

# KIẾN TẠO HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÝ PHỤC VỤ QUẢN LÝ CẤP TỈNH, THÀNH PHỐ

*TS. Trần Vĩnh Phước*

*Giám đốc Trung tâm Công nghệ Thông Tin Địa Lý – DITAGIS*

## 1. GIỚI THIỆU

Thực hiện chỉ thị 58-CT/TW ngày 17/10/2000 của Bộ Chính trị về “Đẩy mạnh ứng dụng và phát triển công nghệ thông tin phục vụ sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa” và trước nhu cầu bức xúc cần phải ứng dụng công nghệ mới để cải thiện và nâng cao năng lực của bộ máy quản lý hành chính địa phương, dưới sự lãnh đạo của các cấp Ủy Đảng, sự chỉ đạo của các Bộ, ngành trung ương, đặc biệt là Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường và Tổng Cục địa chính, những năm gần đây, nhiều tỉnh, thành phố đã tiếp cận và bước đầu kiến tạo các hệ thống thông tin địa lý GIS phục vụ quản lý hành chính địa phương.

GIS là một lĩnh vực khoa học công nghệ rất mới, có nhiều hướng tiếp cận theo những mục tiêu khác nhau. Ở đây, chúng tôi muốn tiếp cận một cách có hệ thống, theo hướng kiến tạo một hệ thống thông tin địa lý cấp tỉnh, thành phố phục vụ quản lý hành chính địa phương trên cơ sở phát huy khả năng tích hợp dữ liệu không gian của nhiều ngành trên cùng một địa bàn lãnh thổ. Với ý nghĩa đó, cơ sở hạ tầng của một hệ thống thông tin địa lý phục vụ quản lý hành chính địa phương cần được quan tâm kiến tạo trước để tránh những việc làm trùng lặp, dư thừa, thiếu thống nhất. Cơ sở hạ tầng của một hệ thống thông tin địa lý có thể được phát triển trên mô hình OSI (Open Systems Interconnection) của một hệ thống thông tin.

## 2. MÔ HÌNH HỆ THỐNG THÔNG TIN OSI

7	Tầng áp dụng
6	Tầng biểu diễn
5	Tầng liên kết
4	Tầng chuyển tải dữ liệu
3	Tầng mạng
2	Tầng liên kết dữ
1	Tầng vật lý

*Hình 1: Mô hình OSI của một hệ thống thông tin*

Theo mô hình OSI, một hệ thống thông tin được kiến tạo từ tầng 1 đến tầng 3 và các dịch vụ khai thác phát triển từ tầng 5 đến tầng 7. Kiến tạo các hệ thống thông tin địa lý phục vụ quản lý, chúng ta tiếp cận mô hình OSI theo chiều từ dưới lên, từ tầng 1 đến tầng 3. Trong khi đó, để khai thác hệ thống một cách hiệu quả, những nhà thiết kế các dịch vụ sẽ tiếp cận theo chiều từ trên xuống, từ tầng 7 đến tầng 5 vì các tiếp cận này hỗ trợ cho việc xây dựng và phát triển các dịch vụ thông tin địa lý. Các nội dung từ tầng 1 đến tầng 3 hỗ trợ cho việc kiến tạo cơ sở hạ tầng của một hệ thống thông tin: tầng vật lý (tầng 1) cung cấp những thiết bị về cơ, điện, những chức năng, thủ tục để kích hoạt, duy trì và kết thúc kích hoạt để liên kết vật lý giữa các hệ thống; tầng liên kết dữ liệu (tầng 2) cung cấp chức năng, thủ tục để xây dựng, duy trì, và kết thúc việc liên thông dữ liệu; tầng mạng (tầng 3) cung cấp những phương tiện để xây dựng, duy trì và kết thúc sự kết nối phục vụ việc trao đổi các khối dữ liệu giữa các thực thể trong mạng.

### 3. CƠ SỞ HẠ TẦNG CỦA MỘT HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÝ

Khi khởi tạo một hệ thống thông tin địa lý GIS, nhà kiến tạo cần phải thiết lập môi trường vật lý và các thủ tục bảo đảm kích hoạt duy trì và kết thúc việc chuyển tải dữ liệu từ lúc thu thập lưu trữ, đến việc lưu trữ và trao đổi giữa các thực thể trong hệ thống. Trên cơ sở đó, với mô hình 6 thành phần của một hệ thống thông tin địa lý GIS, chúng ta có thể xác định những nội dung của cơ sở hạ tầng để khởi tạo các hệ thống thông tin địa lý GIS cấp tỉnh.

- 3.1. Cơ sở hạ tầng phần cứng của hệ thống thông tin địa lý GIS bao gồm các thiết bị thu thập, nhập, lưu trữ, hiển thị dữ liệu và hệ thống truyền dữ liệu.
- 3.2. Cơ sở hạ tầng phần mềm của hệ thống thông tin địa lý gồm phần mềm hệ thống và các phần mềm có khả năng nhập, hiển thị, phân tích dữ liệu không gian và phi không gian, đặc biệt là khả năng quản trị và truyền tải dữ liệu GIS với dung lượng lớn.
- 3.3. Cơ sở hạ tầng dữ liệu của hệ thống thông tin địa lý bao gồm những dữ liệu không gian và phi không gian mà hầu hết các thành viên trong hệ thống đều cần đến như: cơ sở toán học để xác định vị trí của các đối tượng trong không gian; dữ liệu về hệ thống đường giao thông; dữ liệu về hệ thống sông, suối, hồ; dữ liệu về độ cao mặt đất; dữ liệu về ranh giới hành chính; dữ liệu về thửa; v.v. . .
- 3.4. Cơ sở hạ tầng về các qui trình của hệ thống thông tin địa lý bao gồm các phần phần mềm nhập, lưu trữ, truy vấn, hiển thị và truyền thông, trao đổi dữ liệu.
- 3.5. Cơ sở hạ tầng về tổ chức của hệ thống thông tin địa lý là công việc khung (framework) của hệ thống. Công việc khung của một hệ thống thông tin địa lý qui định 7 chức năng: phát triển, bảo dưỡng và tích hợp dữ liệu; truy cập dữ liệu; quản lý dữ liệu; phối hợp hoạt động; hướng dẫn thực hiện các qui trình; quản lý tài nguyên hệ thống; giám sát và sẵn sàng.

1. **Chức năng phát triển, bảo dưỡng và tích hợp dữ liệu:** Những hoạt động phát triển và bảo dưỡng dữ liệu nhằm khởi tạo, hiệu chỉnh và cập nhật dữ liệu không gian và phi không gian của hệ thống thông tin địa lý. Chức năng này cũng cung cấp đại dữ liệu (metadata) của hệ thống cũng như cung cấp khả năng đánh giá và tích hợp dữ liệu.
  2. **Chức năng truy cập dữ liệu:** Hoạt động chính của chức năng truy cập dữ liệu là cung cấp khả năng và phương tiện để truy cập dữ liệu, đại dữ liệu, xử lý dữ liệu cũng như xác định và cung cấp định dạng (format) dữ liệu được phân phối.
  3. **Chức năng quản lý dữ liệu:** Mục đích chính của quản lý dữ liệu là để chắc chắn rằng toàn bộ những thành viên trong hệ thống luôn luôn được kết nối với nhau. Những hoạt động của chức năng quản lý dữ liệu nhằm bảo đảm sự toàn vẹn và an ninh dữ liệu của hệ thống thông tin địa lý, phát triển các kỹ thuật đặc biệt để truy cập, sao lưu, ngăn ngừa tình huống xấu.
  4. **Chức năng phối hợp hoạt động:** Mục đích của chức năng phối hợp hoạt động nhằm phát triển quan hệ của các thành viên trong hệ thống thông tin địa lý, sử dụng có hiệu quả nguồn dữ liệu, kinh phí, công nghệ và con người.
  5. **Chức năng hướng dẫn thực hiện:** Chức năng hướng dẫn thực hiện cung cấp chiến lược phát triển công việc khung và đánh giá các nhiệm vụ bảo đảm sự thành công của công việc khung. Những hoạt động của chức năng hướng dẫn thực hiện là qui hoạch chiến lược phát triển hệ thống thông tin địa lý, xây dựng cơ cấu tổ chức, môi trường hoạt động, phương pháp truyền thông, ra quyết định cũng như phát triển và bảo dưỡng các chính sách, nguồn tài chính hỗ trợ cho hệ thống thông tin địa lý.
  6. **Chức năng quản lý tài nguyên:** Tài nguyên của hệ thống gồm tài chính, dữ liệu, công nghệ và con người. Hoạt động của chức năng quản lý tài nguyên gồm có việc đánh giá hiệu quả; nhận dạng, xác định vị trí tài nguyên và cung cấp những hỗ trợ hợp lý cho việc phát triển hệ thống.
  7. **Chức năng giám sát và sẵn sàng:** Mục đích của chức năng giám sát và sẵn sàng nhằm thỏa mãn nhu cầu của người dùng trong cũng như ngoài hệ thống thông tin địa lý. Hoạt động của chức năng này nhằm làm cho dữ liệu của hệ thống thông tin địa lý luôn luôn sẵn sàng tham gia vào hoạt động của người dùng.
- 3.6. **Cơ sở hạ tầng về nhân lực** của hệ thống thông tin địa lý bao gồm những chuyên viên chuyên ngành GIS hoặc không chuyên ngành GIS, làm việc trong hệ thống hoặc ngoài hệ thống, có khả năng nêu ra yêu cầu, đặt các bài toán và giải các bài toán trên cơ sở các hệ thống thiết bị phần cứng và phần mềm của hệ thống và những người bảo dưỡng hệ thống.

## 4. MỘT SỐ PHÁT SINH TRONG KỸ THUẬT

Khi xây dựng cơ sở dữ liệu của các hệ thống thông tin địa lý phục vụ quản lý cấp tỉnh, nhiều vấn đề kỹ thuật phát sinh cần thống nhất.

### 4.1. Vấn đề tỉ lệ bản đồ

1. Trong bản đồ giấy, các đối tượng không gian được biểu diễn bằng các đường nét, ký hiệu, màu sắc, giới hạn trong khuôn khổ của tờ giấy và khả năng kỹ thuật in ấn. Trong các hệ thống thông tin địa lý, máy tính có khả năng biểu diễn vô hạn phần không gian cần quan sát, hoặc cất bớt phần không gian không cần thiết mà không bị bất kỳ một hạn chế nào, màu sắc hiển thị rất phong phú có thể thay đổi nhanh chóng.
2. Trong bản đồ giấy, mức độ chi tiết của dữ liệu tùy thuộc vào khả năng trình bày trên tờ giấy sao cho người xem có thể phân biệt các đối tượng, mức độ chi tiết được qui định bởi tỉ lệ bản đồ. Trong các hệ thống thông tin địa lý GIS, dữ liệu của các đối tượng được tách ra thành từng lớp dữ liệu đơn tính và cho phép chồng ghép nhiều lớp dữ liệu với số lớp không hạn chế. Do đó, mức độ chi tiết của dữ liệu phụ thuộc vào số lớp dữ liệu được chồng ghép.

### 4.2. Vấn đề biểu diễn các đối tượng

Trong các hệ thống thông tin địa lý GIS, nếu chọn cấu trúc dữ liệu vector, các đối tượng không gian chỉ có thể được biểu diễn dưới dạng điểm, đường, vùng. Từ đó, ta có thể biên tập thành những bản đồ giấy theo các qui phạm bản đồ hoặc xây dựng cơ sở dữ liệu GIS (cơ sở dữ liệu về các đối tượng theo không gian và theo thời gian) phục vụ quản lý hành chính nhà nước. Cơ sở dữ liệu GIS phải hỗ trợ để giải các bài toán phân tích dữ liệu theo không gian và theo thời gian trong một giới hạn chọn trước. Dữ liệu của một đối tượng trong hệ thống thông tin địa lý được xác định vị trí bởi dữ liệu đồ họa mà người và máy có thể hiểu được thuộc tính của chúng qua các bảng hiển thị dữ liệu thuộc tính. Do đó dữ liệu không gian và thuộc tính của các đối tượng trong các cơ sở dữ liệu GIS cần phải được định nghĩa cụ thể, rõ ràng, chính xác. Vấn đề phát sinh ở đây là một số đối tượng có nhiều cách biểu diễn khác nhau, thí dụ như một dòng sông được biểu diễn một đoạn là đường, một đoạn là vùng, v.v. . . Ngoài ra, với cách hiển thị 3-D (phối cảnh 3 chiều) của các phần mềm hiện nay đã cung cấp một phương pháp biểu diễn độ cao không những trực quan mà còn hỗ trợ khả năng giải những bài toán liên quan đến độ cao như khối lượng đào, đắp của một vùng hoặc các bài toán liên quan đến dòng chảy, triều và các vùng trũng, ngập hoặc có khả năng sinh ra úng ngập cục bộ hay toàn cục. Với cách biểu diễn độ cao đó, thiết bị thu GPS đã hỗ trợ cho việc thu thập dữ liệu độ cao không những đơn giản mà còn chính xác hơn trước đây rất nhiều (độ chính xác có thể lên đến hàng cm)

### 4.3. Vấn đề xác định thuộc tính của các đối tượng

Trong các tài liệu bản đồ giấy, tên các thuộc tính như tên đơn vị hành chính, tên đường giao thông, tên sông ngòi, ... được chú thích ngay trên tờ giấy và người đọc có thể

hiểu dễ dàng. Trong các hệ thống thông tin địa lý, thuộc tính của các đối tượng, trong đó có tên của đối tượng được lưu trữ cùng với nhiều thuộc tính khác trong cơ sở dữ liệu thuộc tính để máy có thể hiểu được. Trong cơ sở dữ liệu GIS, dữ liệu thuộc tính của mỗi đối tượng không gian phải được định nghĩa một cách chính xác. Thí dụ nếu muốn cho máy hiểu tên sông tại bất kỳ điểm nào trên mặt sông thì cần phải có phương pháp xác định tên sông tại những chỗ giao nhau; tương tự, tại những giao lộ, cần phải có phương pháp xác định tên đường, v.v. . .

GIS vừa là một công nghệ, vừa là một khoa học, không chỉ mới mẻ đối với nước ta mà cũng mới mẻ đối với nhiều nước trên thế giới. GIS không những phát triển rất nhanh về khoa học công nghệ mà trong lĩnh vực ứng dụng, GIS cũng có tốc độ lan tỏa rất nhanh theo không gian cũng như theo lĩnh vực áp dụng. Do đó, có nhiều vấn đề phát sinh trong tiến trình triển khai ứng dụng là điều tất yếu, cần được tổ chức nghiên cứu một cách khoa học và chỉ đạo thống nhất trong các hệ thống quản lý hành chính.

## 5. KẾT LUẬN

Tiến trình kiến tạo các hệ thống thông tin địa lý GIS phục vụ quản lý hành chính cấp tỉnh, thành phố là một tiến trình vừa triển khai vừa nghiên cứu, đồng thời đuổi theo công nghệ có tốc độ phát triển rất nhanh. Do đó, để triển khai các hệ thống thông tin địa lý phục vụ quản lý hành chính một cách hiệu quả, chúng tôi xin kiến nghị sớm xây dựng cơ sở hạ tầng của các hệ thống thông tin địa lý cấp tỉnh, thành phố để tạo điều kiện cho hệ thống thông tin địa lý chuyên biệt của các ngành phát triển, tránh được tình trạng làm trùng lặp và không thống nhất dữ liệu. Trong đó, những nội dung cần thiết của cơ sở hạ tầng là: cơ sở dữ liệu nền, thiết bị kỹ thuật bảo đảm nhập, lưu trữ, trao đổi dữ liệu giữa các ngành, các cấp trong tỉnh; công việc khung để làm căn cứ cho các ngành trao đổi dữ liệu với nhau và đặc biệt là cần đào tạo nhân lực phục vụ khai thác hệ thống.

Trong những năm qua, được sự đầu tư của Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường, Bộ Giáo dục và Đào tạo, Đại Học Quốc Gia Tp. Hồ Chí Minh cùng với sự chỉ đạo chuyên môn của nhiều bộ, ngành, đặc biệt là Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường và Tổng Cục địa chính, Trung tâm Công Nghệ Thông Tin Địa Lý, Trường Đại Học Bách Khoa Tp. Hồ Chí Minh đã nhận được sự tham gia quý báu của các nhà khoa học cùng đóng góp vào sự phát triển ứng dụng công nghệ thông tin địa lý tại các tỉnh phía nam. Trung tâm Công Nghệ Thông Tin Địa Lý mong muốn tiếp tục nhận được sự đầu tư, sự chỉ đạo của Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường, Bộ Giáo dục và Đào tạo, Tổng Cục địa chính, Đại Học Quốc Gia Tp. Hồ Chí Minh để Trung tâm có điều kiện tập hợp nhiều hơn nữa các nhà khoa học GIS, các nhà quản lý liên quan đến GIS cùng nhau nghiên cứu, phát triển khoa học thông tin địa lý (GIScience), đóng góp mạnh mẽ vào sự phát triển các hệ thống thông tin địa lý (GISystem) phục vụ quản lý hành chính tại các tỉnh, thành phố ở phía nam.

