Itemid=119>.
- [40] Cộng đồng GIS Việt. 2019. Ứng dụng GIS và xu thế phát triển của GIS, xem 18.01.2020 <<https://ungdunggis.edu.vn/ung-dung-gis-va-xu-huong-phat-trien-cua-gis/>>.
- [41] Yen Ta. 2011. KHẢ NĂNG PHÂN TÍCH ĐA LỚP CỦA GIS, xem 18.01.2020 <<https://ebookxanh.com/tai-lieu/kha-nang-phan-tich-da-lop-cua-gis-354433.html>>.

- [42] Nguyễn Văn H. 2019. Ứng dụng gis để dự báo nhanh sinh trưởng rừng trồng thông ba lá (*Pinus kesiya* Royle ex Gordon) vùng nguyên liệu giấy Tân Mai tỉnh Lâm Đồng, xem 18.01.2020 <<https://tailieu.vn/doc/ung-dung-gis-de-du-bao-nhanh-sinh-truong-rung-trong-thong-ba-la-pinus-kesiya-royle-ex-gordon-vung--2131823.html>>.
- [43] Vothanhnien. 2011. KHẢ NĂNG PHÂN TÍCH ĐA LỚP CỦA GIS, xem 18.01.2020 <<https://tailieu.vn/doc/kha-nang-phan-tich-da-lop-cua-gis-588609.html>>.
- [44] Thai Tin. 2011. Khả năng phân tích của GIS, xem 18.01.2020 <<https://tailieu.vn/doc/kha-nang-phan-tich-cua-gis-493136.html>>.
- [45] Tài bản tin Đài truyền hình Việt Nam. 2017. Bàn giao dự án “Ứng dụng công nghệ GIS để quản lý và tra cứu thông tin tại Nghĩa trang liệt sĩ quốc gia Trường Sơn”, xem 18.01.2020 <<https://ungdungmoi.edu.vn/ban-giao-du-ung-dung-cong-nghe-gis-de-quan-ly-va-tra-cuu-thong-tin-tai-nghia-trang-liet-si-quoc-gia-truong-son.html>>.
- [46] Lưu Hà Chi. 2019. GIS LÀ GÌ? CÁC THÀNH PHẦN VÀ NHIỆM VỤ QUAN TRỌNG CỦA GIS, xem 18.01.2020 <<https://luanvanviet.com/gis-la-gi-nhiem-vu-va-thanh-phan-cua-gis/>>.
- [47] Sơn Tùng. 2016. Bài giảng Hệ thông tin địa lý (dùng cho các lớp Sư phạm Địa lý): Chương 1 - ThS. Phạm Thế Hùng, xem 18.01.2020 <<https://tailieu.vn/doc/bai-giang-he-thong-tin-dia-ly-dung-cho-cac-lop-su-pham-dia-ly-chuong-1-ths-pham-the-hung-1828179.html>>.
- [48] <http://www.esri.com.vn/>. 2013. Ứng dụng của GIS trong các lĩnh vực, xem 18.01.2020 <<http://tuaf.edu.vn/trungtamngoingu/bai-viet/ung-dung-cua-gis-trong-cac-linh-vuc-2818.html>>.
- [49] khoaluantotnghiep.com. 2020. GIS LÀ GÌ? CÁC NHIỆM VỤ, THÀNH PHẦN CƠ BẢN, ỨNG DỤNG CỦA GIS, xem 18.01.2020 <<https://khoaluantotnghiep.com/gis-la-gi/>>.
- [50] Nguyễn Thùy Linh. 2020. Tổng quan về hệ thống thông tin địa lý, xem 18.01.2020 <<https://tracdiapro.com/tong-quan-ve-he-thong-tin-dia-ly-gis/>>.