

TS. NGUYỄN THẾ THẬN
TS. TRẦN CÔNG YÊN

TỔ CHỨC HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÝ

&

Phần mềm

MapInfo

4.0

GIS



NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG

TS. NGUYỄN THẾ THẬN - TS. TRẦN CÔNG YÊN

**TỔ CHỨC HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÍ - GIS
VÀ PHẦN MỀM
MAPINFO 4.0**

(In lần thứ 2)

**NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG
HÀ NỘI - 2005**

LỜI NÓI ĐẦU

Trên thế giới, hệ thống thông tin địa lý GIS ra đời vào đầu thập kỷ 70 và ngày càng phát triển mạnh mẽ trên nền tảng của tiến bộ công nghệ máy tính, đồ họa máy tính, phân tích dữ liệu không gian và quản lý dữ liệu. Hệ GIS đầu tiên được ứng dụng trong công tác quản lý tài nguyên ở Canada với tên gọi là "Canada Geographic Information System" bao gồm các thông tin về nông nghiệp, lâm nghiệp, sử dụng đất và động vật hoang dã. Từ những năm 80 trở lại đây, công nghệ GIS đã có sự phát triển nhảy vọt về chất, trở thành một công cụ hữu hiệu trong công tác quản lý và trợ giúp quyết định. Phần mềm GIS đang hướng tới đưa công nghệ GIS thành hệ tự động thành lập bản đồ và xử lý dữ liệu phương tiện cao cấp, hệ chuyên gia, hệ trí tuệ nhân tạo và hướng đối tượng.

Ở Việt Nam, trong xu thế hội nhập khu vực và quốc tế, hệ thống thông tin địa lý cũng được nghiên cứu, ứng dụng và phát triển như một tất yếu khách quan. Từ chỗ ứng dụng và phát triển mang tính tự phát, những năm gần đây, công nghệ GIS đã được nghiên cứu và ứng dụng rộng rãi đặc biệt ở các thành phố lớn. Để đáp ứng nhu cầu học tập, nghiên cứu và ứng dụng GIS ngày càng tăng, chúng tôi xin ra mắt bạn đọc bộ sách "Hướng dẫn sử dụng phần mềm công nghệ GIS" gồm 2 cuốn. Cuốn thứ nhất "Tổ chức hệ thống thông tin địa lý GIS và phần mềm GIS-MAPINFO 4.0", cuốn thứ hai "Hướng dẫn sử dụng phần mềm công nghệ GIS- ARC/INFO".

Trong quá trình biên soạn bộ sách này, tuy đã rất cố gắng nhưng với khả năng, kinh nghiệm còn hạn chế, bộ sách này chắc sẽ còn khiếm khuyết, chúng tôi mong các đồng nghiệp, bạn đọc gần xa cho ý kiến đóng góp.

Thư góp ý xin gửi về :

- Nhà xuất bản Xây dựng - Bộ Xây dựng - 37 Lê Đại Hành Hà Nội.
- Bộ môn Trắc địa - Trường Đại học Xây dựng Hà Nội.

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn.

Các tác giả

Phần I

TỔ CHỨC HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÝ GIS

Chương mở đầu

KHÁI NIỆM VỀ CÔNG NGHỆ GIS

I. ĐỊNH NGHĨA CÔNG NGHỆ GIS

Trong các tài liệu đã công bố hiện nay có khá nhiều các định nghĩa khác nhau về công nghệ GIS. Nhưng nếu xét về mặt bản chất vấn đề thì các định nghĩa đó không khác nhau lắm và tóm lại có thể hiểu GIS là một tập hợp có tổ chức của phần cứng máy tính, phần mềm, dữ liệu địa lý và các thủ tục của người sử dụng nhằm trợ giúp việc thu nhận, lưu trữ, quản lý, xử lý, phân tích và hiển thị các thông tin không gian từ thế giới thực để giải quyết các vấn đề tổng hợp thông tin cho các mục đích của con người đặt ra.

GIS khác với các hệ đồ họa máy tính đơn thuần. Các hệ đồ họa máy tính không quan tâm nhiều đến những thông tin thuộc tính phi đồ họa gắn liền với các đối tượng quản lý, các thông tin mà một thực thể địa lý chúng ta quan sát được có thể nhận thấy rõ nó hoặc không nhìn thấy được. Trong khi đó các thuộc tính này lại rất hữu ích trong việc phân tích dữ liệu. Một hệ thống đồ họa tốt là một phần cơ bản của phần mềm GIS nhưng chưa đủ, nó mới chỉ là một trong các cơ sở nền tảng cho việc phát triển công nghệ GIS.

GIS không giống với các hệ thống trợ giúp thiết kế bằng máy tính CAD (Computer Aided Design) dùng để vẽ các bản vẽ, đối tượng kỹ thuật. Sự khác nhau chủ yếu của CAD và GIS là các thông tin của CAD không bắt buộc phải gắn với thế giới thực và sự tự nhiên hóa trong phong cách phân tích dữ liệu của hệ thống. Các hệ AM/FM và LIS (Land Information System) chỉ là các trường hợp riêng của GIS chuyên dụng cho một mục đích nhất định.

Hệ thống thông tin địa lý là một loại hệ thống tin kiểu mới (New Information System) và là một công nghệ máy tính tổng hợp. Từ các thông tin bản đồ và thông tin thuộc tính lưu trữ ta có thể dễ dàng tạo ra các loại bản đồ và các báo cáo để cung cấp một sự nhìn nhận có hệ thống và tổng thể, nhằm thu nhận và quản lý thông tin vị trí có hiệu quả, cho phép các nhà lãnh đạo thực hiện tốt hơn công việc lập kế hoạch và trợ giúp quyết định. Hệ thống thông tin địa lý quản lý vị trí địa lý gắn liền với các số liệu riêng rẽ khác liên quan đến nó.

Hệ thống thông tin địa lý có thể là một hệ thống thông tin lớn chạy trên máy tính MINI hay MAINFRAME hoặc là một hệ thống nhỏ chạy trên máy vi tính hay trạm làm việc (Workstation), hoạt động trong môi trường phạm vi của một cơ quan hay nhiều cơ quan. Nó có thể chứa đựng các chức năng AM/FM (AM/FM- Automated Mapping/Facilites Mapping: Tự động hóa bản đồ / Phương tiện dễ dàng thành lập bản đồ) và CADD (CADD - Computer Aided Drafting and Design: Thiết kế và vẽ kỹ thuật trên máy tính) khác nhau phụ thuộc vào yêu cầu công việc và tài chính của cơ quan ứng dụng công nghệ. Khi quyết định ứng dụng hệ thống thông tin địa lý vào các hoạt động quản lý và chuyên môn của cơ quan mình, chúng ta cần xem xét các ứng dụng theo ba nguyên tắc sau:

- + Hệ thống thông tin địa lý là công cụ để làm tốt hơn việc lập kế hoạch, trợ giúp ra quyết định. Hệ thống thông tin địa lý là một loại công nghệ thông tin mà các thông tin chuẩn của nó được dùng phục vụ cho công tác chỉ đạo việc quy hoạch tổng thể (master planning) trong các hoạt động kinh tế - xã hội.

- + Hệ thống thông tin địa lý là công nghệ liên kết các cơ sở dữ liệu đơn độc, nâng cao việc sử dụng thông tin như một nguồn tài nguyên chiến lược xuyên suốt.

- + Hệ thống thông tin địa lý phải được phát triển theo các yêu cầu và nhiệm vụ của cơ quan để không ngừng trợ giúp lãnh đạo, các nhà quản lý và người sử dụng.

II. CÁC KHẢ NĂNG CỦA CÔNG NGHỆ GIS

Các thông tin quản lý trong GIS có đặc tính riêng mà các hệ thống thông tin khác không nhất thiết bắt buộc là chúng phải gắn kết với vị trí địa lý thực của các đối tượng thuộc vùng lãnh thổ chứa đựng chúng. Khả năng của GIS khá phong phú và tùy thuộc vào các ứng dụng cụ thể của nó trong thực tế nhưng bất cứ một hệ GIS nào cũng phải tối thiểu giải quyết được 5 vấn đề chính sau đây:

- + Vị trí (Location) - quản lý và cung cấp vị trí của các đối tượng theo yêu cầu bằng các cách khác nhau như tên địa danh, mã vị trí hoặc tọa độ.

- + Điều kiện (Condition) - thông qua phân tích các dữ liệu không gian cung cấp các sự kiện tồn tại hoặc xảy ra ở một địa điểm nhất định hoặc xác định các đối tượng thỏa mãn các điều kiện đặt ra.

- + Chiều hướng (Trend) - cung cấp hướng thay đổi của đối tượng thông qua phân tích các dữ liệu trong một vùng lãnh thổ nghiên cứu theo thời gian.

- + Kiểu mẫu (Pattern) - cung cấp mức độ sai lệch của các đối tượng so với kiểu mẫu và nơi sắp đặt chúng đã có từ các nguồn khác.

- + Mô hình hóa (Modeling) - cung cấp và xác định những gì xảy ra nếu có sự thay đổi dữ liệu hay nói cách khác xác định xu thế phát triển của các đối tượng. Ngoài thông tin địa lý, hệ thống cần phải có thêm thông tin về các quy luật hoặc nguồn thông tin thống kê.

Thông tin được tổ chức quản lý trong một hệ thống thông tin địa lý còn được dùng chủ yếu để phân tích những vấn đề biến động khác nhau như sự lan truyền bệnh sốt rét, hệ thống an toàn khi động đất và quản lý nhân sự, tội phạm .v.v...

Ứng dụng hệ thống thông tin địa lý chúng ta sẽ đạt được các tiến bộ sau trong các hoạt động tác nghiệp của mình:

- Làm giảm hoặc loại bỏ các hoạt động thừa, tiết kiệm thời gian, tiền của và công sức;
- Kết quả số liệu tốt hơn với giá thành thấp hơn và trợ giúp quyết định, lập kế hoạch;
- Nhanh chóng thu nhập được nhiều thông tin và phân tích chúng, lập báo cáo cho mọi nhu cầu của công tác quản lý;
- Các lĩnh vực hoạt động mới của cơ quan có thể tự động hóa dưới một cái ô (Umbrella) đầy đủ số liệu của hệ thống thông tin địa lý;
- Cầu nối giữa các công cụ và công nghệ nhằm cải tiến sản xuất;
- Tăng khả năng lưu trữ và xử lý số liệu, cải tiến truyền thông thông tin;
- Tạo ra một loại dịch vụ mới là cung cấp thông tin;
- Trả lời các vấn đề quan tâm nhanh, chính xác và tin cậy cao;
- Luôn có sẵn các sản phẩm phục vụ các mục đích mới (như bản đồ, báo cáo, thông tin, số liệu .v.v... phục vụ 24 giờ trong ngày).

III. MỐI QUAN HỆ CỦA CÔNG NGHỆ GIS VỚI CÁC NGÀNH KHOA HỌC KHÁC

Cũng giống như các ngành khoa học ứng dụng khác, trong quá trình phát triển của mình, công nghệ GIS luôn liên quan mật thiết với các ngành nền tảng của mình, ở đây chúng tôi chỉ giới thiệu sơ lược mối quan hệ của công nghệ GIS với một số ngành chính như sau:

- *Ngành công nghệ máy tính*: Máy tính là một trong các thành phần của công nghệ GIS, dựa trên cơ sở nền tảng của các bộ xử lý (CPU) và hệ điều hành các phần mềm GIS không ngừng phát triển và hoàn thiện. Có thể nói sự phát triển của công nghệ máy tính sẽ quyết định sự phát triển và phạm vi ứng dụng của công nghệ GIS.

- *Ngành khoa học quản trị dữ liệu*: Các dữ liệu trong GIS được tổ chức và quản lý dựa trên nền tảng nguyên tắc của các phần mềm quản trị dữ liệu. Cơ sở dữ liệu cũng là một thành phần cơ bản của hệ GIS. Sự phát triển và hoàn thiện của các hệ thống quản trị dữ liệu sẽ giúp cho GIS hoàn thiện chức năng quản lý cơ sở dữ liệu của mình tối ưu hơn.

- *Ngành bản đồ học*: Bản đồ là một thành phần thể hiện các đối tượng địa lý trên bề mặt Trái đất của chúng ta trong hệ GIS. Dữ liệu bản đồ là một thành phần chính trong cơ sở dữ liệu của GIS. Sự phát triển của ngành Bản đồ sẽ giúp cho GIS hoàn thiện các chức năng xử lý dữ liệu không gian, phong cách thể hiện các dữ liệu bản đồ trong hệ thống và các sản phẩm đầu ra.

- *Ngành trắc địa và viễn thám*: Các dữ liệu trong GIS luôn gắn chặt với thế giới thực. Để đảm bảo cơ sở toán học cho sự liên kết đó là mạng lưới tọa độ thống nhất (Hệ tọa độ

quốc gia). Ngành trắc địa cung cấp các số liệu tọa độ Nhà nước chính xác và thống nhất. Các thông tin quản lý trong GIS phần lớn là thông tin tĩnh, tức là chúng là những thông tin về những sự vật và hiện tượng đã xảy ra ở tại một thời điểm hoặc một khoảng thời gian nhất định nào đó. Để có thể đổi mới và cập nhật thông tin trong GIS cho phù hợp với những biến đổi đã xảy ra ở thời điểm hiện tại cần phải có các số liệu, tư liệu mới về chúng và một nguồn thông tin mới đó có thể thu nhận nhanh chóng thông qua các ảnh hàng không hoặc ảnh viễn thám.

- *Ngành toán học*: Các chức năng xử lý của GIS luôn gắn liền với các thuật toán cụ thể trong toán học. Sự hoàn thiện trong việc giải quyết các thuật toán ứng dụng đã giúp cho các nhà lập trình phần mềm GIS có thêm khả năng mở rộng và hoàn thiện các chức năng trong GIS nhất là chức năng xử lý địa lý. Toán học là một trong các nền tảng cơ sở để phát triển và hoàn thiện các chức năng bên trong của các phần mềm GIS.

- *Ngành truyền thông thông tin*: Các thông tin trong các hệ GIS chỉ có thể trao đổi với nhau thông qua các phương tiện truyền thông. Sự phát triển của ngành này sẽ cung cấp cho GIS năng lực liên kết mạng máy tính, tạo ra các hệ GIS đa ngành. Nếu trước đây phần lớn GIS được sử dụng độc lập với nhau thì ngày nay hầu hết đã được kết nối thành mạng máy tính sử dụng chung cho các cơ quan khác nhau đã làm cho các nhà quản lý thấy rõ thêm hiệu quả đầu tư và ích lợi của công nghệ GIS.

IV. KHÁI QUÁT QUÁ TRÌNH PHÁT TRIỂN CỦA CÔNG NGHỆ GIS

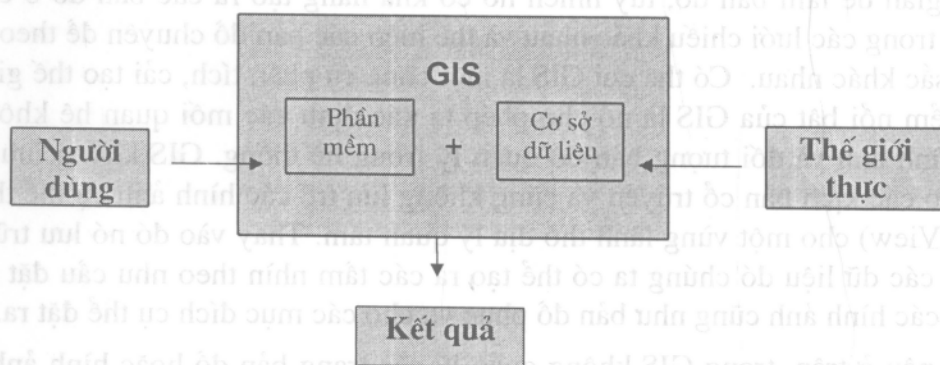
Hệ GIS đầu tiên ra đời vào những năm đầu của thập kỷ 70 và ngày càng phát triển mạnh mẽ trên nền tảng của các tiến bộ công nghệ máy tính, đồ họa máy tính, phân tích dữ liệu không gian và quản trị dữ liệu. Hệ GIS đầu tiên được đưa vào ứng dụng trong công tác quản lý tài nguyên ở Canada với cái tên gọi là “Canada Geographic Information System” bao gồm các thông tin về nông nghiệp, lâm nghiệp, sử dụng đất và động vật hoang dã. Từ những năm 80 trở lại đây, công nghệ GIS đã có một sự phát triển nhảy vọt về chất. Trở thành một công cụ hữu hiệu trong công tác quản lý và trợ giúp quyết định. Phần mềm GIS đang hướng tới đưa công nghệ GIS thành Hệ tự động thành lập bản đồ và xử lý dữ liệu Hypermedia (phương tiện cao cấp), hệ chuyên gia, hệ trí tuệ nhân tạo và hướng đối tượng. Phần cứng của GIS phát triển mạnh theo giải pháp máy tính để bàn (Desktop), nhất là trong những năm gần đây đã ra đời các bộ vi xử lý cực mạnh, thiết bị lưu trữ dữ liệu, hiển thị và in ấn thông tin tiên tiến đã làm cho công nghệ GIS thay đổi về chất. Ngày nay công nghệ GIS đang phát triển mạnh theo hướng tổ hợp (Enterprise) và liên kết mạng. Có thể nói trong suốt quá trình hình thành và phát triển của mình, công nghệ GIS đã luôn tự hoàn thiện từ thấp đến cao, từ đơn giản đến phức tạp để phù hợp với các tiến bộ mới nhất của khoa học và kỹ thuật.

Như trên đã nói, công nghệ GIS luôn đi từ thấp đến cao và từ đơn giản đến phức tạp, từ chuyên dụng đến đa dụng. Giao diện với người sử dụng của các phần mềm GIS trước đây hầu hết là các câu lệnh và đòi hỏi người sử dụng phải là những người có chuyên môn cao cũng như phải có hiểu biết nhất định về máy tính mới có thể sử dụng GIS

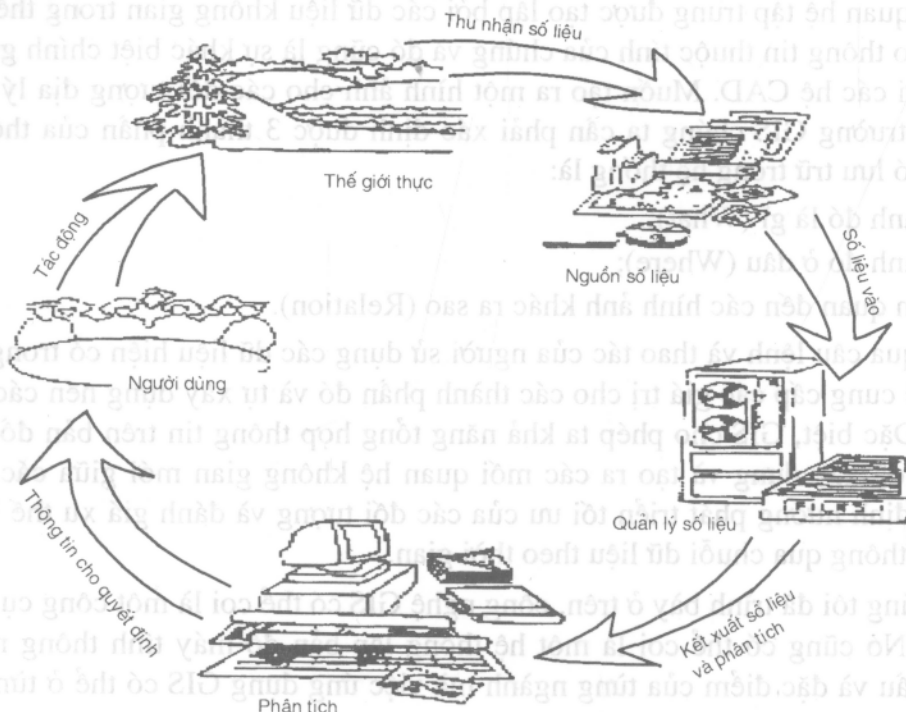
được. Ngày nay phần lớn các phần mềm GIS giao diện với người sử dụng thông qua giao diện đồ họa (GUI) kèm theo các chỉ dẫn cụ thể trên màn hình cho nên không cần người sử dụng phải có chuyên môn sâu và hiểu biết nhiều về máy tính. Thêm nữa, phần cứng máy tính ngày một rẻ đi rất nhiều nhưng lại tăng thêm khả năng xử lý dữ liệu, chính điều này đã làm cho công nghệ GIS được ứng dụng rộng rãi hơn.

V. CÁC THÀNH PHẦN CƠ BẢN CỦA CÔNG NGHỆ GIS

Theo định nghĩa đã nêu ở trên, công nghệ GIS được hiểu là một hệ thống và được kiến trúc từ các thành phần cơ bản là: phần cứng, phần mềm, cơ sở dữ liệu và người sử dụng. Các thành phần cấu thành đó có liên quan mật thiết với nhau và mối quan hệ giữa các thành phần đó có thể được mô tả theo sơ đồ sau:



Hay được minh họa theo sơ đồ sau:



Trong các sơ đồ trên về thành phần cơ bản của công nghệ GIS chúng ta thấy có một thành phần quan trọng đó là Người sử dụng, nhân tố thực hiện các thao tác điều hành sự hoạt động của hệ thống GIS. Giải thích mối quan hệ giữa các thành phần trong các sơ đồ trên có thể sơ lược như sau: Các thông tin về các sự vật và hiện tượng từ thế giới thực được đưa vào GIS quản lý, tạo ra các cơ sở dữ liệu số và được xử lý theo mục đích của người sử dụng rồi trên kết quả phân tích dữ liệu thông qua công cụ phần mềm GIS, người sử dụng lại tác động lại thế giới thực nhằm đạt được mục tiêu đã đề ra và thế là lại phát sinh ra các thông tin mới và cần đưa vào quản lý và xử lý trong GIS, cứ như thế nó là một vòng tuần hoàn khép kín giữa các thông tin thu nhận từ thế giới thực, môi trường công nghệ GIS và người sử dụng.

Cần lưu ý rằng GIS không phải là một hệ thống vật lý bao gồm: máy tính và phần mềm đơn giản để làm bản đồ, tuy nhiên nó có khả năng tạo ra các bản đồ ở các tỷ lệ khác nhau trong các lưới chiếu khác nhau và thể hiện các bản đồ chuyên đề theo các chỉ tiêu, màu sắc khác nhau. Có thể coi GIS là một công cụ phân tích, cải tạo thế giới thực. Một ưu điểm nổi bật của GIS là nó cho phép ta xác định các mối quan hệ không gian giữa các hình ảnh và đối tượng bản đồ quản lý trong hệ thống. GIS không lưu trữ các bản đồ theo các kịch bản cổ truyền và cũng không lưu trữ các hình ảnh cụ thể theo một tầm nhìn (View) cho một vùng lãnh thổ địa lý quan tâm. Thay vào đó nó lưu trữ các dữ liệu mà từ các dữ liệu đó chúng ta có thể tạo ra các tầm nhìn theo nhu cầu đặt ra, phát sinh và vẽ các hình ảnh cũng như bản đồ phục vụ cho các mục đích cụ thể đặt ra.

Như đã nêu ở trên, trong GIS không quản lý các trang bản đồ hoặc hình ảnh cụ thể mà nó quản lý một cơ sở dữ liệu, thông thường cơ sở dữ liệu của hệ Desktop GIS là cơ sở dữ liệu quan hệ tập trung được tạo lập bởi các dữ liệu không gian trong thế giới thực đi kèm theo thông tin thuộc tính của chúng và đó cũng là sự khác biệt chính giữa các hệ GIS đối với các hệ CAD. Muốn tạo ra một hình ảnh cho các đối tượng địa lý quan tâm trong môi trường GIS chúng ta cần phải xác định được 3 thành phần của thông tin về hình ảnh đó lưu trữ trong hệ thống là:

- Hình ảnh đó là gì (What);
- Hình ảnh đó ở đâu (Where);
- Nó liên quan đến các hình ảnh khác ra sao (Relation).

Thông qua câu lệnh và thao tác của người sử dụng các dữ liệu hiện có trong cơ sở dữ liệu GIS sẽ cung cấp các giá trị cho các thành phần đó và tự xây dựng nên các hình ảnh cần thiết. Đặc biệt, GIS cho phép ta khả năng tổng hợp thông tin trên bản đồ từ các cơ sở dữ liệu đã xây dựng và tạo ra các mối quan hệ không gian mới giữa các thông tin nhằm xác định hướng phát triển tối ưu của các đối tượng và đánh giá xu thế biến động của chúng thông qua chuỗi dữ liệu theo thời gian.

Như chúng tôi đã trình bày ở trên, công nghệ GIS có thể coi là một công cụ ứng dụng đa ngành. Nó cũng có thể coi là một hệ thống lập bản đồ máy tính thông minh. Tùy theo nhu cầu và đặc điểm của từng ngành mà việc ứng dụng GIS có thể ở từng mức độ khác nhau.

Chương I

PHẦN MỀM CÔNG NGHỆ GIS

Phần mềm và phần cứng là hai điều kiện cần để có thể ứng dụng công nghệ GIS vào thực tế. Phần này sẽ giới thiệu giúp chúng ta hiểu rõ hơn những đặc điểm của hai yếu tố trên trong hệ thống GIS.

Phần mềm của hệ thống thông tin địa lý là một tập hợp của các câu lệnh, chỉ thị nhằm điều khiển phần cứng của máy tính thực hiện một nhiệm vụ xác định. Phần mềm được lưu giữ trong máy tính như là các chương trình trong bộ nhớ của hệ thống nhằm cung cấp các thư mục hoạt động trong hệ thống cơ sở của máy tính và thu nhận. Phần mềm có thể chia làm hai lớp:

- Lớp phần mềm mức thấp: Hệ điều hành cơ sở ;
- Lớp phần mềm mức cao: Các chương trình ứng dụng, dùng thực hiện việc thành lập bản đồ và các thao tác phân tích không gian địa lý.

Vai trò và đặc tính phần mềm được gắn liền với kiến trúc của phần cứng sử dụng trong máy tính và sự tiến bộ của công nghệ tin học. Ngày nay phần lớn các phần mềm GIS là giao diện thân thiện với người sử dụng.

I. CÁC LỚP CỦA PHẦN MỀM

Trong các hệ thống máy tính hiện đại, phần mềm cài đặt có thể khái quát từ các lớp sau:

- Hệ điều hành;
- Các chương trình tiện ích đặc biệt (Hệ tiện ích);
- Các chương trình ứng dụng (Hệ ứng dụng).

Sự liên hệ giữa các lớp phần mềm và các biện pháp thực hiện sự tương tác giữa chúng được xác định trong hệ thống của máy tính bởi các chương trình hệ thống.

- Hệ điều hành là những chương trình điều khiển hoạt động của hệ thống và kiểm soát truyền thông thông tin với các thiết bị phần cứng nối với máy tính.
- Hệ tiện ích đặc biệt cung cấp các chương trình thực hiện các chức năng thường dùng nhất của người sử dụng. Nó bao gồm cả ngôn ngữ biên dịch, công cụ quản lý File

đặc biệt trong lưu trữ, các thiết bị điều khiển (Driver) đặc biệt cho truyền thông thông tin với các thiết bị ngoại vi như máy vẽ, băng từ .v.v... và các chương trình khác trợ giúp người sử dụng và thao tác viên hệ thống thực hiện nhiệm vụ hàng ngày.

- Phần mềm ứng dụng hay còn gọi là Hệ ứng dụng bao gồm các chương trình truy cập trực tiếp, giúp người sử dụng tạo ra một sản phẩm cụ thể. Phần mềm ứng dụng thông thường giống như một sản phẩm "đóng gói" (package) có nghĩa là nó là một tổ hợp liên kết các chương trình với nhau nhằm thực hiện một ứng dụng nhất định.

a) Hệ điều hành:

Cung cấp giao diện phục vụ giữa người sử dụng, các chương trình ứng dụng và phần cứng của máy tính. Mặc dù, khái niệm về hệ điều hành liên tục thay đổi trong nền công nghiệp máy tính và không có một tập hợp chức năng nào tổng thể, toàn năng cho mọi loại máy tính nhưng các chức năng chính của hệ điều hành cho tất cả các loại máy tính từ máy PC đến máy MINI và MAINFRAME có thể xem như sau:

- Quản lý bộ nhớ (Memory Management);
- Truy nhập hệ thống và tính toán (System Access and Accounting);
- Kiểm soát truyền thông (Communication Control);
- Xử lý câu lệnh (Command Processing);
- Quản lý File và dữ liệu (File and data Management).

Một hệ điều hành có thể coi là chuẩn (standard) hiện nay là Dos và Windows, dùng cho máy vi tính 16 hoặc 32 bit. Hệ điều hành này được phát triển bởi hãng IBM và Microsoft, là một hệ điều hành phổ dụng nhất trong nền công nghiệp máy vi tính. Một hệ điều hành khác khá thông dụng là hệ điều hành Unix mà người khởi tạo là các nhà khoa học tại trường tổng hợp California.

b) Hệ tiện ích đặc biệt:

Những chương trình tiện ích chính thường dùng trong hệ thống thông tin địa lý có thể như sau:

- Ngôn ngữ biên dịch (Language Compilers). Phần lớn các phần mềm quản lý dữ liệu địa lý được viết trong ngôn ngữ lập trình Assembler, Fortran, Cobol, Basic hoặc C. Những ngôn ngữ đó là tập hợp các câu lệnh cơ sở viết trong Anh ngữ nhằm điều khiển máy tính trong một cấu trúc ngữ pháp (Syntax) để thực hiện một nhiệm vụ xác định. Các chương trình ở dạng mã nguồn phải được dịch ra dạng cơ sở ngôn ngữ máy (Binary).

- Điều khiển thiết bị (Device driver). Là những chương trình đặc biệt được thiết kế để cung cấp các giao diện giữa hệ điều hành và phần mềm ứng dụng với các thiết bị ngoại

vi. Chúng dịch các lệnh trong phần mềm ứng dụng sang thành các chỉ thị mà thiết bị có thể hiểu được để thực hiện.

- Tiện ích lưu trữ đĩa (Disk Backup Utilities). Là những chương trình đặc biệt được thiết kế để cung cấp những dịch vụ sao chép, cất giữ dữ liệu.

- Thư viện con (Subroutine Libraries). Là những Modules chương trình được viết trong các ngôn ngữ lập trình nói trên, chúng có thể cho phép người sử dụng phát triển mềm dẻo các ứng dụng và truy nhập vào các chức năng của hệ thống.

- Phần mềm truyền thông đặc biệt (Special Communication Software). Là những chương trình trợ giúp điều khiển các thiết bị như thiết bị lưu trữ, ngoại vi, modem, mạng máy tính v.v...

c) Phần mềm ứng dụng:

Phần mềm ứng dụng được cung cấp ở dạng bộ chương trình bao gồm nhiều chương trình liên kết chặt chẽ với nhau nhằm tạo ra một khả năng cụ thể cho việc lập bản đồ, quản lý và phân tích số liệu địa lý. Phần lớn các phần mềm GIS được tạo nên từ hai phần cơ bản:

- Phần trọng tâm cơ bản là các chương trình hoặc chức năng về lập bản đồ cơ bản, quản lý dữ liệu địa lý và phân tích gọi là "Core" .

- Phần thứ hai là các chương trình ứng dụng. Các chương trình này móc nối với "Core" để phục vụ cho ứng dụng cụ thể của người sử dụng như phân tích địa hình, lập bản đồ chuyên đề đặc biệt, mô hình hóa v.v.

Phần mềm hệ thống thông tin địa lý là một tập hợp các sản phẩm đã thiết kế nhằm thực hiện địa xử lý và cung cấp nguồn lực cho các ứng dụng của hệ thống thông tin địa lý. Chúng là những hàm số không gian hoặc công cụ, phần mềm quản lý cơ sở dữ liệu và ngôn ngữ hệ thống hoặc đôi khi là những chương trình ứng dụng. Một vài cơ quan đòi hỏi mức độ cao hơn về cấu hình phần mềm so với những hệ thống đã có và thương mại hoá. Có một quan điểm chung là các chức năng của hệ thống thông tin địa lý phải được xem xét trong quá trình trình diễn (Demonstration) các chức năng cơ bản có trong hệ thống. Nhưng cần lưu ý rằng phần lớn các trình diễn chỉ mô tả tiềm năng của hệ thống chứ không phải ở mức độ thay đổi cấu hình. Để hiện thực nhất, việc phát triển phần mềm phải dựa vào những yêu cầu của người sử dụng cuối cùng và tư vấn của họ. Cho đến nay vẫn chưa có mô hình chuẩn nào về hệ thống thông tin địa lý cấp cơ quan đã được chấp thuận để xây dựng các phần mềm ứng dụng chung cho mọi ứng dụng.

Mục tiêu của hệ thống thông tin địa lý là quản lý và phân tích những thông tin không gian. Để đạt được mục tiêu đó nền tảng của hệ thống thông tin địa lý phải thỏa mãn các chức năng thực hiện các câu lệnh từ đơn giản đến các ứng dụng phức tạp. Những người sử dụng phần mềm GIS quan tâm đến các chức năng xử lý của nó trên hết và thông

thường là việc sử dụng các thuật ngữ. Các biểu thức như các công cụ, các Macro, các hàm số và các ứng dụng đã trở nên rất thông dụng. Mỗi một mục như vậy cần phải được xác định độc lập về giá trị của nó đối với người sử dụng. Những quảng cáo thị trường về công cụ "Tools" mềm dẻo, giao diện với người sử dụng thân thiện, ứng dụng cho mọi hoàn cảnh khác nhau.v.v... không thể được nằm lại trong sự xem xét các chức năng của hệ thống thông tin địa lý. Không có sự thỏa hiệp nào về việc xem xét các chức năng của hệ thống. Một vài hệ thống còn cung cấp các chức năng, các Macro, khả năng xây dựng thực đơn và ngôn ngữ lập trình phát triển các ứng dụng. Tuy nhiên, người sử dụng cuối cùng phải làm một số việc nhất định về thiết kế hệ thống cho cơ sở dữ liệu và các ứng dụng. Quá trình thực hiện đòi hỏi cần thiết phải có một sự phân tích hệ thống, thiết kế sơ bộ, thiết kế sơ đồ cơ sở dữ liệu, thiết kế chi tiết các ứng dụng, mã hóa phần mềm và kiểm tra, bảo trì liên tục hệ thống khi nền tảng cơ sở được nâng cấp. Thông thường các ứng dụng và thực đơn của hệ thống không thể phát triển xong trong thời kỳ xây dựng hệ thống ngắn ngủi. Các nhà sử dụng phụ thuộc vào sự hiểu biết các lệnh hệ thống và ngôn ngữ lập trình, nó phải được thực hiện cho các nhiệm vụ lâu dài hơn để trao đổi từ cơ quan lập trình đến các cơ quan người sử dụng.

Một điều quan trọng cần lưu ý là sự thay đổi nâng cao liên tục của các hệ thống thông tin địa lý đã đưa đến một số vấn đề về phần mềm. Áp lực thị trường tại các thời điểm đã dẫn đến sự vội vàng trong việc phát hành các phần mềm. Đôi khi những thế hệ cũ hơn đã bị quá lỗi thời, người sử dụng bị khó khăn trong việc nắm bắt hết các chức năng theo mức độ của phần mềm cung cấp, gây ra sự mạo hiểm cho các hoạt động hàng ngày của tổ chức ứng dụng hệ thống.

II. KHẢ NĂNG XỬ LÝ DỮ LIỆU KHÔNG GIAN CỦA PHẦN MỀM

Khả năng xử lý dữ liệu không gian bao hàm các chức năng cho phép người sử dụng nhập hoặc biên tập hình ảnh bản đồ và tạo ra các ghi chú, ký hiệu nhằm tạo ra các bản đồ trên màn hình hoặc gửi ra các thiết bị in. Khả năng nhập số liệu không gian cho phép người sử dụng nhập hình ảnh bản đồ và lưu giữ chúng theo tọa độ (x,y) hoặc đôi khi cả độ cao (z) theo một hệ tọa độ xác định. Các chú dẫn văn bản và hình ảnh cũng có thể được nhập vào tạo ra một hình ảnh bản đồ thống nhất với các thuộc tính lưu giữ trong cơ sở dữ liệu. Những khả năng chính xử lý số liệu không gian trong phần mềm GIS như sau:

- Số hóa thủ công (Interactive Digitizing). Số hóa là quá trình thực hiện chuyển đổi thông tin từ bản đồ đã in sẵn sang dạng số. Cho phép người sử dụng nhập tọa độ (x,y) của hình ảnh bản đồ từ bàn số hóa (Digitizer). Dùng con chuột (Mouse) hoặc bút điện tử (Stylus) để đi theo các đường biên của hình ảnh bản đồ cần số hóa để chuyển chúng thành dạng số của phần mềm quản lý. Trong việc nhập số liệu có thể dùng một số chương trình đặc biệt, cho phép người sử dụng tạo ra các hình toán học như hình chữ nhật, cung tròn từ ba điểm, đường cong Spline.v.v....

- Nhập ghi chú (Annotation Entry). Ghi chú là những văn bản chữ thể hiện giống như nhãn của các hình ảnh bản đồ, các chú giải, tiêu đề và chỉ dẫn của bản đồ. Thông thường các phần mềm GIS tạo ra các ghi chú bằng hai cách:

- + Nhập trực tiếp từ bàn phím cùng với quá trình nhập các thông tin không gian;
- + Nhập vào cơ sở dữ liệu thuộc tính và gán cho chúng các đối tượng bản đồ.

- Khả năng biên tập không gian. Biên tập dữ liệu không gian là một trong những chức năng cơ bản của một phần mềm hệ thống thông tin địa lý. Nó bao gồm các công việc chính sau:

- + Xoá đối tượng:

Cho phép người sử dụng chỉ định các đối tượng cần xoá khỏi bản vẽ bằng chuột hoặc con trỏ. Trong hệ thống thông tin địa lý khi các dữ liệu thuộc tính phi không gian đã được liên kết với các đối tượng địa lý thì chức năng xoá cũng sẽ tự động xoá thuộc tính của nó trong cơ sở dữ liệu.

- + Chỉnh sửa đối tượng:

Cho phép ta làm thay đổi hình dạng, định hướng hoặc vị trí của các đối tượng đã có. Chức năng này có thể thực hiện trên một hay nhiều đối tượng. Thông thường ta hay dùng các chức năng chỉnh sửa cắt xén, kéo dài, xoay và dịch chuyển.

- + Các lệnh biên tập đặc biệt:

Một số phần mềm có các chương trình biên tập đặc biệt, cho phép ta tự động phân tích và xác định những đối tượng bản đồ đã nhập vào không hợp lý như các hình dạng toán học chuẩn chưa được khép kín, đường thẳng bị đứt gãy thành các đoạn v.v..... theo một giới hạn chỉ tiêu cho phép của người sử dụng (là sai số cho phép giữa thông tin không gian nhập vào với sự thể hiện trên bản đồ của các đối tượng). Phần mềm tự động hoàn chỉnh hoặc thông báo với các đối tượng đã xác định đó.

- + Làm trơn và khái quát hóa đường thẳng:

Làm trơn là chức năng chuyển đường gấp khúc thành đường cong, khái quát hóa là chuyển đường cong thành đường gấp khúc.

Hiển thị dữ liệu không gian và khả năng vẽ. Một trong các thành phần của hệ thống thông tin địa lý là các chương trình hiển thị và vẽ bản đồ trên màn hình hoặc máy vẽ. Hệ thống thông tin địa lý cho phép người sử dụng kiểm soát các tham số xác định khuôn dạng hiển thị và gửi ra máy vẽ sau:

- + Kiểu đường hiển thị;
- + Kiểu ký hiệu;
- + Màu thể hiện;
- + Kiểu và kích thước chữ;
- + Vị trí của bảng ghi chú, tiêu đề và các yếu tố đặc biệt trên bản đồ;
- + Kích thước hoặc tỉ lệ của bản vẽ.

Thông qua các tham số điều khiển trên hệ thống thông tin địa lý sẽ tạo ra một tập tin các lệnh phù hợp với các thiết bị đầu ra cụ thể mà người sử dụng đã chọn thể hiện gọi là Map-File của cơ sở dữ liệu hệ thống muốn hiển thị hoặc in ấn.

III. KHẢ NĂNG QUẢN LÝ CƠ SỞ DỮ LIỆU

Phần mềm hệ thống thông tin địa lý thường có khả năng lưu giữ và tra cứu các số liệu thuộc tính phi không gian cùng với các thông tin bản đồ. Ví dụ về một thửa đất, ta quản lý đường biên bằng tọa độ (không gian) nhưng được gắn với tên chủ sở hữu, giá trị đất, tên thửa v.v... là các thuộc tính của thửa đất đó. Các bước chính xác định và quản lý cơ sở dữ liệu như sau:

- *Xác định mô hình quản lý dữ liệu lựa chọn là tập trung hay phân tán.*

Thông thường trong các hệ GIS của một cơ quan và các hệ Dekstop, mô hình quản lý dữ liệu là mô hình tập trung. Mô hình dữ liệu phân tán có thể ứng dụng trong các GIS tập đoàn. Kiến trúc của cơ sở dữ liệu phân tán biểu hiện rằng các phần của dữ liệu được lưu giữ vật lý ở các vị trí khác nhau nhưng người sử dụng vẫn có thể truy nhập và quản lý thông tin trong một sự điều phối quản trị chung cho cơ sở dữ liệu.

- *Định nghĩa cấu trúc của dữ liệu (Data Definition Language - DDL).*

Cho phép người sử dụng mô tả sơ họa về các tập tin sẽ lưu giữ các số liệu thuộc tính phi không gian. Sơ họa (Schema) chứa những thông tin như tên của dữ liệu thành phần, kích thước của các trường dữ liệu trong đơn vị bytes hay cột, kiểu loại dữ liệu (chữ, số nguyên, nhị phân, số thực v.v...) và các thông tin yêu cầu khác cần thiết cho phần mềm xử lý số liệu thuộc tính.

- *Thủ tục nhập dữ liệu (Data Entry Procedures).*

Cũng như các hệ quản lý dữ liệu khác, hệ thống thông tin địa lý có khả năng nhập dữ liệu và tạo ra File số liệu theo ngôn ngữ định nghĩa số liệu DDL và cho phép ta gõ nhập thông tin theo DDL đã xác nhận theo dấu mời hệ thống.

Hiện nay có một số phần mềm GIS tiên tiến có thể cho phép ta thiết kế một màn hình đặc biệt để nhập thông tin thuộc tính hiệu quả hơn và nhanh chóng hơn. Những chương trình đó cho phép ta ngoài việc nhập thông tin còn có khả năng kiểm tra lỗi trong quá trình nhập số liệu theo lôgic và khuôn dạng ta đã xác nhận bằng DDL.

- *Ngôn ngữ xử lý số liệu (Data Manipulation Language - DML).*

Một trong các ích lợi thực tế của hệ thống thông tin địa lý là khả năng tra cứu số liệu theo một chỉ tiêu mà người sử dụng định nghĩa từ cơ sở dữ liệu quản lý. Việc tìm kiếm thông tin đó thông qua ngôn ngữ hỏi đáp (Query Language) một ngôn ngữ bậc cao, để

hiểu và sử dụng đơn giản với các câu lệnh. Thông thường các câu lệnh đó được tổ hợp thành một chuỗi phức tạp với các lệnh AND và OR. Trong tìm kiếm thường dùng các lệnh =, >, < để gán các điều kiện tìm kiếm. Ngày nay hầu hết các phần mềm GIS xử lý số liệu thuộc tính thông qua SQL (Structure Query Language).

- *Khả năng liên kết số liệu thuộc tính với số liệu bản đồ.*

Số liệu thuộc tính và thông tin bản đồ không đơn giản là hai cơ sở dữ liệu độc lập trong hệ thống thông tin địa lý mà chúng liên kết rất chặt chẽ với nhau. Ta có thể tìm kiếm và phân tích đồng thời cả hai loại dữ liệu đó. Đó là khả năng duy nhất chỉ có hệ thống thông tin địa lý mới đảm bảo cung cấp đầy đủ được.

IV. CÔNG CỤ PHÂN TÍCH ĐỊA LÝ VÀ BẢN ĐỒ CỦA PHẦN MỀM GIS

Các phần mềm GIS phải đảm bảo được tối thiểu các chức năng phân tích địa lý và bản đồ sau đây:

- Chuyển đổi hệ tọa độ và năm chỉnh hình học

+ Chuyển dịch hệ tọa độ bản đồ (x_0, y_0) sang hệ tọa độ (x, y);

+ Chuyển đổi lưới chiếu bản đồ (x, y) sang (B, L) hay (x', y');

+ Năm chỉnh hình học. Thực hiện việc chỉnh hình ảnh bản đồ theo điều kiện hình học để chuyển về đồ hình thực của nó (thực chất là loại bỏ các sai số biến dạng hình học).

- Thao tác xử lý thông tin bản đồ:

+ Tiếp biên và nối ghép bản đồ. Dùng tọa độ của các điểm khống chế chung để ghép nối các bản đồ với nhau hoặc từng phần của bản đồ thành một tờ bản đồ chung.

+ Tách một cửa sổ các đối tượng bản đồ. Chọn một cửa sổ bao các đối tượng và tách chúng ra khỏi bản đồ hiện thời để xử lý hoặc dùng cho một mục đích khác.

- Công cụ lập bản đồ đặc biệt:

+ Chồng lớp không gian (Graphic Overlay);

+ Lập bản đồ chuyên đề (Thematic Mapping);

+ Lập bản đồ và tìm kiếm theo địa chỉ (Address Matching and Mapping). Khả năng phân tích và lập bản đồ theo các số liệu gắn liền với một địa chỉ xác định (như đường phố, địa điểm trụ sở .v.v...).

- Phân tích và chồng phủ các vùng (Polygon). Polygon là một đối tượng địa lý có diện tích và đôi khi người ta còn gọi là đối tượng vùng (Region) nó thể hiện trên bản đồ là một hình khép kín.

+ Overlay các Polygon: Thực hiện việc cộng lại hoặc tách ra giữa các Polygon (Union and Split).

+ Overlay điểm vào Polygon: Thực hiện chồng phủ đối tượng điểm trong vùng.

- + Overlay đường vào polygon: Thực hiện Overlay đối tượng đường trong vùng.
- Công cụ phân tích bản đồ
- + Tính khoảng cách, chu vi, và diện tích;
- + Tìm kiếm theo bán kính (Radius Search);
- + Tạo ra các Buffer (Buffer Generation).
- Các chương trình công cụ khác:
- + Chuyển đổi dữ liệu véctơ và Raster (Raster/Vector Conversion);
- + Chuyển đổi khuôn dạng dữ liệu (Format Translation).
- Các chương trình ứng dụng và công cụ: Theo từng lĩnh vực ứng dụng hệ thống thông tin địa lý các công cụ đó có thể bao gồm:
- + Phân tích mạng lưới (Network Analysis);
- + Tọa độ và hình học (Coordinates and Geometry);
- + Phân tích địa hình (Terrain Analysis);
- + Mô hình hóa bề mặt (Surface Modelling);
- + Thiết kế kỹ thuật (Engineering Design).

Các giao diện chủ yếu của các phần mềm GIS thương mại hiện nay với người sử dụng có thể như sau:

- Giao diện theo câu lệnh (Command Interfaces);
- Giao diện theo thực đơn (Menu Driven Command Interfaces);
- Giao diện theo lập trình Macro (Macro Programming).

Hiện nay, ở nước ta đã và đang ứng dụng một số phần mềm GIS nhập ngoại như ARC/INFO, MAPINFO, GIS-OFFICE, PAMAP, ILWIS, .v.v... và một số phần mềm có các chức năng của công nghệ GIS do các cơ quan trong nước viết từ những năm 1990 trở lại đây. Trong khuôn khổ cuốn sách này, chúng tôi không đề cập hay phân tích, đánh giá các điểm mạnh hoặc điểm yếu của từng phần mềm nói trên mà chỉ giới thiệu với bạn đọc làm quen cách sử dụng một số phần mềm hiện đang phổ biến ứng dụng nhất.

V. THIẾT LẬP CÁC CHƯƠNG TRÌNH ỨNG DỤNG TRONG MÔI TRƯỜNG GIS

Các phần mềm GIS thông thường được viết trên các ngôn ngữ lập trình bậc cao như Fortran, Cobol, C hoặc Basic và thành lập theo các môđun độc lập. Tuy phần mềm GIS là một sản phẩm trọn gói nhưng vẫn cho phép người sử dụng can thiệp và thiết lập các ứng dụng riêng cho mình - đó là tính mở của hệ thống.

1. Các phương pháp thiết lập ứng dụng

- Thiết lập theo cấu trúc Macro;

- Thiết lập theo cấu trúc thư viện;
- Thiết lập theo cấu trúc chương trình ứng dụng độc lập.

Ví dụ như: ARC/INFO có AML, MAPINFO có MapBasic, .v.v... phục vụ cho việc lập trình ứng dụng trong hệ thống.

2. Cấu trúc của các trình ứng dụng

Chương trình ứng dụng là một tập hợp các câu lệnh được sắp xếp theo một trật tự nhất định (Syntax) nhằm điều khiển hệ thống thực hiện một nhiệm vụ đặt ra. Cấu trúc các chương trình ứng dụng bao gồm: tên chương trình, các thông báo biến và loại biến, các hàm và các câu lệnh cùng với các tham số của chúng.

3. Các bước xây dựng trình ứng dụng

- Phân tích yêu cầu;
- Thuật toán và sơ đồ khối ứng dụng;
- Lập trình và chạy kiểm tra;
- Hướng dẫn sử dụng.

Như đã nêu trên, sự cần thiết ban đầu về phân tích và thiết kế cơ sở dữ liệu của hệ thống thông tin địa lý là những nhu cầu nền tảng để phát triển các ứng dụng sau này. Quá trình phát triển các ứng dụng là một kết quả logic của các hoạt động trước đó về thiết kế cơ sở dữ liệu và phân tích nhu cầu. Sự vắng thiếu của các chuẩn trong lĩnh vực này đã tạo ra các khó khăn cho sự tích hợp các phần mềm ứng dụng của các hệ thống khác nhau và hạn chế thị trường cho sự thương mại hóa các bộ ứng dụng cơ bản của hệ thống thông tin địa lý. Do vậy, việc phát triển các ứng dụng hệ thống thông tin địa lý của khách hàng sẽ vẫn còn có ý nghĩa chính cho sự đa dạng các ứng dụng thực tế.

Phát triển các ứng dụng của hệ thống thông tin địa lý phải lưu ý:

- Đánh giá nhu cầu;
- Phân tích giá thành và lợi ích;
- Sự ưu tiên và ngân sách;
- Phân tích dữ liệu, lập trình, kiểm tra;
- Kiểm soát chất lượng phần mềm;
- Tài liệu và đào tạo;
- Thực hiện trong môi trường nhiều người sử dụng;
- Cung cấp cho người sử dụng cuối cùng.

Toàn bộ các giai đoạn phát triển ứng dụng và chu trình thực hiện phải có một mục tiêu chính: Bảo đảm tự động xử lý nhiệm vụ trong phương thức bảo tồn sự tương thích của phần mềm, hiệu quả thu được ổn định, mềm dẻo và dễ ứng dụng trong cơ quan.

Nhu cầu phát triển phần mềm ứng dụng được đặt ra từ các cơ quan sử dụng, các cơ quan cung cấp hệ thống thông tin địa lý riêng rẽ, hoặc các hệ thống thông tin trong các

cơ quan cơ sở. Nhiệm vụ phát triển phần mềm ứng dụng được quản lý và giao phó cho một người có trách nhiệm trong cơ quan phụ trách thông qua các hợp đồng. Nên có các chuyên gia kiểm soát toàn bộ các giai đoạn phát triển phần mềm để tạo ra một phương pháp hệ thống chung cho sản phẩm phần mềm. Hệ thống thông tin địa lý rất nhạy cảm với sự thay đổi nhanh trong công nghệ. Điều quan trọng là sự nhận thức về tiềm năng nhu cầu cần thiết, đôi khi những chỉnh sửa chính trong niên khóa nhiệm vụ. Nên xem xét sự phát triển của các phần mềm định kỳ thay đổi để khi cần thay đổi tổ chức.

Người quản lý cần đánh giá cẩn thận những tiến bộ và giá thành của các giải pháp công nghệ. Phải xem xét giá trị sức lao động đã đòi hỏi cho chuyển đổi dữ liệu và ở tư vấn thương mại cũng như các giải pháp trong cơ quan. Các vấn đề phải khảo sát là mức độ pháp quyền, chất lượng các tư liệu hiện có, ưu tiên các ứng dụng. Thông thường các nhà quản lý sẽ đòi hỏi một mức độ khá cao về khả năng hoạt động của các hệ thống, kể cả các mô hình cơ sở dữ liệu cho các ứng dụng rộng rãi. Các cơ quan cũng sẽ có lợi từ việc tiêu chuẩn hóa công nghiệp trong toàn bộ các mặt của một hệ thống thông tin địa lý, từ sự trao đổi dữ liệu bản đồ với mô hình cơ sở dữ liệu đa nhiệm và các ứng dụng.

Các hệ thống tốt cho phép người sử dụng không cần quan tâm đến các thiết bị lưu trữ số liệu và vấn đề mô hình hoá. Hệ thống thông tin địa lý phải đạt được: Thiết kế hệ thống bên trong tốt và đơn giản, để sử dụng hệ thống bên ngoài. Thông qua thiết lập các phần mềm ứng dụng chúng ta sẽ dễ dàng đạt được mục tiêu nói trên.

Chương II

QUẢN LÝ THÔNG TIN TRONG CÔNG NGHỆ GIS

I. HỆ TỌA ĐỘ DÙNG CHO CÁC LỚP THÔNG TIN GIS

Các lớp thông tin như đất, thủy hệ, giao thông, v.v... tập hợp lại thành một cơ sở dữ liệu và tổ chức như là một mảnh bản đồ thực tế. Các lớp thông tin trên còn gọi là các lớp thông tin chuyên đề, trên một vùng lãnh thổ chúng được thể hiện như là các lớp phủ theo phương thẳng đứng. Do vậy, cần thiết phải có một hệ khung (hệ tọa độ) để có thể chồng xếp các lớp thông tin đó lên nhau, phủ vùng lãnh thổ chúng thể hiện. Việc tổ chức các lớp chuyên đề đó nhằm:

- Trợ giúp việc quản lý dễ dàng;
- Chỉ có các đối tượng liên quan đến chuyên đề;
- Hạn chế số lượng thông tin thuộc tính cần gán cho đối tượng bản đồ quản lý;
- Tăng khả năng cập nhật thông tin và bảo trì chúng vì thông thường mỗi một lớp thông tin có các nguồn tư liệu thu thập khác nhau;
- Hiện thị bản đồ nhanh, dễ truy cập.

Thông thường các lớp thông tin được tạo ra từ các mảnh bản đồ khác nhau, nhưng khi quản lý trong cơ sở dữ liệu chúng được ghép nối lại thành một mảnh bản đồ lớn bao phủ cả khu vực quản lý. Việc phân chia các mảnh bản đồ như vậy còn gọi là phân mảnh bản đồ theo tọa độ khung.

Các hệ tọa độ thực thông dụng trong các phần mềm GIS có thể như sau:

- Hệ tọa độ địa lý: Do quả đất tự xoay quanh trục của nó và do nhiều nguyên nhân khác mà hai cực Bắc và cực Nam của quả đất hơi bẹt. Độ dẹt này gần bằng $1/300$ bán kính của nó. Trước hết chúng tôi muốn giới thiệu những yếu tố liên quan đến hệ tọa độ địa lý như sau:

- + Tâm quả đất: điểm chính giữa quả đất;
- + Trục quả đất: đường thẳng tưởng tượng chạy xuyên từ cực Nam đến cực Bắc qua tâm quả đất. Quả đất tự xoay quanh trục này;
- + Nam cực: điểm cuối phía Nam của trục quả đất;
- + Bắc cực: điểm cuối phía Bắc của trục quả đất;

+ Mặt phẳng xích đạo và đường xích đạo: mặt phẳng cắt ngang qua tâm quả đất và vuông góc với trục quả đất gọi là mặt phẳng xích đạo. Nó chia quả đất thành hai phần bằng nhau mà chúng ta thường gọi là Nam bán cầu và Bắc bán cầu. Đường giao nhau giữa mặt phẳng xích đạo với mặt trái đất gọi là đường xích đạo.

+ Vĩ tuyến: những đường tròn trên mặt quả đất song song với xích đạo gọi là đường vĩ tuyến. Các vĩ tuyến to nhỏ khác nhau, càng gần hai cực đường vĩ tuyến càng nhỏ dần.

+ Kinh tuyến: các mặt phẳng cắt dọc quả đất, đi qua trục quả đất gọi là mặt phẳng kinh tuyến. Đường giao nhau giữa mặt phẳng kinh tuyến với mặt quả đất gọi là đường kinh tuyến. Các kinh tuyến đều dài như nhau.

+ Kinh tuyến gốc: đường kinh tuyến gốc là đường có giá trị 0. Hội nghị quốc tế về trắc địa hồi thế kỷ 17 đã thống nhất lấy kinh tuyến đi qua đài thiên văn Gơ-rin-uych (thủ đô nước Anh) là đường kinh tuyến gốc quốc tế.

Thông qua hệ thống kinh tuyến và vĩ tuyến, chúng ta dễ dàng xác định tọa độ địa lý của mọi điểm trên mặt đất bằng giá trị kinh độ và vĩ độ.

- Các lưới chiếu bản đồ: Chuyển các vị trí đối tượng không gian trên mặt đất sang mặt phẳng. Các lưới chiếu bản đồ có các đặc điểm sau đây:

- + Luôn có biến dạng về hình dạng, diện tích độ dài hoặc phương vị
- + Các lưới chiếu khác nhau sẽ có các biến dạng khác nhau
- + Các tính chất của các lưới chiếu mang tính cục bộ, nghĩa là nó phù hợp với các ứng dụng cụ thể

Các phương pháp chiếu đồ cơ bản nhất là: chiếu đồ trên mặt phẳng, chiếu đồ trên mặt hình nón và chiếu đồ trên mặt hình ống.

Hệ tọa độ bản đồ là hệ tọa độ mặt phẳng. Hệ tọa độ này là hệ tọa độ Đề các và vị trí các điểm được xác định bằng cặp giá trị (x, y) . Để thực hiện phép chiếu bản đồ người ta chia quả đất ra thành các múi chiếu khác nhau dựa trên các đường kinh tuyến (thông dụng nhất là múi 6 độ và múi 3 độ).

Trên bản đồ trục tọa độ Y là ảnh của xích đạo và trục tọa độ X là ảnh của kinh tuyến trung ương qua phép chiếu bản đồ. Để làm việc với giá trị dương của tọa độ Y người ta rời gốc tọa độ sang Tây 500 km. Các lưới chiếu hay dùng nhất là Gauss, UTM, Mercator, Lambert. Khi một bản đồ được số hóa, các tọa độ x, y được quản lý ở tọa độ bản số hóa. Chúng được chuyển đổi sang hệ tọa độ thực thông qua các điểm khống chế.

II. MÔ HÌNH QUẢN LÝ THÔNG TIN TRONG GIS

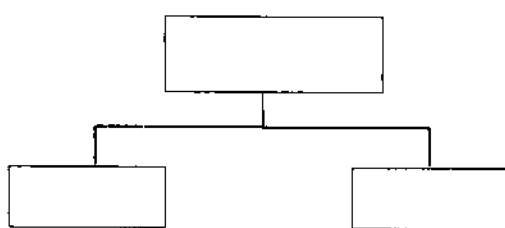
Thông thường hệ thống thông tin địa lý phải có kỹ thuật tối ưu để quản lý thông tin đa dạng của hệ thống. Phần lớn các phần mềm GIS dùng cấu trúc quản lý không gian

cho tọa độ địa lý, cấu trúc logic cho mối quan hệ và hệ quản trị dữ liệu cổ truyền cho thuộc tính.

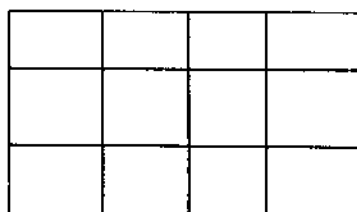
Trong công nghệ GIS thông thường có các mô hình quản lý dữ liệu cơ bản sau:

- Mô hình cấp bậc (Hierarchical): các bản ghi quản lý theo cấu trúc cha con (hình cây), một liên hệ đến nhiều (One-To-many).
- Mô hình mạng lưới (Network): các bản ghi cùng loại sẽ được phân nhóm vào một File quan niệm hoặc được nhóm vào các tập hợp giữa các File.
- Mô hình quan hệ (Relational): các bản ghi quản lý theo cấu trúc ma trận hàng cột.
- Mô hình tuần tự (Sequential): các bản ghi được quản lý theo tuần tự liên tục.

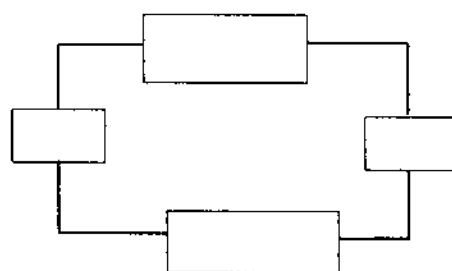
MỘT SỐ SƠ ĐỒ MÔ HÌNH QUẢN LÝ DỮ LIỆU



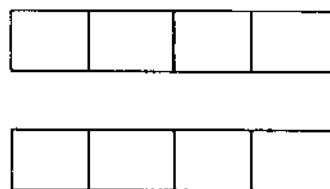
Sơ đồ cấp bậc



Sơ đồ quan hệ



Sơ đồ mạng lưới



Sơ đồ tuần tự

Sau đây là một vài nhận xét về một số loại mô hình tổ chức cơ sở dữ liệu thông dụng trong các phần mềm GIS hiện nay:

+ Hệ thống cấp bậc (Hierarchical). Cấu trúc cơ sở dữ liệu theo hệ thống cấp bậc giống như dạng cây, với cấu trúc này cho phép truy cập số liệu rất nhanh và đơn giản. Nó xử lý rất hiệu quả những số liệu lớn. Tuy nhiên, cấu trúc cấp bậc làm việc không tốt ở môi trường động (Dynamic), ở đó thường xuyên thay đổi mối quan hệ tương quan.

+ Hệ thống mạng lưới (Network). Cấu trúc cơ sở dữ liệu theo hệ thống mạng lưới cung cấp nhiều cấp bậc dữ liệu, có thể xác định nhiều đường dẫn truy cập vào cơ sở dữ liệu. Cấu trúc này làm tăng thêm sự mềm dẻo về truy cập vào dữ liệu nhưng nó cũng tạo

ra khó khăn trong việc đổi mới cơ sở dữ liệu. Cũng như cơ sở dữ liệu theo hệ thống cấp bậc, sự truy cập của người sử dụng cuối cùng thường bị hạn chế. Cấu trúc mạng lưới là thể hệ cao hơn của cấu trúc cấp bậc.

+ Hệ thống quan hệ (Relational). Cấu trúc cơ sở dữ liệu quan hệ thể hiện một ưu thế trong quản lý cơ sở dữ liệu. Các hệ thống quan hệ tổ chức dữ liệu vào trong các File khái niệm mà chúng được tạo thành bởi các ô dữ liệu (dòng và cột). Khả năng của hệ thống cơ sở dữ liệu nối gắn dữ liệu từ các File nhanh chóng là mấu chốt sự linh hoạt của nó và là một công cụ rất hữu hiệu cho người sử dụng. Hệ thống quan hệ nằm trên các ngôn ngữ xử lý chuẩn đã biết như Standard Query Language tạo ra cho người sử dụng dễ thao tác và các tiềm năng khác của hệ thống. Tuy vậy, vẫn có thực tế hạn chế việc truy cập vào số liệu quan hệ, thời gian trả lời yêu cầu về các loại số liệu phức tạp.

Có một loạt các mức độ giao diện giữa các hệ thống trong công nghệ GIS. Trong mức độ đơn giản, số liệu có thể chuyển từ một hệ thống này sang các hệ khác bằng cách sao chép qua băng từ. Mức độ tiếp theo là kết nối điện tử và chuyển số liệu đồng thời (mạng máy tính). Trong cách này một hệ thống sẽ trở thành thiết bị truy nhập từ xa của hệ thống khác. Mức giao diện này có thể được dùng cho việc đổi mới các số liệu đặc biệt của một hệ thống bằng cách thu nhận từ các hệ thống khác. Phần lớn các mức trên là giao diện trực tiếp on-line, trao đổi thời gian thực, tại đó các số liệu nhập vào từ một hệ thống có thể tra cứu trực tiếp bằng các hệ thống khác.

Các mức trao đổi thông tin tương ứng sẽ thay đổi tùy theo cách cài đặt và các ứng dụng cụ thể của công nghệ GIS. Những khó khăn trong việc trao đổi thông tin trong các trường hợp đó cũng khác nhau. Trong trường hợp đơn giản nhất là cả hai hệ GIS và hệ điều hành liên quan hoạt động trên cùng một bộ xử lý hoặc các bộ xử lý tương thích của một nhà cung cấp hệ thống và dùng cùng một hệ quản lý dữ liệu. Sẽ rất khó khăn trong trường hợp hai bộ xử lý riêng rẽ do hai nhà hệ thống cung cấp và trên hai hệ điều hành khác nhau, ví dụ như giữa môi trường Dos và Unix chẳng hạn nó đòi hỏi phải có một sự chuyển đổi khuôn dạng và cấu trúc dữ liệu theo các phần mềm. Kỹ thuật này là kỹ thuật tương đối mới, đặc biệt đối với các nhà sản xuất phần mềm GIS, nhưng các ưu điểm tạo ra từ các kỹ thuật mạng máy tính hiện nay đã và đang gia tăng sự kết nối mạng máy tính, ứng dụng trong môi trường công nghệ GIS tạo ra các hệ GIS mở (Open GIS) và GIS tập đoàn (Enterprise GIS). Trong những trường hợp này mô hình quản lý thông tin của GIS cũng đòi hỏi phải lựa chọn sao cho phù hợp.

III. CHẤT LƯỢNG SỐ LIỆU TRONG GIS

Đại lượng xác định chất lượng của các hình ảnh bản đồ thông dụng nhất là độ chính xác về vị trí của nó. Độ chính xác là sự trùng khớp của các đại lượng đo, tính toán hoặc ước tính so với giá trị thực. Độ chính xác vị trí là một số đo của sự chuyển lệch vị trí hình ảnh bản đồ so với vị trí thực của nó. Độ chính xác vị trí bao gồm hai loại: độ chính

xác tuyệt đối và độ chính xác tương đối. Độ chính xác tương đối là số đo sai số của các hình ảnh riêng rẽ trên bản đồ so với các hình ảnh khác trên cùng tờ bản đồ đó. Độ chính xác tuyệt đối là số đo sai số vị trí các hình ảnh trên bản đồ so với vị trí thực của nó trên bề mặt Trái đất.

Các tiêu chuẩn về độ chính xác nói chung là những sai số có thể chấp nhận được mà các đại lượng đo phải đạt được. Tỷ lệ bản đồ cũng là một yếu tố quan trọng trong việc đánh giá độ chính xác bản đồ. Ví dụ, tiêu chuẩn độ chính xác bản đồ quốc gia của hầu hết các nước đều quy định độ chính xác mặt bằng của các đối tượng bản đồ ở các tỷ lệ phải không lớn hơn $1/3M$, trong đó M là tỷ lệ bản đồ thể hiện đối tượng. Những hạn sai cho phép này được áp dụng cho việc đánh giá, xác định các điểm đã chọn lựa trên bản đồ khi sử dụng.

Độ chính xác vị trí có thể kiểm tra ở bốn mức: theo ước tính suy diễn, theo ngẫu nhiên nội bộ, so sánh các nguồn khác nhau, so sánh với một nguồn độc lập có độ chính xác cao.

Độ chính xác của các thông tin trong cơ sở dữ liệu của GIS bao gồm:

- Độ chính xác của thông tin thuộc tính
- Độ chính xác của thông tin bản đồ

Đại lượng xác định chất lượng quan trọng nhất của dữ liệu bản đồ là độ chính xác về vị trí của nó. Tỷ lệ bản đồ là yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến chất lượng dữ liệu bản đồ số của GIS. Các sai số của dữ liệu bản đồ phải nằm trong giới hạn cho phép. Các dữ liệu thuộc tính phải đảm bảo tính xác thực và ổn định. Các dữ liệu trong GIS không thể tự làm biến đổi chất lượng của nó được, vì vậy chúng phải là thông tin có độ tin cậy cao nhất có được.

IV. THIẾT KẾ MÔ HÌNH CƠ SỞ DỮ LIỆU

Người quản lý hệ thống thông tin địa lý phải nhận thức được rằng không có một công nghệ hay hệ thống nào lại có thể tự động chuyển sang các chức năng thực dụng, hoà nhập tốt vào các hoạt động quản lý, sản xuất của một đơn vị ứng dụng nó. Đó là một quan niệm sai về hệ thống thông tin địa lý là có thể cung cấp ngay một mô hình cơ sở dữ liệu trợ giúp phát triển ứng dụng. Tuy nhiên, rất ít hệ thống thông tin địa lý cung cấp ngay một mô hình cơ sở dữ liệu tối thiểu cơ bản cho việc ứng dụng ngay các chức năng của người sử dụng cuối cùng. Thiết kế cơ sở dữ liệu theo sự đề đạt của người sử dụng và thực hiện từ các chuyên gia trong lĩnh vực cơ sở dữ liệu. Các địa phương có thể lựa chọn từ các mô hình cơ sở dữ liệu hệ thống thông tin địa lý chuẩn hoặc tự thiết kế cơ sở dữ liệu nơi nào cần thiết và phải đảm bảo tính khả thi.

Một mô hình cơ sở dữ liệu là một nền tảng các ứng dụng chuẩn của địa phương. Những mô hình này có thể cung cấp sơ đồ, đường sá, chủ sử dụng đất và các đầu tư của

cơ sở hạ tầng. Sự lựa chọn phải chú ý đến nhu cầu cục bộ, tham khảo, môi trường quản lý thông tin và các ứng dụng ưu tiên.

Thiết kế cơ sở dữ liệu hiện tại có một ảnh hưởng lớn đến sự đa dạng các ứng dụng. Nếu mô hình chuẩn không hợp lý thì nó tốt nhất nên mời tư vấn trong thiết kế cơ sở dữ liệu. Một vài cơ quan đã dùng các hệ thống thông tin địa lý đơn giản giá thấp nhưng các chức năng hạn chế. Phần lớn số lượng các cơ sở dữ liệu hệ thống thông tin địa lý hiện nay đã được phát triển đồng thời trên một bộ phần mềm, điều đó giảm giá thành của việc phát triển các ứng dụng nội nghiệp và duy trì hoạt động của hệ thống. Khi thiết kế mô hình cơ sở dữ liệu cần phải xác định cụ thể các loại đối tượng trong từng lớp thông tin và các thuộc tính đi kèm với nó.

V. NHỮNG VẤN ĐỀ QUẢN LÝ CƠ SỞ DỮ LIỆU

Một vấn đề quan trọng trong công nghệ hệ thống thông tin địa lý là thực hiện xây dựng cơ sở dữ liệu của hệ thống. Phần này cung cấp một sự khái quát chính về cơ sở dữ liệu thường tính đến trong việc đánh giá hệ thống thông tin địa lý về sự lựa chọn và thực hiện. Những tiêu đề sau đây sẽ được tham khảo. Các thành phần của dữ liệu trong hệ thống thông tin địa lý và lưu giữ, mô hình hóa cơ sở dữ liệu của hệ thống thông tin địa lý, tổ chức cơ sở dữ liệu của hệ thống thông tin địa lý, khả năng liên kết cơ sở dữ liệu của hệ thống thông tin địa lý với cơ sở dữ liệu bên ngoài, sự thống nhất của hệ thống thông tin, sở hữu dữ liệu và tích hợp nó.

- Những thành phần của dữ liệu trong hệ thống thông tin địa lý. Các thông tin không gian, thuộc tính và liên quan đến các dữ liệu tham khảo địa lý là toàn bộ các thành phần của dữ liệu trong hệ thống thông tin địa lý. Dữ liệu không gian có thể lưu trữ theo các lớp hoặc các mức độ đơn giản chồng xếp của hệ thống (Overlay System). Những lớp này có thể lưu trữ như những không gian hoặc cùng với thông tin về mối liên hệ Topology. Chúng có thể lưu trữ thành các đối tượng, hoặc hình ảnh mà từ đó dễ dàng truy cập từ bất kỳ các lớp logic nào. Cả hai phương pháp lưu trữ đều lấy cơ sở là cấu trúc bên trong của bản đồ. Các bản đồ có thể lưu trữ theo các đoạn tương đương với các mảnh bản đồ tự động hoặc là một bản đồ máy tính liên tục. Các bản đồ liên tục có một ưu thế hơn bản đồ theo từng đoạn là loại bỏ đường biên nhân tạo của bản đồ và việc bảo trì đơn giản hơn. Dữ liệu thuộc tính (mã hoặc khóa được định nghĩa bởi người sử dụng) và các dữ liệu tham khảo địa lý cung cấp những thông tin mô tả hoặc xác định về một yếu tố địa lý. Một vài hệ thống lưu giữ thuộc tính phi đồ họa vào các tập tin riêng rẽ bằng cách dùng những chỉ số chung liên quan đến cả hai loại thông tin. Trong các hệ thống ở thế hệ trước những tập tin riêng rẽ đã được quản lý bằng các phần mềm cơ sở dữ liệu, đã tạo ra những khó khăn trong việc truy cập dữ liệu. Những hệ thống thông tin địa lý phát triển gần đây phần lớn là không hạn chế người sử dụng truy cập dữ liệu. Ví dụ, một toà nhà có thể thể hiện trong hệ thống thông tin địa lý là một yếu tố không gian

và địa chỉ của toà nhà ấy là thuộc tính (mã hoặc khóa) và thông tin về giá trị thực của toà nhà, thiết bị phòng cháy, các chứng chỉ quyền sử dụng của toà nhà v.v... là những thông tin tham khảo địa lý.

- Mô hình hóa cơ sở dữ liệu của hệ thống thông tin địa lý. Các vấn đề chính cần sự lưu tâm khi thực hiện xây dựng một hệ thống thông tin địa lý là việc mô hình hóa các đối tượng địa lý và tổ chức các số liệu liên quan. Thông tin về các bản ghi đất đai (mảnh, ô thửa.v.v...), các công trình xây dựng và địa chỉ của chúng là sự sống còn của cả mạng lưới đường phố của địa phương.

Để minh họa sơ đồ cơ sở dữ liệu, chúng ta hãy xem xét một loạt hệ thống thông tin địa lý tiêu biểu mà người sử dụng mong muốn về hiển thị trọn gói dữ liệu giải tích và lựa chọn:

+ Chọn một phố hay một đoạn phố. Hiển thị toàn bộ các toà nhà và các bản ghi liên quan đến toà nhà, các địa chỉ liên quan đến các phố của chúng, các bản ghi người ở cho các địa chỉ đó. Hãy tùy chọn bên trái hay bên phải của đường phố.

+ Chọn thuê một thửa hoặc một mảnh đất. Hiển thị toàn bộ các công trình và các bản ghi liên quan đến công trình cùng với thửa đất đó, bỏ qua số liệu các công trình, địa chỉ và phía của nó trên phố.

+ Chọn một toà nhà. Tra cứu toàn bộ các cấu trúc và thông tin liên quan cấu trúc, bởi vì những cấu trúc này liên quan đến các đoạn phố sá xung quanh toà nhà, chọn toàn bộ thông tin cùng với các công trình xây dựng và mỗi một đoạn phố.

+ Chọn một vùng dân cư, khu trường học hoặc diện tích công an báo cáo. Tra cứu toàn bộ các toà nhà, ô thửa đất, công trình xây dựng và các địa chỉ trong vùng đó.

+ Chọn trung tâm nước và nước thải. Tra cứu toàn bộ các công trình xây dựng và địa chỉ của chúng nối kết với trung tâm.

Khoảng hỏi đáp này đáp ứng như thế nào? Có một thực tế khó khăn là để có đủ nhận thức phân tích toàn bộ hệ thống có thể được dùng mô hình cơ sở dữ liệu đã thiết kế và dự đoán mở rộng trong tương lai sẽ bị kéo dài quá trình xử lý thông tin trước mắt. Công việc xử lý thông tin trong cơ sở dữ liệu có thể nảy sinh đòi hỏi sự thay đổi thiết kế của các ứng dụng đầu tiên trong hệ thống. Sự nguy hiểm này cần phải làm sáng tỏ, người sử dụng mong mỗi quá trình thực hiện xây dựng hệ thống thông tin địa lý rút ngắn và nhanh chóng đưa cơ sở dữ liệu thiết kế vào ứng dụng thực tế.

Điều này tạo ra các khó khăn cho việc thực hiện các ứng dụng khác và tạo ra các giới hạn cho các công cụ phân tích địa lý của hệ thống. Những mục đích của việc mô hình hóa cơ sở dữ liệu của hệ thống thông tin địa lý cùng với hệ thống mềm dẻo và lớn mạnh là gì? Sự mềm dẻo và lớn mạnh của hệ thống phải là thực tế cấp bách nâng cao cùng với việc tiêu chuẩn hóa mô hình cơ sở dữ liệu của hệ thống thông tin địa lý thương mại hóa. Các mô hình cơ sở dữ liệu của hệ thống thông tin địa lý vững chắc phải hoà nhập với thị

trường và tiến tới giảm giá thành cũng như sự mạo hiểm của các ứng dụng phát triển, cung cấp năng lượng cho chu trình sống (Life Cycle) của hệ thống.

Các mô hình cơ sở dữ liệu của hệ thống thông tin địa lý có thể giải quyết sự không đồng nhất dữ liệu trong hệ thống thông tin địa lý? Không hoàn toàn. Tuy nhiên, hệ thống thông tin địa lý có thể tuân thủ các chuẩn dễ dàng, nếu tổ chức tôn trọng các chuẩn của nó. Chức năng của hệ thống thông tin địa lý không thể sử dụng cho một loại các cơ quan nếu thông tin tích hợp không được tổ chức các bộ nhận biết (Identifier). Một cơ quan hoặc đơn vị phải được đảm bảo việc quản lý điều phối, tuân thủ theo các tiêu chuẩn thông tin cơ bản và chuyển đổi hợp lý các File số liệu trước đây sang các tiêu chuẩn mới. Toàn bộ các thành viên tham gia hệ thống (hệ GIS đa ngành) cần được giúp đỡ trong việc xác định các lĩnh vực dữ liệu quản lý cần thiết và phải tiêu chuẩn hóa. Cần có các văn bản về chuẩn quản trị cơ sở dữ liệu và chúng có thể như sau: chuyển đổi tên, truy cập và bảo mật, quản lý thư viện, chính sách truyền dữ liệu, lưu cấp bản sao, phát triển ứng dụng kiểm tra môi trường và thủ tục quản lý...

- Tổ chức quản lý cơ sở dữ liệu. Cần xem xét các kiểu tổ chức chính nhằm trợ giúp người quản lý hiểu được những vấn đề thường xảy ra nhất với các cơ sở dữ liệu. Những vấn đề này phải được làm sáng tỏ từng vấn đề sự cần thiết tổ chức quản lý cơ sở dữ liệu trên mức độ tổng thể. Những nhà chuyển giao hệ thống thông tin địa lý phải nhận thức được sự đảm bảo an toàn cho cơ sở dữ liệu về lâu dài như là một phần cải tiến hệ thống ngay sau khi hệ thống thông tin địa lý hoạt động. Tổ chức xây dựng hệ thống thông tin hiện tại bằng các phần mềm quản trị dữ liệu phải được khảo sát về sự tương thích của hệ thống thông tin địa lý với các hệ thống của cơ quan hiện có. Tuy nhiên, tổ chức đánh giá hiện trạng về sự chuyển đổi đến môi trường cơ sở dữ liệu để kết hợp toàn bộ nhu cầu ngày càng tăng của hệ thống thông tin và nhu cầu hệ thống thông tin địa lý trước khi quyết định sử dụng phần mềm quản lý cơ sở dữ liệu. Sự lựa chọn và thực hiện một hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu phải được tuân theo cơ cấu hiện trạng tổ chức và trong tương lai các nhu cầu về hệ thống thông tin. Giá trị tọa độ, điểm, đường và vùng không tự nó là những dữ liệu quan hệ nhưng địa chỉ, đường phố, ô thửa v.v... thể hiện trong hệ thống thông tin địa lý và trong thế giới thực là những dữ liệu quan hệ. Những biểu thị hình học của chúng đưa ra chỉ là một cách người sử dụng có thể dễ dàng nhận biết, truy cập và xử lý thông tin về chúng.

Công nghệ cơ sở dữ liệu quan hệ không dừng ở các cơ sở dữ liệu lớn. Một số cơ quan đã cài đặt công nghệ quan hệ nhưng một số vẫn tiếp tục phát triển các ứng dụng trong cách thức cổ truyền. Sự thống nhất dữ liệu vẫn chưa được quan tâm đúng mức trong các địa phương về xử lý thông tin. Ở phần lớn các cơ quan ứng dụng công nghệ GIS hiện nay, công nghệ hệ thống thông tin địa lý đã được làm quen và bắt đầu sử dụng công nghệ cơ sở dữ liệu quan hệ.

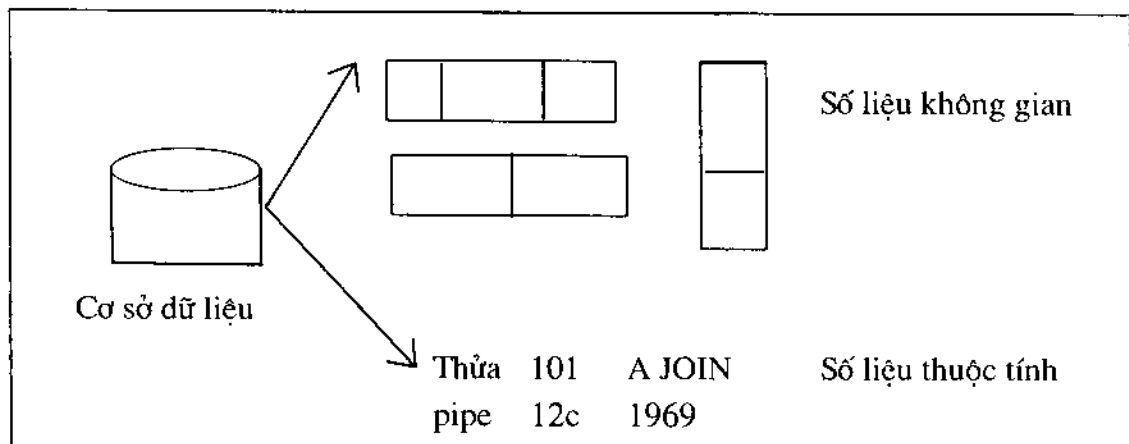
Chương III

XÂY DỰNG CƠ SỞ DỮ LIỆU CỦA GIS

I. KHÁI NIỆM MÔ HÌNH CƠ SỞ DỮ LIỆU GIS

Bước đầu tiên trong việc thực thi các dự án GIS là xây dựng một cơ sở dữ liệu bản đồ số. GIS có một mô hình dữ liệu riêng để thể hiện các dữ liệu bản đồ trên máy tính. Việc xây dựng một cơ sở dữ liệu của hệ thống thông tin địa lý là một vấn đề quan trọng nhất và tiêu tốn thời gian nhiều nhất trong việc triển khai thực hiện công nghệ hệ thống thông tin địa lý. Có các ý kiến khác nhau về nghĩa của thuật ngữ "Cơ sở dữ liệu" trong hệ thống thông tin địa lý. Ta có thể hiểu cơ sở dữ liệu là một tập hợp lớn các số liệu trong máy tính, được tổ chức sao cho có thể mở rộng, sửa đổi và tra cứu nhanh chóng đối với các ứng dụng khác nhau. Số liệu có thể được tổ chức thành một tập tin (hay còn gọi là File) hoặc nhiều File hoặc thành các tập hợp trên máy tính. Chúng ta có thể thống nhất quan niệm về bản chất của cơ sở dữ liệu GIS là một nhóm xác định các dữ liệu, được tổ chức trong một cấu trúc của một phần mềm quản lý cơ sở dữ liệu. Đó chính là một tập hợp của các dữ liệu không gian và phi không gian được quản lý bởi phần mềm GIS.

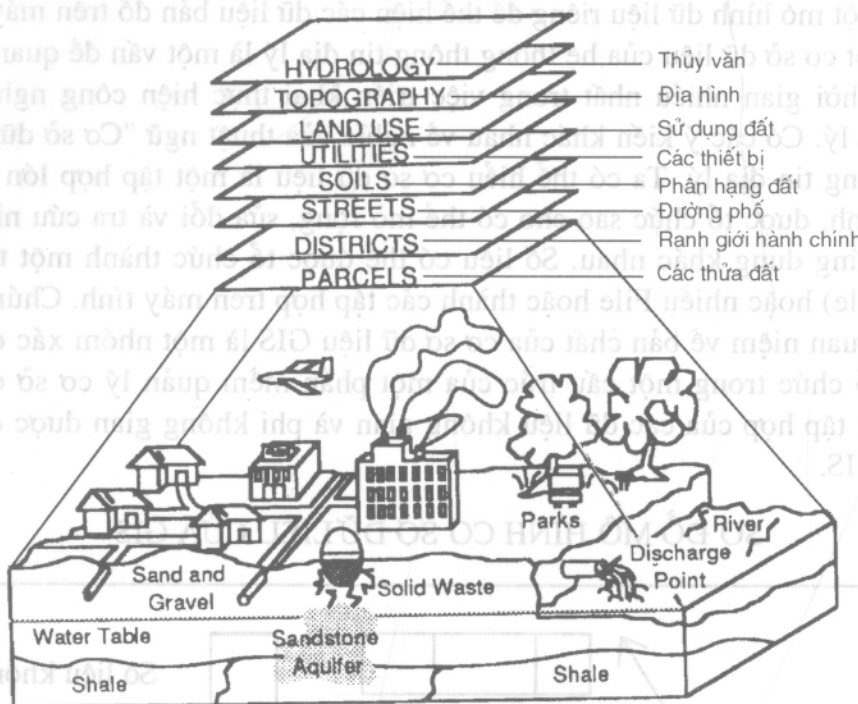
SƠ ĐỒ MÔ HÌNH CƠ SỞ DỮ LIỆU CỦA GIS



Phần lớn các thông tin trong cơ sở dữ liệu của hệ thống thông tin địa lý là những số liệu luôn bị thay đổi theo thời gian và có mối quan hệ phức hệ. Chúng bao gồm những

mô tả số của các hình ảnh bản đồ, mối quan hệ logic giữa các hình ảnh đó, những số liệu thể hiện các đặc tính của hình ảnh và các thông tin về các hiện tượng xảy ra tại các vị trí địa lý xác định. Nội dung thông tin của cơ sở dữ liệu GIS luôn được xác định bởi các ứng dụng khác nhau của hệ thống thông tin địa lý trong một hoàn cảnh, điều kiện cụ thể do con người quy định. Các thông tin trong cơ sở dữ liệu GIS được tổ chức quản lý theo một phong cách riêng, đặc trưng cho công nghệ GIS mà các hệ quản lý thông tin khác không có. Các thông tin về sự vật và hiện tượng đã, đang và sẽ tồn tại trong môi trường sống thực tế được con người nhận thức và thể hiện chúng thông qua công cụ bản đồ đều là những đối tượng quản lý và nghiên cứu của GIS.

Sau đây là một mô hình ánh xạ để thu nhận các thông tin từ thực tế khách quan vào các lớp thông tin trong cơ sở dữ liệu GIS.



Phương pháp thể hiện thế giới thực bằng các lớp thông tin có quan hệ với nhau

Có những quan điểm cho rằng cơ sở dữ liệu GIS chỉ đơn thuần là một tập hợp số liệu trong máy tính giống như phép cộng vật lý các chức năng đồ họa của phần mềm đồ họa máy tính ví dụ như Autocad với phần mềm quản trị dữ liệu ví dụ như Foxpro. Quan điểm này thực ra mới nhìn nhận bề ngoài của công nghệ GIS, chưa đi sâu vào bản chất bên trong của hệ thống cấu trúc và phương thức quản lý dữ liệu trong môi trường GIS. Tuy nhiên hầu hết các phần mềm GIS tổ chức quản lý các thông tin không gian và phi không gian độc lập với nhau nhưng chúng luôn luôn được liên kết chặt chẽ với nhau. Mối liên kết này sẽ được trình bày kỹ hơn ở phần sau.

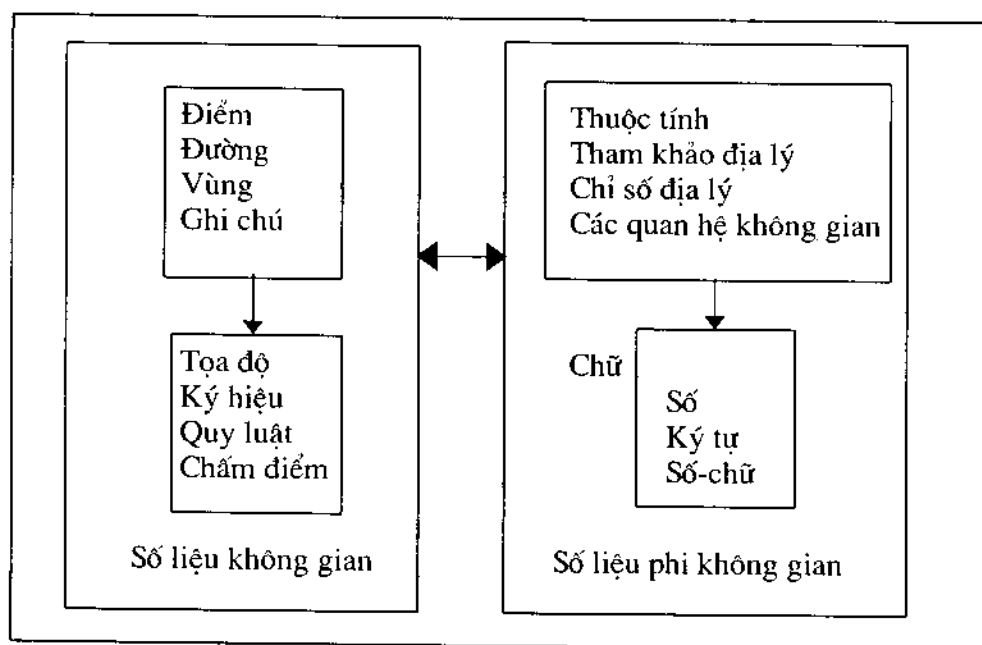
II. SỐ LIỆU KHÔNG GIAN VÀ PHI KHÔNG GIAN

Một cơ sở dữ liệu của hệ thống thông tin địa lý có thể chia ra làm hai loại số liệu cơ bản: số liệu không gian và phi không gian. Mỗi một loại có những đặc điểm riêng và chúng khác nhau về yêu cầu lưu giữ số liệu, hiệu quả, xử lý và hiển thị.

Số liệu không gian là những mô tả số của hình ảnh bản đồ, chúng bao gồm tọa độ, quy luật và các ký hiệu dùng để xác định một hình ảnh bản đồ cụ thể trên tờ bản đồ. Hệ thống thông tin địa lý dùng các số liệu không gian để tạo ra một bản đồ hay hình ảnh bản đồ trên màn hình hoặc trên giấy thông qua thiết bị ngoại vi v.v...

Số liệu phi không gian là những diễn tả đặc tính, số lượng, mối quan hệ của các hình ảnh bản đồ với vị trí địa lý của chúng. Các số liệu phi không gian được gọi là dữ liệu thuộc tính, chúng liên quan đến vị trí địa lý hoặc các đối tượng không gian và liên kết chặt chẽ với chúng trong hệ thống thông tin địa lý thông qua một cơ chế thống nhất chung. Mối liên hệ của hai loại dữ liệu đó được mô tả theo sơ đồ sau:

MỐI LIÊN QUAN CỦA SỐ LIỆU KHÔNG GIAN VỚI PHI KHÔNG GIAN



a) Số liệu không gian

Số liệu không gian hay còn gọi là dữ liệu bản đồ được dùng diễn tả hình ảnh của thông tin bản đồ trong một khuôn dạng hiểu được của máy tính. Các dữ liệu này là những thông tin mô tả về đặc tính hình học của các đối tượng địa lý như hình dạng, kích

thước, vị trí .v.v... tồn tại trong thế giới thực của chúng. Vì tính đa dạng và phức tạp về đặc tính hình học của các đối tượng địa lý trên thực tế cho nên người ta phải thực hiện trừu tượng hóa các đối tượng đó và quy chúng về các loại đối tượng hình học cơ bản để lưu trữ và thể hiện trên bản đồ cũng như trong cơ sở dữ liệu.

Các loại thông tin không gian cơ sở thường được dùng để thể hiện hình ảnh bản đồ và ghi chú của nó trong các hệ thống thông tin địa lý như sau:

- Đối tượng điểm: Thể hiện các vị trí rời rạc nhằm xác định các đối tượng bản đồ mà hình dạng của chúng quá nhỏ để có thể thể hiện thành đường hoặc miền. Thông thường dùng các ký hiệu đặc biệt hoặc các nhãn (Label) để thể hiện loại đối tượng này trên bản đồ.

- Đối tượng đường: Về bản chất loại đối tượng này là một tập hợp tọa độ điểm nối với nhau, thể hiện hình ảnh bản đồ có hình dạng tuyến tính.

- Đối tượng vùng: Về bản chất loại đối tượng này thể hiện các hình ảnh bản đồ khép kín ví dụ như hồ, xã, huyện .v.v... Nó là một tập hợp các đối tượng đường, kết nối với nhau tạo ra miền đóng kín.

- Đối tượng chữ: Thể hiện các mô tả văn bản hay ghi chú bản đồ, ví dụ như tên sông, tên địa danh .v.v...

Mối quan hệ không gian của các đối tượng bản đồ cũng được thể hiện trên tờ bản đồ nhưng phụ thuộc vào đối tượng và mục đích sử dụng bản đồ. Ví dụ khoảng cách giữa hai thành phố, các tuyến xe tắc xi .v.v...

b) Số liệu không gian có thể lưu trữ ở dạng vectơ hay dạng raster

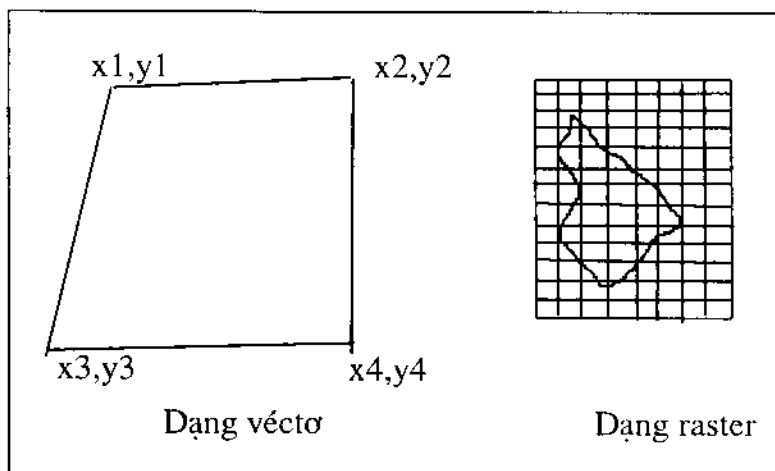
Số liệu vectơ là những tọa độ của các điểm (x, y) hoặc các quy luật tính toán tọa độ và nối chúng thành các đối tượng trong một hệ tọa độ xác định. Hệ tọa độ có hai loại cơ bản: Hệ tọa độ vuông góc Đề-các (x, y) và Hệ tọa độ trắc địa cầu (B, L - vĩ độ, kinh độ). Tọa độ bản đồ là giá trị số của biểu thức chuyển đổi vị trí trên mặt đất thực sang mặt phẳng lưới chiếu của bản đồ. Tuy nhiên ta có thể dùng các hệ tọa độ khác, nhưng trong hệ thống thông tin địa lý thông thường người ta sử dụng một hệ tọa độ thống nhất, gắn với trái đất thực để tiện cho việc quản lý, chuyển đổi và dễ dàng đạt độ chính xác cao hay còn gọi là Hệ tọa độ quốc gia. Hệ tọa độ quốc gia thông thường bao gồm: Hệ tọa độ mặt phẳng và Hệ tọa độ độ cao.

Trong GIS về nguyên tắc các dữ liệu có thể được lưu trữ và quản lý địa lý hoặc phi địa lý nhưng tốt nhất chúng ta không nên quản lý các dữ liệu không gian trong các hệ

tọa độ phi thực tế (tương tự như các hệ CAD) hay còn gọi là hệ tọa độ Non-Earth bởi vì sẽ rất khó khăn cho việc chuyển đổi các hệ tọa độ sau này khi có nhu cầu.

Raster là số liệu được tạo thành bởi các ô lưới (chấm điểm) với độ phân giải xác định. Đó là một ma trận các ô lưới và độ lớn của các ô lưới phụ thuộc độ phân giải cho trước. Do vậy, nếu kích thước ô lưới lớn sẽ làm giảm độ chính xác của thông tin và nếu nó quá nhỏ thì cơ sở dữ liệu lại quá lớn.

THỂ HIỆN SỐ LIỆU VÉCTƠ VÀ RASTER

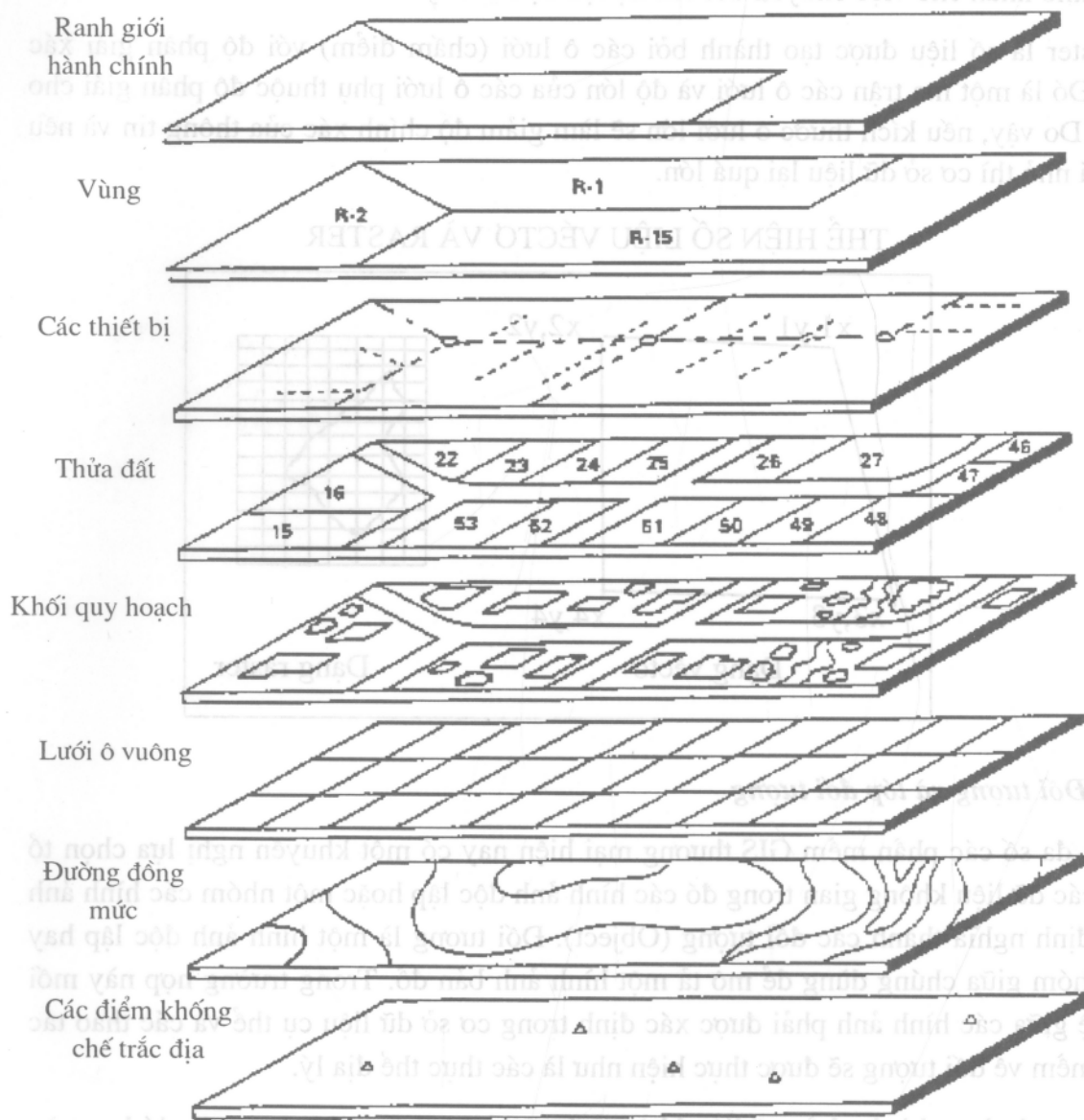


c) Đối tượng và lớp đối tượng

Đại đa số các phần mềm GIS thương mại hiện nay có một khuyến nghị lựa chọn tổ chức các dữ liệu không gian trong đó các hình ảnh độc lập hoặc một nhóm các hình ảnh được định nghĩa thành các đối tượng (Object). Đối tượng là một hình ảnh độc lập hay một nhóm giữa chúng dùng để mô tả một hình ảnh bản đồ. Trong trường hợp này mối liên hệ giữa các hình ảnh phải được xác định trong cơ sở dữ liệu cụ thể và các thao tác phần mềm về đối tượng sẽ được thực hiện như là các thực thể địa lý.

Thông thường thành phần số liệu không gian của hệ thống thông tin địa lý hay còn gọi là cơ sở dữ liệu bản đồ được quản lý ở dạng các lớp đối tượng, mỗi một lớp chứa các hình ảnh bản đồ liên quan đến một chức năng, ứng dụng cụ thể. Việc phân tách các lớp là dựa trên cơ sở của mối liên quan logic và mô tả đồ họa của tập hợp các hình ảnh bản đồ. Ví dụ: Lớp thông tin không gian về loại đất, lớp thông tin về giao thông, lớp thông tin về địa hình, lớp thông tin về lưới tọa độ, lớp thông tin về quy hoạch v.v... Vậy chúng ta có thể hiểu rằng lớp đối tượng (Layer) là một tập hợp các hình ảnh bản đồ thuần nhất (Homogeneous) liên quan đến một chức năng và phục vụ cho một ứng dụng cụ thể của người sử dụng trong môi trường GIS.

SƠ ĐỒ QUẢN LÝ THEO LỚP THÔNG TIN TRONG GIS



d) Cách thể hiện các đối tượng bản đồ trong máy tính

Các đối tượng địa lý trên mặt đất thông thường được quản lý nằm trong hệ tọa độ không gian, khi thể hiện trên bản đồ chúng được chuyển về mặt phẳng. Trong máy tính các đối tượng này được lưu ở dạng số bao gồm các cặp tọa độ (x,y). Mỗi một điểm sẽ lưu trữ một cặp giá trị (x,y). Các đối tượng đường được lưu trữ thành một chuỗi có sắp xếp (x,y) và các đối tượng vùng là tập hợp các chuỗi đối tượng đường mà chúng tạo ra miền đóng kín. Với tọa độ (x,y) máy tính thể hiện các đối tượng điểm, đường và vùng

giống như là một danh sách tọa độ thay cho các hình ảnh hoặc không gian. Máy tính tự động thành lập các bản đồ từ tập hợp các điểm tọa độ lưu trữ và mối tương quan giữa chúng.

Topology là một thủ tục (Procedure) toán học nhằm xác định mối liên hệ không gian giữa các đối tượng bản đồ. Trong quá trình thành lập bản đồ, Topology giúp ta xác định sự ghép nối và liên hệ giữa các hình ảnh bản đồ. Ngoài ra Topology còn giúp ta xác định hướng của các đối tượng. Phần mềm GIS dùng tập hợp tọa độ các điểm và quan hệ Topology của các đối tượng quản lý trong cơ sở dữ liệu để thể hiện các đối tượng đó trên màn hình máy tính theo các số liệu đã quản lý trong hệ thống.

e) Số liệu phi không gian

Số liệu phi không gian hay còn gọi là 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. Thông thường hệ thống thông tin địa lý có 4 loại số liệu thuộc tính:

- Đặc tính của đối tượng: liên kết chặt chẽ với các thông tin không gian có thể thực hiện SQL (Structure Query Language) và phân tích.
- Số liệu hiện tượng, tham khảo địa lý: miêu tả những thông tin, các hoạt động thuộc vị trí xác định.
- Chỉ số địa lý: tên, địa chỉ, khối, phương hướng định vị v.v... liên quan đến các đối tượng địa lý.
- Quan hệ giữa các đối tượng trong không gian, có thể đơn giản hoặc phức tạp (sự liên kết, khoảng tương thích, mối quan hệ đồ hình giữa các đối tượng).

Số liệu thuộc tính phi không gian mô tả các thông tin về đặc tính của các hình ảnh bản đồ. Chúng được liên kết với các hình ảnh không gian thông qua các chỉ số xác định chung, thông thường gọi là mã địa lý (Geocode) được lưu trữ trong cả hai bản ghi dữ liệu không gian và dữ liệu phi không gian. Trong môi trường GIS các thông tin thuộc tính như trên đã nêu là những mô tả về đặc tính, đặc điểm của các đối tượng và các hiện tượng xảy ra tại vị trí địa lý xác định. Một trong các chức năng đặc biệt của công nghệ GIS là khả năng của nó trong việc liên kết và xử lý đồng thời giữa dữ liệu bản đồ với dữ liệu thuộc tính. Có ba đặc điểm cần lưu ý trong khi thực hiện liên kết dữ liệu như sau:

- + Quan hệ một - một: mỗi một hình ảnh bản đồ được gán với một bản ghi thuộc tính của đối tượng.
- + Sự liên kết giữa các hình ảnh bản đồ và các bản ghi thuộc tính của đối tượng được thực hiện thông qua bộ xác định (Identifier) chung, gán cho cả hai loại dữ liệu.
- + Bộ xác định chung được lưu trữ vật lý ở cả hai nơi (trong File dữ liệu bản đồ và File dữ liệu thuộc tính).

Sau đây chúng tôi giải thích kỹ thêm về bản chất một số thông tin dữ liệu thuộc tính như sau:

Số liệu tham khảo địa lý mô tả các sự kiện hoặc hiện tượng xảy ra tại một vị trí xác định. Không giống các thông tin thuộc tính khác, chúng không mô tả về bản thân các

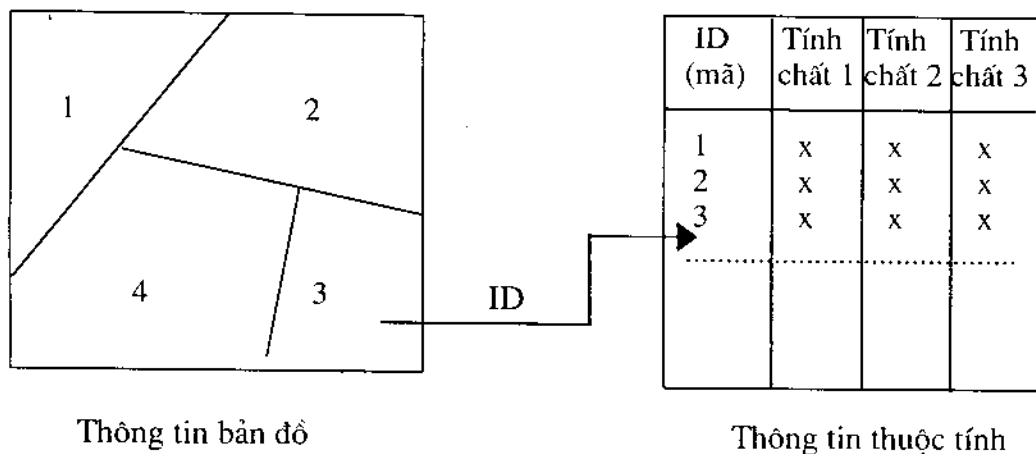
hình ảnh bản đồ. Thay vào đó chúng mô tả các danh mục hoặc các hoạt động như cho phép xây dựng, báo cáo tai nạn, nghiên cứu y tế v.v... liên quan đến các vị trí địa lý xác định. Các thông tin tham khảo địa lý đặc trưng được lưu trữ và quản lý trong các file độc lập và hệ thống không thể trực tiếp tổng hợp chúng với các hình ảnh bản đồ trong cơ sở dữ liệu của hệ thống. Tuy nhiên, các bản ghi này chứa các yếu tố xác định vị trí của sự kiện hay hiện tượng.

Chỉ số địa lý được lưu trong hệ thống thông tin địa lý để chọn, liên kết và tra cứu số liệu trên cơ sở vị trí địa lý mà chúng đã được mô tả bằng các chỉ số địa lý xác định. Một chỉ số có thể bao gồm nhiều bộ xác định cho các thực thể địa lý sử dụng từ các cơ quan khác nhau như là lập danh sách các mã địa lý mà chúng xác định mối quan hệ không gian giữa các vị trí hoặc giữa các hình ảnh hay thực thể địa lý. Ví dụ, chỉ số địa lý về đường phố là tên phố và địa chỉ địa lý liên quan đến phố đó.

Mối quan hệ không gian của các thực thể tại các vị trí địa lý cụ thể rất quan trọng cho các chức năng xử lý của hệ thống thông tin địa lý. Các mối quan hệ không gian có thể là mối quan hệ đơn giản hay logic, ví dụ tiếp theo số nhà 101 phải là số nhà 103 nếu là số nhà bên lẻ hoặc nếu là bên chẵn thì cả hai đều phải là các số chẵn kề nhau. Quan hệ Topology cũng là một quan hệ không gian. Các quan hệ không gian có thể được mã hóa như các thông tin thuộc tính hoặc ứng dụng thông qua giá trị tọa độ của các thực thể.

Mối quan hệ giữa dữ liệu không gian và phi không gian thể hiện phương pháp chung để liên kết hai loại dữ liệu đó thông qua bộ xác định, lưu trữ đồng thời trong các thành phần không gian và phi không gian. Các bộ xác định có thể đơn giản là một số duy nhất liên tục, ngẫu nhiên hoặc các chỉ báo địa lý hay số liệu xác định vị trí lưu trữ chúng. Bộ xác định cho một thực thể có thể chứa tọa độ phân bố của nó, số hiệu mảnh bản đồ, mô tả khu vực hoặc con trỏ đến vị trí lưu trữ của số liệu liên quan. Bộ xác định được lưu trữ cùng với các bản ghi tọa độ hoặc mô tả số khác của các hình ảnh không gian và cùng với các bản ghi số liệu thuộc tính liên quan.

Sự liên kết giữa hai loại thông tin cơ bản trong cơ sở dữ liệu GIS có thể thể hiện theo sơ đồ sau:



Thông thường các lớp liên kết với nhau thông qua lưới tọa độ và các hình cơ bản, gắn liền với bề mặt của quả đất thực. Việc tổ chức quản lý thông tin theo lớp sẽ giúp chúng ta dễ dàng xây dựng các bản đồ tổng hợp từ các lớp đã có tùy theo nhu cầu đặt ra.

III. CÁC BƯỚC XÂY DỰNG CƠ SỞ DỮ LIỆU

Các bước chính để xây dựng một cơ sở dữ liệu cho GIS có thể khái quát như sau:

+ *Thu thập nguồn thông tin:*

- Các loại bản đồ cần thiết ;
- Kiểm tra độ tin cậy, độ chính xác ;
- Thông tin thống kê và điều tra cơ bản .

+ *Nhập thông tin:*

- Digitizer (bàn số hóa): tốn kém và khá chính xác, dễ làm;
- Photogrametry (ảnh hàng trắc): thông tin mới, có cả độ cao ;
- Scanner (máy quét ảnh): nhanh, nhưng số liệu là Raster ;
- EDM (đo đạc ngoại nghiệp): độ chính xác cao, tốn kém, thông tin mới ;
- Keyboard (bàn phím): số liệu thuộc tính;
- Conversion (chuyển đổi): chuyển đổi File số liệu đã có.

Sau đây chúng ta sẽ xem xét một số phương pháp thông dụng nhất hiện nay dùng để số hóa bản đồ.

1. Số hóa thủ công

Trong phương pháp này, thao tác viên sử dụng bàn số hóa (Digitizer) và Workstation để chuyển đổi bản đồ hoặc bản vẽ sang dạng số hóa. Phương pháp này được dùng chủ yếu ở các cơ quan vì dễ thao tác nhưng độ chính xác thấp, phụ thuộc lớn vào thao tác viên. Ngoài ra còn có hai sai số ảnh hưởng đến phương pháp này là tỉ lệ bản đồ gốc và độ phân giải của thiết bị số hóa. Kiểm tra chất lượng số liệu là việc quan trọng trong phương pháp này.

Người quản lý hệ thống thông tin địa lý phải quyết định việc số hóa sẽ thực hiện trong cơ quan hay thông qua các hợp đồng ký kết. Phải tuân theo các chỉ tiêu sau:

- + Chất lượng của bản đồ phải chuyển đổi ;
- + Số lượng của bản đồ phải chuyển đổi ;
- + Phần mềm, phần cứng và nhân sự hiện có ;
- + Chuyên gia kiểm tra chất lượng hiện có ;
- + Sự mềm dẻo trong quá trình chuyển đổi ;
- + Sự hoà nhập (Fit) với hệ thống thông tin địa lý.

Các đối tượng bản đồ trên các tờ bản đồ giấy hiện có thông qua quá trình số hóa sẽ được chuyển thành tập hợp các điểm tọa độ (x,y). Số hóa thủ công đòi hỏi thao tác viên

phải đưa con trỏ của bàn số can lại các đối tượng trên bản đồ. Các kỹ thuật số hóa bản đồ thủ công:

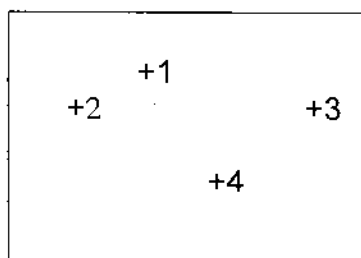
- Số hóa theo các cung nhỏ liên tiếp nhau (serial smaller acrs);
- Tạo ra các thực đơn (Menu) trên bàn số để sử dụng câu lệnh của hệ thống đồng thời với quá trình số hóa;

Các bước thu nhận thông tin bằng số hóa:

- Sử dụng các bản đồ nền tốt;
- Xác định thủ tục nhận thông tin;
- Công tác chuẩn bị bản đồ và bàn số hóa;
- Kết nối bàn số hóa với máy tính;
- Số hóa thông tin.

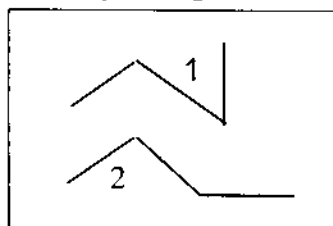
Các loại đối tượng chính sẽ tạo ra khi số hóa các thông tin bản đồ như sau:

Đối tượng điểm :



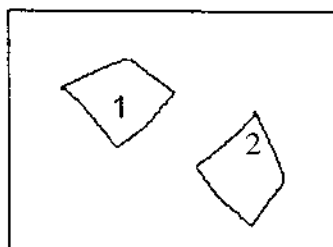
Điểm số	Tọa độ x, y
1	3,8
2	2,7
3	6,7
4	4,5

Đối tượng đường:



Đường số	Tọa độ x, y
1	1,5 3,6 6,5 6,7
2	1,1 3,3 5,2 8,2

Đối tượng vùng :



Vùng số	Tọa độ x, y
1	3,6 5,7 7,6 4,4 3,6
2	7,3 8,5 9,3 1,8 7,3

Thiết bị số hóa (Digitizer) phổ biến nhất được sử dụng cho việc số hóa bản đồ bao gồm một mạng lưới dây điện tinh vi và được nhúng vào trong bề mặt của một bảng hợp kim. Để thực hiện việc số hóa, bản đồ phải được gắn vào bề mặt trên của bàn số hóa, các điểm và các đường trên bản đồ được dò can lại bằng con trỏ của bàn số hóa

(Digitizer Cursor) hay là Keypad. Thuật ngữ Keypad được sử dụng trong cuốn sách này để tránh nhầm lẫn với con trỏ của màn hình, ghi lại vị trí tại đó có điểm giao (Crosshair). Vùng cảm ứng điện tử thông thường không mở rộng đến các cạnh của bàn số hóa. Vì vậy, để xác định các giá trị tọa độ khi thực hiện số hóa chúng ta phải đảm bảo chắc chắn rằng bản đồ giấy của chúng ta phải đặt trong vùng hoạt động của bàn số hóa (chưa đến các cạnh bên của bàn số hóa). Khi chúng ta ấn nút trên Keypad mà nó lại nằm ngoài vùng hoạt động của bàn số hóa thì sẽ không có giá trị nào được trả lại. Các nút trên Keypad được lập trình để tiến hành một số chức năng khi số hóa chẳng hạn như ghi lại một điểm hoặc bắt đầu một đường. Khi Keypad được ấn, máy tính sẽ ghi lại các tọa độ x, y của vị trí hiện thời, giá trị (x, y) được tính theo đơn vị của bàn số hóa (thường là centimeter hoặc inche). Đây chính là các tọa độ của một đối tượng điểm hoặc vị trí của các đỉnh hợp thành đối tượng đường hay vùng. Hai hay nhiều đường giao nhau tại một điểm thì điểm đó được gọi là giao điểm. Khi số hóa, chúng ta có thể chọn các giao điểm như là các nút, hoặc có thể bỏ qua các giao điểm. Cả hai phương pháp này đều có thể chấp nhận được. Số hóa theo phương pháp Spaghetti sẽ bỏ qua các giao điểm giữa các đối tượng khi các cung được số hóa. Phương pháp này thường được sử dụng để xác định các đường Spaghetti, chẳng hạn như các đường biên, các lưới và dữ liệu hiện trạng sử dụng đất. Đối với các đối tượng chính xác hoặc các đối tượng cong và xoắn lại với nhau, chúng ta nên số hóa riêng rẽ (Discrete). Xác định các giao điểm sẽ nâng cao độ chính xác của đối tượng theo tọa độ. Số hóa theo phương pháp Discrete sẽ thực hiện số hóa cả các giao điểm giữa các đối tượng trong quá trình số hóa bản đồ. Ví dụ trong phần mềm ARC/INFO có câu lệnh Clean dùng để làm sạch dữ liệu và tạo ra Topology cho lớp thông tin.

2. Nhập thông tin thông qua Scanner

Đó là một công nghệ mới, các bản ghi của Scanner chứa toàn bộ các hình ảnh trên tờ bản đồ bao gồm các đường nét, ký hiệu và văn bản chữ trong quá trình chuyển đổi. ưu thế của nó là tốc độ. Tuy nhiên, số liệu Scanner không thể dùng ngay được cho các hệ thống thông tin địa lý. Một công tác biên tập thêm phải làm để xây dựng các dữ liệu "thông minh" đòi hỏi cho các hệ thống thông tin địa lý là chuyển đổi các dữ liệu Raster sang dạng Vectơ. Giá thành xây dựng cơ sở dữ liệu từ Scanner khá cao. Dùng công nghệ Scanner trong một hệ thống thông tin địa lý để chuyển đổi dữ liệu bản đồ không bị hạn chế. Quét ảnh và lưu trữ ảnh là những công nghệ thực hiện cuộc cách mạng trong việc xử lý thông tin và thay đổi cách nghĩ việc tra cứu thông tin. Sự tiến bộ và nâng cao khả năng lưu trữ của các đĩa từ đã làm thay đổi lớn trong công nghệ này trong thực tế và hiệu quả kinh tế cho các ứng dụng. Những vấn đề cần lưu ý khi ứng dụng công nghệ này là:

- Quét ảnh, độ phân giải đảm bảo lấy hết thông tin trên tờ bản đồ;
- Xử lý ảnh sơ bộ và xương hóa hoặc lấy đường biên ;
- Vectơ hóa các đối tượng (tự động và bán tự động);
- Nắm chuyển về hệ tọa độ bản đồ;
- Ghép nối các mảnh bản đồ (tuỳ chọn).

+ *Biên tập thông tin:*

- Loại bỏ đối tượng không cần thiết ;
- Phát sinh thêm các đối tượng mới ;
- Biên tập các đỉnh đối tượng.

+ *Tạo các đối tượng quản lý:*

- Hình thành các lớp quản lý ;
- Thể hiện các đối tượng của lớp.

+ *Liên kết thông tin thuộc tính với đối tượng quản lý:*

- Kết gán thuộc tính trực tiếp
- Kết gán thuộc tính thông qua File dữ liệu đã có

IV. BẢO TRÌ CƠ SỞ DỮ LIỆU

Cơ sở dữ liệu của GIS giống như là nguồn năng lượng duy nhất cho sự hoạt động của công nghệ GIS, do vậy nó phải được bảo quản, bảo trì chu đáo trong suốt chu trình sống (Life Cycle) của GIS. Thông qua việc bảo trì cơ sở dữ liệu của GIS chúng ta sẽ đổi mới thông tin và không để cho các thông tin trong GIS là thông tin chết, đảm bảo cho các thông tin luôn phù hợp với thực tế tồn tại của chúng. Trong quá trình bảo trì ta cần lưu ý các điểm sau đây:

- Việc xây dựng lại cơ sở dữ liệu là rất tốn kém.
- Thông tin trong cơ sở dữ liệu luôn phải đổi mới.
- Thông tin trong cơ sở dữ liệu phải độ tin cậy cao.
- Thông tin của GIS phải được bảo quản an toàn.
- Thông tin của GIS đảm bảo phục vụ đúng đối tượng.
- Cơ sở dữ liệu của GIS là một tài sản vô cùng quý giá.
- Vì các thực thể địa lý quản lý trong GIS luôn phát triển và thay đổi cho nên phải đổi mới, cập nhật thông tin theo định kỳ cho phù hợp và đáp ứng với mọi yêu cầu. Tạo ra nguồn thông tin mới.
- Là nguồn thông tin duy nhất của hệ thống thông tin địa lý giống như nguồn năng lượng của các thiết bị khác cho nên phải bảo vệ nó trong suốt thời gian tồn tại của hệ thống thông tin địa lý.
- Khi thực hiện đổi mới thông tin trong GIS cần phải xác định rõ các vấn đề liên quan sau đây:
 - Nguồn thông tin cho sự đổi mới
 - Tác giả
 - Vị trí xác lập mới
 - Kiểm tra dấu vết thông tin
 - Đảm bảo chống lại sự cũ kỹ, lạc hậu của thông tin
 - Thực hiện tổng hợp, khái quát thông tin

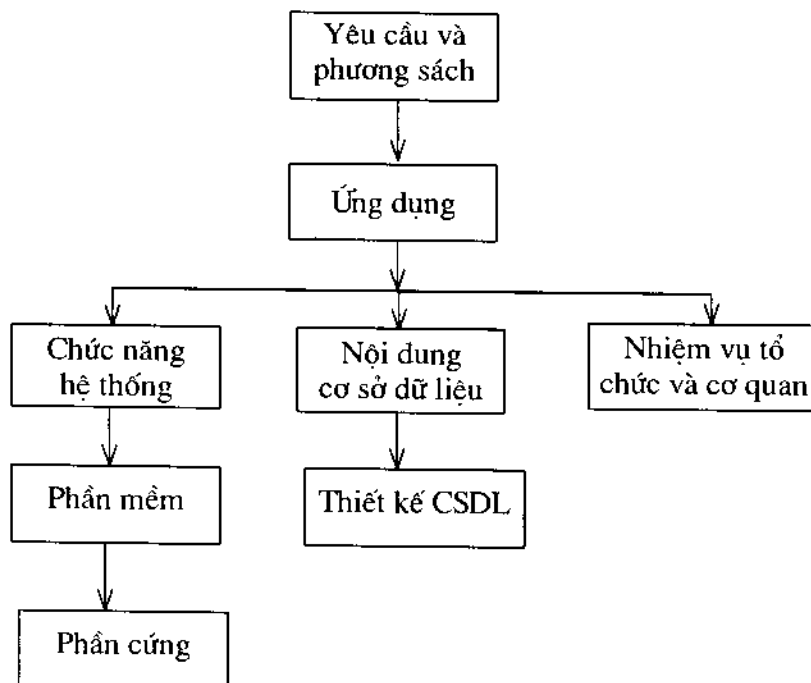
Chương IV

THỰC HIỆN DỰ ÁN ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ GIS

I. NGUYÊN TẮC THIẾT KẾ HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÝ

Dự án hệ thống thông tin địa lý chỉ có thể thực hiện thành công trên cơ sở đã chuẩn bị đầy đủ các điều kiện trợ giúp cần thiết của các cơ sở ứng dụng hệ thống. Nguyên tắc chung để thiết kế hệ thống thông tin địa lý là: "Các ứng dụng của hệ thống thông tin địa lý quyết định các thành phần và chức năng của hệ thống thiết kế". Tại đây thuật ngữ "Hệ thống" được hiểu bao gồm cả phần cứng và phần mềm cũng như nội dung cơ sở dữ liệu, cấu trúc của nó, nhân sự và hệ thống tổ chức, tài chính.

SƠ ĐỒ NGUYÊN TẮC THIẾT KẾ HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÝ



Quá trình thiết kế hệ thống thông tin địa lý là một quá trình lặp lại, chuyển từ ý tưởng đến khái niệm, từ thiết kế sơ bộ đến thiết kế chi tiết và sau đó là cụ thể hóa. Cơ sở

dữ liệu là nền tảng để thực hiện các ứng dụng khác. Do vậy, xây dựng cơ sở dữ liệu của hệ thống thông tin địa lý là một công việc lâu dài nhất và tốn kém nhất. Phải xác định nội dung và độ chính xác của nó trong suốt quá trình hoạt động, phù hợp với tính chất của các ứng dụng của hệ thống thông tin địa lý là một trong các bước quan trọng của thiết kế hệ thống. Sau đó đến thiết kế chi tiết cơ sở dữ liệu tùy thuộc vào phần mềm của hệ thống thông tin địa lý dùng trong việc xử lý và thực hiện các chức năng lưu trữ số liệu.

Các chức năng của hệ thống có thể xác định không phụ thuộc vào các phần mềm và phần cứng cụ thể nào như: xử lý, thao tác cơ sở dữ liệu đồ họa và phi đồ họa, mô hình hóa, khả năng phân tích và tổng hợp. Giữa nội dung của các ứng dụng đã chọn và thiết kế chức năng hệ thống phải xác định các mối tương quan sau:

- Hệ thống có tối ưu hay không cho việc tiếp nhận các bản vẽ và bản đồ;
- Có đảm bảo xử lý thông tin không gian được không trong các tổ hợp của nhiều yếu tố thể hiện bằng các polygon hoặc chuyển đổi và thay đổi kiểu liên kết cũng như kích thước của chúng;
- Các nét hình ảnh miêu tả đúng hình dạng thực tế thể hiện;
- Các nét hình ảnh được sử dụng trong thể hiện kiểu dáng địa vật;
- Có nhiều người sẽ sử dụng cơ sở dữ liệu;
- Hệ tập trung hay phân tán sẽ phù hợp tốt nhất để giao diện với người sử dụng;
- Hệ thống có cung cấp các chức năng xử lý khác phi hình học.

Những câu trả lời cho các vấn đề trên sẽ hình thành một khái niệm cấu hình hệ thống, phần cứng, hệ điều hành (Dos, Windows hay Unix) một hay nhiều phần mềm, sự liên kết giữa các máy tính.

II. CÁC BƯỚC TRIỂN KHAI THỰC HIỆN ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ GIS

Thực thi một dự án hệ thống thông tin địa lý là một quá trình tổng hợp phức tạp. Giá thành có thể là hàng trăm ngàn đến hàng triệu đô la. Thông thường để thực thi thành công một hệ thống thông tin địa lý ta phải thực hiện các bước sau và chia thành năm giai đoạn:

1. Khái niệm (Concept)

- 1) Phân tích yêu cầu, nhiệm vụ (Requirements Analysis).
- 2) Xác định tính khả thi của dự án (Feasibility Evaluation).

2. Thiết kế (Design)

- 3) Kế hoạch thực hiện (Implementation Plan).
- 4) Thiết kế hệ thống (System Design).
- 5) Thiết kế cơ sở dữ liệu (Database Design).

3. Phát triển (Development)

- 6) Xây dựng hệ thống (System Accquysition).
- 7) Xây dựng và thu nhận cơ sở dữ liệu (Database Accquysition).
- 8) Tổ chức nhân sự và đào tạo (Organization Staffing and Training).
- 9) Chuẩn bị cho hệ thống hoạt động (Operating Procedure Preparation).
- 10) Chuẩn bị văn phòng nơi làm việc (Site Preparation).

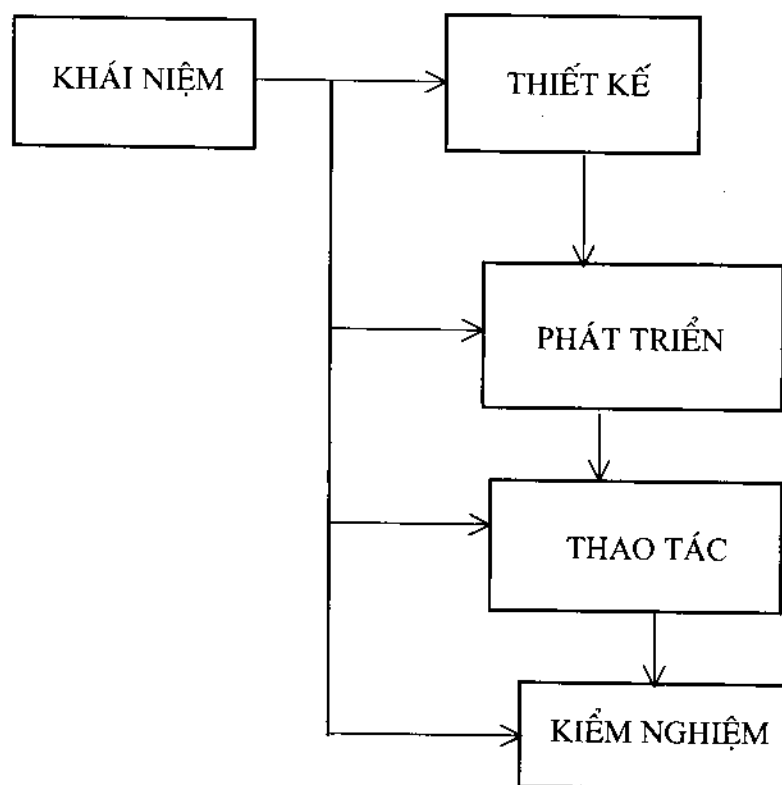
4. Thao tác (Operation)

- 11) Cài đặt hệ thống (System Installation).
- 12) Dự án thử nghiệm (Pilot Project).
- 13) Chuyển đổi số liệu (Data Conversion).
- 14) Phát triển ứng dụng (Applications Development).
- 15) Chuyển đổi sang hoạt động tự động (Conversion to Automated Operation).

5. Kiểm nghiệm (Audit)

- 16) Xem xét lại hệ thống (System Review).
- 17) Mở rộng hệ thống (System Expansion).

SƠ ĐỒ QUAN HỆ CỦA CÁC GIAI ĐOẠN THỰC HIỆN DỰ ÁN



Bước 1: Phân tích yêu cầu

Phân tích yêu cầu là một bước bảo đảm cho việc thực thi hệ thống thông tin địa lý thành công. Việc phân tích bao gồm xác định những hoạt động, tác động phải dựa vào bản đồ và thông tin địa lý trong công việc của cơ quan cùng với sự lưu ý tới cả hai loại thông tin không gian và thông tin thuộc tính của các đối tượng địa lý. Trong nhiều trường hợp, thông tin thuộc tính gắn liền với thông tin địa lý là mối quan tâm chính của những hoạt động quản lý chuyên ngành và điều hành hành chính. Việc thu thập số liệu, quản lý, lưu giữ và xử lý thông tin trong cơ quan, các yêu cầu của cơ quan về hệ thống thông tin địa lý phải được nghiên cứu kỹ lưỡng và xác lập từ những phân tích cấu trúc hoạt động của hệ thống thông tin địa lý và dự kiến trong điều kiện phát triển trong tương lai.

Đánh giá các nhu cầu cần thiết phải được thực hiện nghiêm túc và khoa học. Tối thiểu phải phân tích 7 loại yêu cầu sau đây của hệ thống thông tin địa lý:

- Các chức năng xử lý ;
- Nội dung số liệu ;
- Chuẩn hóa số liệu và đặc điểm ;
- Các chức năng xử lý ;
- Các ứng dụng và sản phẩm của hệ thống ;
- Khả năng và nhiệm vụ của phần mềm ;
- Thiết bị phần cứng và khả năng của nó ;
- Các phương tiện truyền thông.

Phân tích yêu cầu có thể dùng các loại các kỹ thuật khác nhau bao gồm cả phỏng vấn, hội thảo, trắc nghiệm và mô hình hóa. Mục đích của việc phân tích là xác định các yêu cầu hiện tại và trong tương lai của hệ thống thông tin địa lý. Trên cơ sở nhận thức và thông tin được cung cấp bởi đội ngũ nhân sự hiện tại. Tuy nhiên bởi vì những người này có thể chưa thấu hiểu về công nghệ hệ thống thông tin địa lý cho nên cần phải cung cấp cho họ một kiến thức cơ bản chung thông qua đào tạo, hội thảo, ấn phẩm về hệ thống thông tin địa lý và các phương tiện giáo dục khác nhau. Quá trình xác định yêu cầu đòi hỏi phải dựa trên cơ sở lợi ích của hệ thống thông tin địa lý trong tổ chức và phân định chúng thành các mức độ và lĩnh vực chức năng ứng dụng.

- Phỏng vấn là phương pháp chính để thu nhập những thông tin yêu cầu. Các thông tin đó có thể được cấu trúc hóa theo các đòi hỏi nhất định hay không cấu trúc hóa tùy theo điều kiện cụ thể của tổ chức mà người phỏng vấn hướng dẫn thảo luận theo chủ đề đã nêu ra. Một hoặc nhiều nhà phân tích có hiểu biết về công nghệ hệ thống thông tin địa lý sẽ tiến hành các cuộc phỏng vấn, đồng thời nhà phân tích cũng phải có hiểu biết về tổ chức và các chức năng hoạt động của nó. Về từng chức năng của cơ quan phải được thảo luận và làm rõ mục đích, lĩnh vực quản lý và các khía cạnh kỹ thuật. Với sự

hướng dẫn của các cá nhân hay một nhóm người, các cuộc phỏng vấn được sẽ mô tả lại toàn bộ nhiệm vụ của tổ chức, hoạt động hiện tại và các vấn đề gặp phải. Trong quá trình phỏng vấn các loại bản đồ và các tư liệu trợ giúp phải được tập hợp và xem xét, xác định môi trường hoạt động và năng lực của tổ chức.

Phỏng vấn là công việc khá tiêu tốn thời gian và sức lao động. Sẽ mất khá nhiều thời gian đối với những tổ chức giữ vai trò chính trong việc phát triển hệ thống thông tin địa lý, đối với các tổ chức khác nên hạn chế tối thiểu các cuộc hội thảo, phỏng vấn.

Để thu thập thông tin về bản đồ, số liệu và các nhu cầu ứng dụng có thể sử dụng các cuộc trắc nghiệm. Các hình ảnh bản đồ, các mô tả bằng bản đồ hiện tại, tỷ lệ, khối lượng số liệu và các thông tin khác dễ dàng ghi nhận từ những người tham gia các cuộc trắc nghiệm để thiết kế theo mục đích. Tương tự các thông tin về giá thành và tiềm năng của tổ chức thông thường thu nhận từ các phiếu trắc nghiệm.

Mô hình hoặc bảng biểu kiểm tra của các chức năng chuẩn và các yêu cầu có thể kiểm chứng và phân tích các thông tin đã thu thập. Các mô hình được dùng để phân tích số liệu và các thông tin bản đồ, đòi hỏi mối liên quan của số liệu, xử lý và các chức năng hiển thị cùng với thiết bị phần cứng.

Các thông tin yêu cầu được tạo thành văn bản để dùng trong các bước sau. Đây là bước đầu tiên cung cấp toàn bộ thông tin cho các bước khác như thiết kế, phát triển ứng dụng và thực hiện. Văn bản diễn tả thành phần tham gia, mục tiêu của hệ thống, số liệu đầu vào, xử lý, tra cứu, hiển thị yêu cầu, số liệu không gian và phi không gian, yêu cầu chức năng và khả năng phần cứng. Sau khi các bên liên quan tham gia xem xét, khẳng định và sửa đổi theo các kiến nghị sẽ hình thành bản báo cáo cuối cùng.

Nhân sự trong hệ thống thông tin địa lý và các chuyên gia bên ngoài cần phối hợp với nhau để thực hiện các phân tích yêu cầu nhằm tạo ra cầu nối giữa công nghệ hệ thống thông tin địa lý và người sử dụng chưa có hiểu biết nhiều về hệ thống thông tin địa lý. Các nhà phân tích phải chỉ ra các thông tin cần thiết phụ thuộc vào mức độ của tổ chức, số lượng tổ chức tham gia vào sự tổng hợp của hệ thống thông tin địa lý.

Phân tích yêu cầu được thực hiện từ một ban am hiểu và giàu kinh nghiệm cũng sẽ đóng một vai trò giáo dục quan trọng trong lĩnh vực phổ biến công nghệ hệ thống thông tin địa lý cho những người sử dụng và các thành phần tham gia. Bình thường thời gian phân tích yêu cầu là 4 - 6 tháng.

Bước 2: Xác định tính khả thi

Hầu hết các cơ quan phải tính toán tính khả thi của dự án hệ thống thông tin địa lý trước khi tiến hành đầu tư chính thức. Xác định tính khả thi là dẫn chứng tổng thể chung các chỉ tiêu, quy mô mà hệ thống thông tin địa lý ứng dụng thực tế, đánh giá giá thành và tính hiệu quả của nó. Phạm vi nghiên cứu tính khả thi phụ thuộc vào kích thước, sự phức tạp của cơ quan và tính đa dạng của tiềm năng ứng dụng hệ thống thông

tin địa lý. Một cơ quan lớn hoặc đa ngành hệ thống thông tin địa lý thông thường đòi hỏi một sự phân tích rộng lớn bao quát, trong khi đó một cơ quan đơn lẻ dùng hệ máy vi tính (PC - hệ thống thông tin địa lý) có thể chỉ cần vài giờ đồng hồ khảo sát để chuẩn bị một báo cáo về giá thành của nó.

Nghiên cứu khả thi được dựa trên cơ sở của thông tin phân tích yêu cầu. Thông tin về các hoạt động hiện tại được dùng để thiết kế một đường dây cơ sở điều kiện, tiếp nhận và đảm bảo các phương pháp quản lý hiện thời sẽ được tiếp tục công việc. Các yêu cầu được dùng để chọn các cấu hình của hệ thống thông tin địa lý và cơ sở dữ liệu cho cơ quan, những khái niệm thiết kế này đưa đến một cơ sở cho việc đánh giá hiệu quả và giá thành, phải xác định lựa chọn hệ thống thông tin địa lý theo cấu hình phân tán hay tập trung về việc xử lý cơ sở dữ liệu, phạm vi hoặc cấu hình tối thiểu của hệ thống thông tin địa lý.

Giá thành của phần cứng và phần mềm, xây dựng cơ sở dữ liệu, bảo trì và hoạt động của hệ thống thông tin địa lý trong một giai đoạn xác định phải được tính toán cho từng lựa chọn. Tính toán giá thành phải đưa ra một khoảng xác định trên cơ sở tính toán từ một số các hãng kinh doanh hệ thống và cơ sở dữ liệu mà chúng thỏa mãn yêu cầu của cơ quan, giá thành hoạt động bao gồm một đội ngũ nhân sự cốt cán quản lý và cung cấp trợ giúp hệ thống, cơ sở dữ liệu của nó và phát triển, bảo trì các trương trình ứng dụng của hệ thống thông tin địa lý. Việc đánh giá giá thành của hệ GIS phải bao gồm việc xác định cả hai bước thành phần:

- Chi phí lao động thực tế (Actual Labor);
- Hiệu quả đầu tư (Saving Resulting).

Giá thành và hiệu quả của lựa chọn cấu hình hệ thống thông tin địa lý được tính và sau đó so sánh với giá thành của hoạt động hiện tại. Sự so sánh sẽ mở rộng theo thời gian cho đến thực hiện đầy đủ các thành phần của hệ thống thông tin địa lý cùng với cơ sở dữ liệu của nó và đưa vào hoạt động hoàn thành. Thông thường thời gian thực hiện một dự án hệ thống thông tin địa lý đòi hỏi từ 2 -5 năm. Phân tích khả thi do vậy có thể phải bao hàm từ 7 -10 năm chu kỳ sống của hệ thống thông tin địa lý (Life - Cycle - Period). Tính khách quan và tin cậy là các chỉ tiêu của phân tích tính khả thi. Trong một số trường hợp nghiên cứu khả thi được thực hiện bởi những người hoặc tổ chức muốn điều chỉnh việc thu nhận của hệ thống chút ít. Trong các trường hợp khác được định hướng để thu nhận cả khối của hệ thống.

Việc hình thành khái niệm gần đúng của hệ thống thông tin địa lý thiết kế và đánh giá lợi ích, giá thành đòi hỏi một trình độ chuyên gia cao. Cần phải thâm nhập vào thông tin của hệ thống và giá thành các số liệu không có trong cơ quan.

Thời gian nghiên cứu khả thi thường từ 6 - 9 tháng hoặc nhiều hơn tùy thuộc vào tình hình yêu cầu của từng hệ thống thông tin địa lý thiết kế.

Kết quả nghiên cứu khả thi đóng vai trò thuyết phục các nhà quản lý, lãnh đạo và dân biểu trong việc ứng dụng công nghệ hệ thống thông tin địa lý.

Bước 3: Kế hoạch triển khai

Triển khai công nghệ hệ thống thông tin địa lý thông thường phải thực hiện hàng loạt nhiệm vụ của các ngành, bao gồm cả hệ thống nhà đất và hợp đồng. Lập kế hoạch tỉ mỉ và điều phối là một việc hết sức quan trọng. Kế hoạch triển khai cung cấp cho toàn bộ các thành viên tham gia hiểu rõ vai trò, nhiệm vụ của họ và sự liên quan giữa các nhiệm vụ, xác định và kiểm tra toàn bộ các bước trong quá trình thực hiện như sau:

- Xác định và mô tả nhiệm vụ riêng rẽ;
- Xác định trách nhiệm cho mỗi nhiệm vụ;
- Chỉ ra nguồn tài nguyên cam kết;
- Xác định mối liên quan giữa các nhiệm vụ;
- Xác định sản phẩm và chất lượng;
- Thành lập bảng, biểu đồ thực thi.

Kế hoạch phải lập cụ thể cho từng yếu tố quản lý, cho phép dễ dàng cập nhật và kiểm tra, báo cáo tình hình tiến triển trong quá trình thực hiện. Ngoài ra còn phải có sơ đồ lưới thể hiện sự liên quan giữa các nhiệm vụ, thời gian và tiến độ thực hiện và các ghi chú cần thiết. Đảm bảo là một công cụ cơ sở trợ giúp quản lý và kiểm tra toàn bộ công việc và các nguồn tài nguyên phục vụ cho hệ thống thông tin địa lý. Kế hoạch thực thi được xây dựng trên cơ sở các thông tin từ nghiên cứu tiền khả thi về cấu hình hệ thống, nội dung cơ sở dữ liệu, dự toán giá thành và các ngành tham gia trong hệ thống thông tin địa lý. Kế hoạch triển khai của công nghệ GIS chỉ có ý nghĩa thực thi khi và chỉ khi nó có thông tin cụ thể sau đây:

- Từng công việc và mô tả chi tiết của nó;
- Tên và số lượng công việc, trách nhiệm của các tổ chức bên ngoài tương ứng cụ thể;
- Vốn và nhân lực cho từng giai đoạn;
- Sản phẩm của từng công việc và từng giai đoạn;
- Sự liên quan giữa công việc, sự điều phối và thống nhất giữa các thành phần tham gia và quyết định của các nhà lãnh đạo.

Kế hoạch được thành lập từ những nhà chuyên môn có sự am hiểu và kinh nghiệm về xây dựng hệ thống thông tin địa lý trước đó, hiểu rõ toàn bộ công việc và sành sỏi trong công việc xác định những tài nguyên cần thiết để thực hiện cho từng công việc. Đó là công việc tổng hợp phức tạp và có thể mất hàng tháng thời gian mới có thể hoàn thành từ những nhà lập kế hoạch giàu kinh nghiệm.

Trong quá trình thực hiện có thể nảy sinh các vấn đề phát sinh, do vậy cần phải phối hợp điều chỉnh giữa các ngành tham gia hệ thống thông tin địa lý.

Bước 4: Thiết kế hệ thống

Hệ thống thông tin địa lý được thực hiện bằng việc đưa vào ứng dụng một hệ thống phần cứng và phần mềm hiện có, có nhiều hệ thống thông tin địa lý đang có trên thị trường, mỗi hệ đều có điểm mạnh và điểm yếu riêng biệt đối với yêu cầu cụ thể của từng cơ quan. Việc chọn một hệ thống có thể là một quá trình chính thức. Bởi vì có nhiều hệ thống đưa ra do vậy tại giai đoạn này phải xác định rõ các thiết bị cụ thể, chọn model và phần mềm nào? mô tả cụ thể phần cứng, phần mềm sẽ dùng cùng với khả năng và chức năng của nó. Tập hợp các thông tin chi tiết về các loại bản đồ, số liệu và các yêu cầu xử lý thông tin. Mô tả các loại thông tin đầu vào và đầu ra, số lượng thiết bị phần cứng hệ thống và ngoại vi, cách móc nối giữa các máy tính, có thành lập mạng hay không?

Để đảm bảo thu được kết quả tốt nhất trong công việc thiết kế chi tiết, hệ thống đòi hỏi phải có các chuyên viên am hiểu phần cứng, phần mềm. Mạng máy tính và truyền thông tham gia thực hiện, thời gian thực hiện việc thiết kế về hệ thống phụ thuộc vào khối lượng và sự phức tạp của hệ thống mà người sử dụng đã đặt ra, có thể là từ 6 - 9 tháng.

Bước 5 : Thiết kế cơ sở dữ liệu

Thiết kế chi tiết cơ sở dữ liệu của hệ thống thông tin địa lý được tiến hành song song với việc thiết kế hệ thống. Thiết kế chi tiết cơ sở dữ liệu là xác định rõ ràng đặc điểm kỹ thuật khi tạo ra và bảo trì cơ sở dữ liệu. Hướng dẫn chi tiết việc thu thập số liệu và mã hóa chúng cần thiết cho hệ thống thông tin địa lý. Việc thiết kế cơ sở dữ liệu phải xác định cụ thể nội dung, đặc điểm kỹ thuật, mối liên quan và nguồn tư liệu sẽ hợp nhất trong cơ sở dữ liệu của hệ thống thông tin địa lý. Mô tả chi tiết về từng chuyên đề số liệu sẽ được đưa vào cơ sở dữ liệu như số liệu quy hoạch, đo đạc, tài nguyên, địa giới hành chính, khả năng tiện ích v.v... Thiết kế chi tiết là một sự tinh lọc và gia tăng của ý tưởng thiết kế trong nghiên cứu khả thi. Mỗi nguồn tư liệu phải xác định rõ những thông tin yêu cầu đã có sẵn và độ tin cậy của nó cũng như khả năng mã hóa chúng.

Trong văn bản thiết kế phải xác định rõ những thông tin bản đồ và phi bản đồ cùng với các đặc tính chung của nó. Sự liên quan giữa các thông tin rất quan trọng và đặc biệt là sự đồng dạng và sự liên kết giống như mối quan hệ ngoài thực tế. Phải xác định độ chính xác cần thiết của các thông tin và sự thống nhất của các đối tượng trong các lớp đối tượng khi thu thập chúng. Xác định, tìm kiếm các nguồn tư liệu và các phương pháp thu thập cho từng loại thông tin bản đồ và thông tin thuộc tính theo yêu cầu đã thiết kế. Nếu không tìm thấy được nguồn tư liệu yêu cầu phải lựa chọn quyết định hoặc huỷ bỏ thông tin đó hay lớp thông tin đó trong cơ sở dữ liệu thiết kế hoặc thu nhận chúng từ tư liệu hàng trắc (chụp ảnh hàng không) hay từ đo đạc thực địa mới. Sao chép toàn bộ tư liệu đã có và chuyển lại cho người quản lý dự án dùng để tham khảo trong suốt quá trình thực thi xây dựng hệ thống thông tin địa lý.

Tài liệu thiết kế là sự nhìn nhận, xem xét tiềm năng cung cấp và ứng dụng những số liệu của hệ thống thông tin địa lý từ người sử dụng để chỉnh sửa và thay đổi các nguồn tư liệu, trên thực tế việc thiết kế được thực hiện từ một người hay một nhóm từ 2 -3 người đã có kinh nghiệm và am hiểu về phương pháp cơ sở dữ liệu của hệ thống thông tin địa lý, bản đồ và xử lý thông tin đồ họa. Thời gian để thiết kế sơ sở dữ liệu của hệ thống thông tin địa lý phức tạp có thể mất 4 -6 tháng.

Việc thu thập và xác định các nguồn tư liệu sẽ thường xảy ra vấn đề là trong hầu hết các cơ quan, các loại bản đồ hiện có và các nguồn tư liệu đều nằm rải rác, phân tán tại nhiều đơn vị và không thống nhất trọn vẹn với nhau hoặc không thống nhất khuôn dạng chuẩn nào cả, thậm chí có trường hợp mâu thuẫn và hoàn toàn không khớp nhau khi ghép nối. Thực tế sẽ xảy ra khi thu thập các số liệu thuộc tính ta phải giải quyết sao cho khuôn dạng (Format) của số liệu phải phù hợp hoặc chuyển đổi để phù hợp với một cấu trúc dữ liệu cụ thể của phần mềm quản lý nhưng vẫn giữ được mối quan hệ lôgic với các đối tượng địa lý.

Người lãnh đạo cơ quan sử dụng hệ thống thông tin địa lý nên quyết định về mức độ của độ chính xác, sự cần thiết và mức độ ảnh hưởng đó phải dựa trên cơ sở của các yêu cầu kỹ thuật trong các ứng dụng sẽ thực hiện cùng với giá thành cho phép, càng tăng độ chính xác thì giá thành càng cao. Russell White đã đưa ra công thức sau đây:

$$\text{Giá thành} = \text{diện tích} \times \text{mật độ} \times \text{hình ảnh} \times \text{phương pháp}$$

Dùng các phương pháp khác nhau sẽ thu được các mức độ khác nhau về độ chính xác, từ đó sẽ thu được các lợi ích giá thành phù hợp với yêu cầu đặt ra. Tóm lại, giá thành xây dựng cơ sở dữ liệu cho GIS phụ thuộc vào bốn yếu tố cơ bản: phạm vi, độ chính xác, mức độ chi tiết và phương pháp xây dựng.

Bước 6: Tiếp nhận hệ thống

Thu nhận phần cứng, phần mềm của hệ thống thông tin địa lý thường là tiêu điểm chính của một dự án hệ thống thông tin địa lý; mục đích của bước này là thu nhận phần cứng của hệ thống thông tin địa lý hiệu quả nhất, phẩm mềm và các trợ giúp tiên tiến nhất trên thị trường với giá cả hợp lý. Hệ thống có thể được thu nhận theo các cách khác nhau. Thông thường các cơ quan đã chọn một hệ thống thông tin địa lý từ khi lập dự án cùng với sự tương thích của hệ thống xác định. Quá trình thu nhận hệ thống sẽ sử dụng những chỉ dẫn tại thiết kế chi tiết ở bước 4 để chuẩn bị cho các yêu cầu đã đề ra.

Bởi vì có nhiều hệ thống trên thị trường nên việc lựa chọn phải căn cứ vào các đề nghị của thực tiễn. Trước tiên là chuẩn bị phần cứng theo kiểu loại của thiết bị như trạm làm việc (Workstation), bộ xử lý (CPU), máy vẽ, thiết bị truyền tin v.v... và khả năng của chúng như độ phân giải, tốc độ, dung lượng và các thông tin khác cùng với số lượng cần thiết. Xác định phần mềm theo các chức năng yêu cầu đã thống nhất và môi trường làm việc của nó như hệ điều hành, hệ xử lý không gian, hệ quản trị số liệu và ứng dụng

của phần mềm. Xác định các thiết bị và phần mềm để liên kết tạo mạng giữa các máy tính. Toàn bộ những xác định trên được tạo thành bản báo cáo theo một kiểu mẫu có sẵn và sẽ thông qua tại cơ quan quản lý. Qua đó thành lập một danh sách yêu cầu theo từng danh mục như đào tạo, bảo trì, ngày cài đặt, kế hoạch thanh toán và các hợp đồng với người cung cấp thiết bị để xin duyệt chính thức. Sau đó người cung cấp hệ thống thông tin địa lý sẽ được mời đến và cho ý kiến về những đề nghị chào hàng về phần cứng và về phần mềm trong hoặc vượt ra ngoài những quy định yêu cầu đã định trước, theo thỏa thuận trên sẽ ký hợp đồng và thời hạn cung cấp các yêu cầu giữa người bán và người mua.

Thành lập một đội từ 5-6 người am hiểu về phần cứng, phần mềm, truyền thông, ứng dụng bản đồ và quản lý dữ liệu để tiến hành đào tạo theo chương trình cần thiết và tiếp nhận, kiểm tra toàn bộ các thành phần, chức năng của hệ thống thông tin địa lý đã thiết kế. Thời gian tiếp nhận hệ thống thường là một tháng đối với hệ thống thông tin địa lý đơn giản và khoảng vài tháng đối với hệ thống thông tin địa lý phức tạp.

Bước 7: Thu nhận cơ sở dữ liệu

Phát triển một cơ sở dữ liệu của hệ thống thông tin địa lý - chuyển đổi thông tin không gian dạng tương tự (analog) và thông tin phi không gian sang dạng thông tin số (digital) và thay đổi khuôn dạng của những số liệu đã có vào cơ sở dữ liệu của hệ thống thông tin địa lý đòi hỏi phải có sự đầu tư lớn về sức người, thời gian và tài chính, cơ sở dữ liệu của hệ thống thông tin địa lý thông thường bao gồm bốn loại số liệu sau đây:

- Thu thập từ ảnh hàng trắc và số hóa máy đo vẽ giải tích ;
- Tự động chuyển đổi các hệ thông tin bản đồ đã có bằng bàn số hóa (Digitizer) hay máy quét ảnh (Scanner);
- Nhập từ bàn phím ;
- Chuyển đổi các số liệu đã có từ trước để sử dụng.

Thu nhận và xây dựng cơ sở dữ liệu của hệ thống thông tin địa lý đòi hỏi phải ký kết các hợp đồng với một hay nhiều cơ quan (hãng) để thu thập những thông tin đã có và số hóa các thông tin bản đồ, trước khi ký các hợp đồng thu nhập và số liệu phải xác định cụ thể toàn bộ các thông tin bản đồ và thông tin thuộc tính sẽ đưa vào trong cơ sở dữ liệu cùng với các chuẩn và đo chính xác của chúng. Mô tả các nguồn tài liệu, sản phẩm và khuôn dạng của nó cùng với các đặc điểm thích hợp, phụ trách việc thu nhận cơ sở dữ liệu phải là người có kinh nghiệm trong lĩnh vực phát triển cơ sở dữ liệu. Thành lập một đội giám sát và kiểm tra ra các nguồn tư liệu, chất lượng sản phẩm và tiến độ thực hiện các hợp đồng đã ký kết với các tổ chức cá nhân về thu thập và số hóa thông tin cho hệ thống thông tin địa lý. Thời gian thu thập và xây dựng cơ sở dữ liệu cho hệ thống thông tin địa lý có thể kéo dài hàng năm tùy theo độ chi tiết và độ lớn của cơ sở dữ liệu thiết kế.

Bước 8: Tổ chức nhân sự và đào tạo

Tổ chức và nhân sự là yếu tố chủ chốt và quyết định sự thành công của dự án hệ thống thông tin địa lý. Một khi công tác quản lý dự án hệ thống thông tin địa lý hiệu quả và đội ngũ nhân sự đúng và hợp lý thì khả năng thắng lợi càng cao. Một vấn đề quan trọng trong công tác nhân sự là kỹ năng của các thao tác viên chứ không phải là số lượng, thiếu năng lực. Yếu tố quyết định của dự án hệ thống thông tin địa lý là chính sách và cấu trúc của dự án hệ thống thông tin địa lý. Hệ thống thông tin địa lý sẽ thực thi tại một cơ quan hay đa ngành? nếu đa ngành thì đòi hỏi một sự liên kết cấu trúc giữa các hoạt động khác nhau nhằm tạo ra một tổ chức hoạt động chung cho toàn bộ các ngành và đòi hỏi một người quản lý thường trực để điều phối các hoạt động của các thành viên tham gia hệ thống thông tin địa lý.

Cơ cấu tổ chức có thể là cơ chế tập trung với một hệ thống thông tin địa lý chính sẽ cung cấp các dịch vụ cho các ngành khác hoặc có thể là phân tán với từng ngành hệ thống thông tin địa lý hoạt động độc lập với nhau. Nếu các ngành trao đổi, sử dụng số liệu và tài nguyên với nhau thì ban tổ chức hệ thống thông tin địa lý phải thiết lập một tiêu chuẩn xác định sự tương thích của phần cứng và các thành phần của phần mềm của hệ thống.

Cấu trúc hệ thống của hệ thống thông tin địa lý xác định quyền lực, trách nhiệm, nhóm câu lệnh, mức độ nhân sự và các đặc điểm quản lý, lập kế hoạch và triển khai cấu trúc tổ chức thông thường cần phải lưu ý đến mức độ quản lý của các ngành tham gia, trong cơ cấu phân tán của hệ thống thông tin địa lý thành phần phải tuân theo một cấu trúc chung cho toàn cục.

Nhân sự là những người thực hiện các công việc chức năng bao gồm người quản lý thực hiện dự án, quản lý hệ thống và quản lý cơ sở dữ liệu của hệ thống thông tin địa lý, nhà phân tích hệ thống, lập trình viên và thao tác viên.

Người quản lý thực hiện dự án có trách nhiệm về toàn bộ công việc các mặt của công việc thực hiện dự án, quản lý về việc tiếp nhận hệ thống phát triển và xây dựng cơ sở dữ liệu, tiếp nhận và tổ chức đào tạo cán bộ, phát triển các chương trình ứng dụng và chuẩn bị đưa hệ thống vào sử dụng thực tế.

Người phụ trách hệ thống chịu trách nhiệm hàng ngày quản lý toàn bộ hệ thống và hoạt động của nó đòi hỏi phải có kinh nghiệm và hiểu biết về toàn bộ các vấn đề của công nghệ hệ thống thông tin địa lý và hoạt động của nó.

Nhiệm vụ của người quản lý hệ thống và quản lý thực hiện dự án có thể phân công công việc cho một hoặc hai người, phụ thuộc vào công việc của dự án và công việc thực tế.

Quản trị cơ sở dữ liệu có trách nhiệm quản lý các nguồn tư liệu, chất lượng, bảo quản và sử dụng cơ sở dữ liệu của hệ thống thông tin địa lý. Người này xác định cơ sở dữ liệu

và các yếu tố thành phần, phương pháp tạo ra cơ sở dữ liệu, xác định các tiêu chuẩn chất lượng, bản quyền và các quy định truy nhập vào cơ sở dữ liệu và các thủ tục cập nhật thông tin.

Thao tác của các hệ thống và lập trình viên có trách nhiệm phát triển, bảo trì các chương trình ứng dụng, các trợ giúp hệ thống và cách giải quyết các vấn đề phát sinh. Những người am hiểu về hệ thống thông tin địa lý, thành thạo lập trình ở các ngôn ngữ bậc cao được cung cấp từ hệ thống thông tin địa lý và các thao tác, thủ tục với cơ sở dữ liệu.

Thao tác viên của hệ thống là những người can vẽ, kỹ sư và những người khác đã được đào tạo để sử dụng khai thác hệ thống phục vụ cho công việc của họ. Trách nhiệm của họ là số hóa thông tin, biên tập và in ấn các loại bản đồ theo chuyên đề, truy nhập số liệu và thực hiện các phân tích cần thiết cho người sử dụng.

Đào tạo công nghệ hệ thống thông tin địa lý giữ một vai trò đặc biệt quan trọng và ở mức độ chuyên sâu khác nhau trong một dự án hệ thống thông tin địa lý. Quản lý hệ thống thông tin địa lý và các nhân sự chủ chốt của dự án sẽ đào tạo chuyên sâu về công nghệ, còn các người khác thì đào tạo về các thao tác khai thác hệ thống, việc đào tạo bao gồm các vấn đề về quản lý hệ thống, lập trình phần mềm hệ thống và các chức năng của hệ thống thông tin địa lý. Việc đào tạo về các ứng dụng và chức năng của hệ thống thông tin địa lý được tiến hành từ các hãng cung cấp hệ thống. Ngoài ra các nhân sự còn có thể đào tạo thông qua các nhóm làm việc (Workshops) của hệ thống thông tin địa lý, hội thảo, hội nghị và các sự kiện chuyên đề về hệ thống thông tin địa lý tổ chức tại các viện, trường đại học và các tổ chức quốc tế.

Bước 9: Công tác chuẩn bị các thủ tục hoạt động của hệ thống

Sau khi đã xây dựng một cấu trúc chung cho toàn bộ hoạt động của hệ thống, tiến hành chuẩn bị cho hoạt động của các thủ tục về hoạt động và quản lý của hệ thống, về bảo trì và cập nhật cơ sở dữ liệu và các ứng dụng trong các ngành tham gia vào hệ thống thông tin địa lý, về các sản phẩm đầu ra chuẩn cũng như sản phẩm đặc biệt của hệ thống. Cấu trúc của hệ thống phải đảm bảo sự tương thích trong các thủ tục của các đơn vị độc lập và giảm tối đa các thao tác thừa. Nó là cơ sở hướng dẫn thu thập thông tin cho hệ thống thông tin địa lý lúc ban đầu thực hiện. Trên cơ sở của cấu trúc tổng thể đó, các ngành tham gia vào hệ thống sẽ thiết kế những thủ tục riêng, tương ứng về thu thập số liệu, truy nhập và thao tác với hệ thống thông tin địa lý, hiển thị và thành lập các loại bản đồ, báo cáo, các sản phẩm cho người sử dụng cuối cùng, sử dụng các sản phẩm trong môi trường xác định.

Trước khi cài đặt và đi vào hoạt động hệ thống phải xác lập các thủ tục quản lý bao trùm lên toàn bộ các hoạt động sau:

- Hoạt động hàng ngày và các thành phần hệ thống;

- Bảo trì thiết bị phần cứng và phần mềm;
- Kiểm tra dịch vụ hệ thống;
- Giải quyết các vấn đề phát sinh;
- Lưu giữ cơ sở dữ liệu và phần mềm;
- Cấp phát bản quyền sử dụng thiết bị hệ thống và truy cập hệ thống;
- Quản lý phần cứng và các hợp đồng bảo trì phần mềm;
- Trợ giúp người sử dụng hệ thống;
- Bản quyền của việc phát triển ứng dụng hệ thống và cài đặt;
- Đổi mới phần cứng và phần mềm.

Thành lập một báo cáo về các thành phần của hệ thống và các thủ tục về bảo trì chúng trong khi cài đặt và trước khi lần đầu tiên hệ thống hoạt động, mô tả đặc tính và các vấn đề xảy ra cũng như các hoạt động bảo trì các thiết bị trong quá trình tồn tại của hệ thống.

Bước 10: Chuẩn bị văn phòng

Lựa chọn địa điểm tối ưu cho việc cài đặt các thiết bị, bố trí không gian tương ứng cho toàn bộ các thành phần hệ thống, chuẩn bị chi tiết cho việc thiết kế và xây dựng văn phòng cần thiết, đảm bảo đầy đủ nguồn cung cấp điện áp và các thiết bị kiểm tra, cũng như đường dây thông tin liên lạc. Phần lớn các thành phần cấu hình của hệ thống thông tin địa lý làm việc trong điều hoà nhiệt độ, độ ẩm nhất định .v.v... do vậy yêu cầu phải tuân thủ các điều kiện trong lý lịch của thiết bị nhằm tạo ra điều kiện làm việc tốt nhất cho hệ thống thông tin địa lý. Thành lập bản thiết kế trên cơ sở của thiết kế cấu hình chi tiết của hệ thống thông tin địa lý và các đặc điểm vật lý của thiết bị để bố trí và sắp xếp hệ thống.

Việc chuẩn bị văn phòng có thể ký hợp đồng với các cơ sở riêng rẽ cho từng danh mục công việc như xây dựng, tu sửa, thông hơi, điều hoà .v.v... nhằm chuẩn bị đầy đủ cơ sở vật chất để đưa hệ thống vào hoạt động nhanh nhất.

Bước 11: Cài đặt hệ thống

Việc cài đặt hệ thống được thực hiện sau khi nhận đầy đủ các thiết bị phần cứng và phần mềm theo thiết kế, dưới sự chỉ đạo của người quản lý tổ chức hệ thống. Tham gia cài đặt có người quản lý dự án, nhân sự và người sử dụng hệ thống thông tin địa lý, cán bộ kỹ thuật và truyền thông hệ thống lập kế hoạch chi tiết cho việc cài đặt và thực hiện theo hướng dẫn của hãng cung cấp hệ thống. Khi toàn bộ thành phần đã được cài đặt sẽ thực hiện thao tác kiểm tra thử, trước tiên kiểm tra thử tại chỗ việc cài đặt có đúng theo chỉ dẫn và hợp lệ không, sau đó kiểm tra hoạt động của toàn bộ phần cứng và phần mềm. Nếu bước kiểm tra xong và thấy các thành phần hệ thống hoạt động bình thường ta có thể tin tưởng vào hoạt động và đào tạo nhân sự thao tác.

Bước 12: Thử nghiệm

Thông thường trước khi đưa hệ thống thông tin địa lý vào chính thức sử dụng cần thực hiện một dự án thử nghiệm với mục đích như sau:

- Thẩm tra hoạt động và lợi ích của công nghệ hệ thống thông tin địa lý;
- Thẩm tra giá thành và hiệu quả đã xác định tại nghiên cứu khả thi;
- Tạo ra một cơ sở dữ liệu cho hệ thống lựa chọn kiểm tra chuẩn;
- Xây dựng mẫu cơ sở dữ liệu cho ngành trong một khuôn dạng và cấu trúc xác định cho phần mềm hệ thống thông tin địa lý đã chọn;
- Thẩm tra thủ tục phát triển và xây dựng cơ sở dữ liệu;
- Cung cấp việc đào tạo truyền tay cho nhân sự của cơ quan về công nghệ hệ thống thông tin địa lý xác lập một kế hoạch thử nghiệm với mục đích nội dung cụ thể. Trong đó quy định phạm vi thử nghiệm, nội dung của cơ sở dữ liệu và các thao tác kiểm tra cùng với những chỉ tiêu tính toán thử nghiệm phải đạt được. Trong dự án thử nghiệm một loạt thao tác kiểm tra phải được thực hiện như số hóa và nhập số liệu vào hệ thống đã cài đặt, tạo các bản đồ chuyên đề, thực hiện các bài toán ứng dụng, tìm kiếm và phân tích số liệu .v.v...

Nhằm thẩm định các khả năng của hệ thống thông tin địa lý cho phép người sử dụng kiểm định và quan sát hệ thống trong quá trình vận hành.

Thực hiện kiểm nghiệm đòi hỏi một đội ngũ cán bộ có năng lực và hiểu biết về hệ thống thông tin địa lý để phát triển ứng dụng, thao tác trên hệ thống và các thao tác kiểm tra.

Thời gian thực hiện kiểm tra phụ thuộc vào mức độ của hệ thống thông tin địa lý và nội dung dự định kiểm tra, có thể là từ 3 - 6 tháng.

Bước 13: Chuyển đổi số liệu

Xây dựng nội dung cơ sở dữ liệu của hệ thống thông tin địa lý là công việc tốn nhiều thời gian và tiền của nhất của dự án hệ thống thông tin địa lý, cơ sở dữ liệu của hệ thống thông tin địa lý thường được phát triển từ công sức của đội ngũ cán bộ của cơ quan và các hợp đồng kinh tế với các ngành khác liên quan.

Toàn bộ số liệu của cơ sở dữ liệu được chuyển vào phần mềm quản lý của hệ thống, do vậy chúng ta phải được mã hóa và chuyển tải vào hệ thống thông tin địa lý, trước khi chuyển tải thông tin vào hệ thống thông tin địa lý phải tiến hành xác định nội dung, tính toàn vẹn, độ chính xác, tính liên tục và logic, xác định tính chất theo lớp và loại đối tượng, các đặc điểm chất lượng số liệu. Sau khi thẩm định chất lượng số liệu chúng ta sẽ tải nhập vào cơ sở dữ liệu vĩnh cửu. Đảm bảo chắc chắn toàn bộ số liệu được tải nhập vào hệ thống hợp lý và có cơ chế điều khiển, cập nhật thông tin đã tải vào. Sau khi hoàn tất công việc xây dựng cơ sở dữ liệu, chúng được đưa vào sử dụng và thực hiện các thủ

tục bảo trì hệ thống bước đầu để cập nhật những thông tin bản đồ và những thông tin thuộc tính khu vực có thay đổi. Các số liệu ở khuôn dạng và cấu trúc khác nhau được chuyển đổi theo cấu trúc của phần mềm hệ thống thông tin địa lý.

Bước 14: Phát triển các ứng dụng

Các ứng dụng cung cấp chuẩn của hệ thống là các chức năng thường dùng của hệ thống thông tin địa lý, chúng liên quan đến một loạt các bài toán như tìm kiếm và tổ chức số liệu, thực hiện tính toán số học và kiểm tra lôgic, biên tập thông tin đầu ra, đầu vào của hệ thống .v.v... Các chương trình đó được viết bằng các phần mềm và công cụ ngôn ngữ của hệ thống thông tin địa lý với ngôn ngữ lập trình Fortran hoặc C. Các chương trình được phát triển để trợ giúp và nâng cấp các thao tác tính toán như thực hiện tìm kiếm số liệu, thẩm tra chất lượng, hiển thị, tạo bản vẽ, tạo báo cáo .v.v...

Người quản lý hệ thống xác định các thủ tục cho việc phát triển, bảo trì và kiểm định các chương trình ứng dụng. Đảm bảo các chương trình ứng dụng đó không có hại gì đến hoạt động của hệ thống và cơ sở dữ liệu. Đào tạo thao tác viên sử dụng chúng, các chương trình ứng dụng được cài đặt sao cho chúng cùng với các chức năng khác có thể thao tác ngay từ lần hoạt động đầu tiên của hệ thống.

Bước 15: Chuyển đổi sang thao tác tự động hóa

Thông thường giai đoạn thực hiện xây dựng hệ thống thông tin địa lý tương đối kéo dài và thủ công do vậy đòi hỏi phải chuyển đổi các thao tác bằng tay hiện tại sang các thao tác tự động mới của hệ thống. Trong quá trình xây dựng cơ sở dữ liệu, thông thường việc bảo quản số liệu được thực hiện bằng thủ công và hàng ngày liên tục. Khi các thành phần của cơ sở dữ liệu đã hoàn thành ta thực hiện chuyển nhập và thẩm tra số liệu rồi sau đó tiến hành chuyển đổi và bảo trì thao tác tự động. Tuy nhiên các thao tác thủ công và tự động có thể còn tiếp tục tồn tại song song một thời gian vì nguồn tư liệu cho hệ thống luôn đổi mới và đòi hỏi phải cập nhật số liệu thủ công.

Bước 16: Xem xét lại hệ thống

Tuy hệ thống thông tin địa lý đã được thiết kế rất công phu nhưng vẫn còn một số khoảng cách không hợp lý trong ứng dụng công nghệ mới về con người và tính ưu việt. Xem xét lại hệ thống giữ vai trò theo dõi hệ thống và nhằm đưa hệ thống phù hợp hơn với thiết kế ứng dụng (con người, phần cứng, phần mềm và các chương trình ứng dụng). Thông qua việc xem xét lại ta có thể quan sát tổng thể về hệ thống trong môi trường làm việc, nhìn nhận thực trạng của hệ thống so với thiết kế trước đó, bản chất của hệ thống, tổ chức và trang thiết bị kỹ thuật của hệ thống thông tin địa lý hiện tại.

Bước 17: Mở rộng hệ thống

Với sự phát triển không ngừng của khoa học kỹ thuật, phần mềm của hệ thống thông tin địa lý luôn đổi mới bằng các phiên bản ưu việt hơn với các chức năng và ứng dụng

càng ngày càng hoàn thiện hơn. Mặt khác giá thành của các thiết bị phần cứng không ngừng rẻ đi nhưng khả năng lại mở rộng hơn. Ta cần phải xem xét cẩn thận mô đun mới của phần mềm và các thiết bị mới của phần cứng trên thị trường quảng cáo để quyết định lựa chọn các chức năng mới để mở rộng hệ thống đã cài đặt thực tại theo nhiệm vụ mới đặt ra.

III. MỘT SỐ VẤN ĐỀ KỸ THUẬT THỰC HIỆN ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ GIS

Những ưu thế mới nhất của công nghệ xử lý địa lý hay còn gọi là địa xử lý (Geoprocessing Technology) và việc giảm giá thành đáng kể đã mở ra những tiền đề cho việc giảm dần hoặc loại bỏ những công việc xử lý thủ công trong công tác quản lý thông tin ở các ngành và các địa phương. Những vấn đề công nghệ nào sẽ đặt ra khi ứng dụng công nghệ hệ thống thông tin địa lý trong công tác quản lý và sử dụng thông tin? Phần này chúng ta sẽ tìm hiểu về các vấn đề đó.

1. Địa xử lý và quản lý thông tin

Hệ thống thông tin địa lý là một công cụ cho phép ta gắn liền dữ liệu vị trí địa lý với nội dung của nó và thể hiện kết quả đó thành các bản đồ chính xác. Do vậy, các chức năng quản lý của chính quyền địa phương có thể được tự động hóa. Những chức năng có thể tự động hóa thông qua công nghệ hệ thống thông tin địa lý bao gồm: Thiết kế, kỹ thuật, lập bản đồ và công cụ trợ giúp, năng lực quản lý và thông tin liên quan đến đất đai, an toàn xã hội, quy hoạch đô thị, quản lý hành chính và các nguồn tài nguyên thiên nhiên.

Nhưng cuộc cách mạng công nghệ này đưa lại điều gì cho việc quản lý của địa phương? Nó phù hợp và hoà nhập như thế nào với môi trường tổ chức của các công nghệ hiện có? Mỗi cộng đồng phải hiểu rõ các khả năng về tổ chức quản lý, tích hợp lại và cấu trúc lại thông tin quản lý của công nghệ v.v... Trước khi quyết định ứng dụng một công nghệ mới.

Hệ thống thông tin địa lý là một tập hợp các thủ thuật hình học máy tính, trên cơ sở địa lý xử lý (Geoprocessing) nhằm xác định các sự liên kết không gian giữa các đối tượng trong hệ thống. Các đối tượng phải chứa đựng là một công cụ lập bản đồ, nhưng hầu hết các phần mềm CADD không có khả năng tạo ra các mảnh bản đồ cùng lúc với nhau, lưu trữ số liệu thuộc tính mềm dẻo, tóm tắt số liệu, và truy nhập số liệu từ các nguồn tư liệu khác.

Từ viễn cảnh quản lý thông tin, hệ thống thông tin địa lý đã tạo ra một loại tác động chiến lược: Thông qua cơ sở dữ liệu của nó, hệ thống thông tin địa lý cung cấp khả năng quản lý số liệu địa lý và liên kết nó với các hệ thống tổ chức đã có. Bằng việc tiêu chuẩn hóa nó cho phép phát triển và giao diện với các phần mềm "Third-Party". Các

phần mềm của hệ thống thông tin địa lý cung cấp khả năng quản lý tính vi các chức năng địa xử lý trong các môi trường tính toán khác nhau. Thông qua bản đồ cơ sở nó cung cấp khả năng tạo ra bản đồ điện tử cơ sở mới hoặc chuyển đổi sang những bản đồ đã có khi cần. Các ứng dụng thực tiễn đã chứng tỏ những ưu thế của hệ thống thông tin địa lý. Việc đánh giá tính hiệu quả và giá thành của hệ thống thông tin địa lý không nên chỉ quan tâm đến một ứng dụng của nó, tuy nhiên trên thực tế do áp lực chính trị về thực thi nhanh và trình diễn các lợi ích của nó đã ảnh hưởng đến quyết định chiến lược về hệ thống thông tin địa lý. Phát triển hệ thống thông tin địa lý phải đảm bảo cả mục đích lâu dài và mục đích trước mắt, nên chú ý:

- Không nên tách biệt những vấn đề quản lý cơ sở dữ liệu của hệ thống thông tin địa lý với các vấn đề quản lý cơ sở dữ liệu có nhằm đẩy nhanh việc thực hiện các ứng dụng của hệ thống.

- Không nên gộp ngay các loại chức năng địa xử lý bởi vì chúng không cần thiết cho các ứng dụng đầu tiên.

- Không nên đầu tư lớn vào việc phát triển các ứng dụng tạm thời. Phải đảm bảo sự ổn định của phần mềm cao, và sự mạo hiểm lớn khi nền tảng cơ sở của hệ thống thông tin địa lý thay đổi.

- Không nên đầu tư vào những công nghệ phần cứng và phần mềm tinh xảo để giảm giá thành và thời gian. Chúng ta nên bắt đầu từ những hệ thống nhỏ đến lớn.

- Không nên coi nhẹ vấn đề quy định tiêu chuẩn hóa cơ sở dữ liệu. Những nhà quản lý thường xem xét việc đưa vào ứng dụng công nghệ mới theo quan điểm giảm giá thành và các khả năng nó sẽ ảnh hưởng đến các hoạt động trên vùng lãnh thổ quản lý. Người quản lý thông tin phải hiểu được nhu cầu tối ưu hóa trong việc sử dụng công nghệ trong tổ chức của mình.

Những khả năng của lĩnh vực quản lý thông tin và địa xử lý không phải là mới mẻ, chúng tương tự như việc quản lý các trạm tự động. Những yếu tố đảm bảo sự thành công hay thất bại của dự án rất rõ ràng. Mặt khác, thực hiện công nghệ hệ thống thông tin địa lý đang gặp những khó khăn liên quan đến việc dùng thuật ngữ, nền tảng cơ sở đầy đủ của khoa học và tiêu chuẩn hóa, quá trình thực hiện lâu dài và đòi hỏi cao. Khi hệ thống thông tin địa lý đã được ứng dụng vào các cơ quan trong địa bàn của địa phương sẽ đòi hỏi sự liên kết giữa các cơ sở dữ liệu định hướng đối tượng, các hệ thống về nguồn thông tin cung cấp và sự trao đổi các thông địa lý sẽ được đặt ra nghiêm túc hơn.

Hệ thống thông tin địa lý không thể thay đổi chất lượng và hiện trạng của các dữ liệu đã có, tạo ra các chuẩn cho khuôn dạng dữ liệu và nội dung hoặc giải quyết các vấn đề không tương thích của dữ liệu đã định nghĩa trong cơ quan ứng dụng hệ thống. Cũng

như vậy, hệ thống thông tin địa lý không thể dễ dàng và rẻ đối với việc chuyển đổi số liệu bản đồ sang khuôn dạng số hóa. Đó là những vấn đề đặt ra cho các nhà quản lý hệ thống thông tin địa lý và nhân viên vận hành phải nhận thức và lưu tâm khi lập kế hoạch, sắp xếp tổ chức quản lý thông tin về những cơ hội và khả năng khi ứng dụng hệ thống thông tin địa lý.

2. Đánh giá lựa chọn công nghệ hệ thống thông tin địa lý

Theo nhận thức truyền thống về đánh giá một công nghệ thường phân biệt phần cứng, phần mềm và truyền thông nhưng đối với công nghệ hệ thống thông tin địa lý không thể áp dụng theo cách đó được và do vậy không thể đánh giá nó theo cách hiểu đơn giản là so sánh các thành phần của nó độc lập với nhau. Công nghệ hệ thống thông tin địa lý là một hệ thống đóng gói các sản phẩm của phần mềm cơ sở, hệ thống thông tin địa lý được thao tác trên nền tảng đã lựa chọn về phần cứng và cơ sở dữ liệu.

+ Phần mềm hệ thống thông tin địa lý

Phần mềm hệ thống thông tin địa lý là một tập hợp các sản phẩm đã thiết kế nhằm thực hiện địa xử lý và cung cấp nguồn lực cho các ứng dụng của hệ thống thông tin địa lý. Chúng là những hàm số không gian hoặc công cụ, phần mềm quản lý cơ sở dữ liệu và ngôn ngữ hệ thống hoặc đôi khi là những chương trình ứng dụng. Một vài địa phương đòi hỏi mức độ cao hơn về cấu hình phần mềm so với những hệ thống đã có và thương mại hóa. Có một quan điểm chung là các chức năng của hệ thống thông tin địa lý phải được xem xét trong quá trình trình diễn (Demonstration) các chức năng cơ bản có trong hệ thống. Nhưng cần lưu ý rằng phần lớn các trình diễn chỉ mô tả tiềm năng của hệ thống chứ không phải ở mức độ thay đổi cấu hình. Để hiện thực nhất, việc phát triển phần mềm phải dựa vào những yêu cầu của người sử dụng cuối cùng và tư vấn của họ. Cho đến nay vẫn chưa có mô hình chuẩn nào về hệ thống thông tin địa lý cấp địa phương đã được chấp thuận để xây dựng các phần mềm ứng dụng chung cho nó.

+ Phần cứng và hệ quản trị cơ sở dữ liệu

Nền tảng cơ sở bao gồm các bộ xử lý, lưu giữ số liệu, mạng lưới truyền thông, thông tin, các trạm làm việc, quản trị cơ sở dữ liệu và các phần cứng cần thiết cho việc cài đặt mới một nền tảng cơ sở mới hoặc chạy phần mềm hệ thống thông tin địa lý trên nền tảng đã có, thay đổi hoặc nâng cấp nền tảng cơ sở. Nền tảng cơ sở sẽ ảnh hưởng đến việc điều hành và tiến trình thực hiện các giải pháp cho hệ thống thông tin địa lý. Do vậy, sự nghiên cứu chủ yếu trong việc đánh giá sự liên kết của hệ thống thông tin địa lý với môi trường đã có và các cơ sở công nghệ khác nhau đang tồn tại.

Phần lớn các địa phương đã có sự đầu tư nhất định trong công nghệ GIS lý đòi hỏi phân tích và đánh giá nền tảng (Platform) quản lý thông tin hiện tại và các mục đích

chiến lược thực hiện sẽ tác động đến việc sử dụng nền tảng hiện thời thậm chí nếu một công nghệ hệ thống thông tin địa lý mới được cài đặt trên các cơ sở khác nhau. Vấn đề truy nhập các nền tảng cơ sở khác nhau, phát triển mạng và nhu cầu của cơ sở dữ liệu phải là một phần của giải pháp hệ thống thông tin địa lý về hiệu quả giá thành và sự thích ứng của nó.

Ngoài phân cứng cơ bản, cần phải xem xét các mặt sau đây:

- Kế hoạch quản lý thông tin tổng thể hiện có và các hướng chiến lược hoặc lâu dài.
- Hệ thống quản trị cơ sở dữ liệu hiện có.
- Ngôn ngữ lập trình máy tính hiện có, thư viện các chương trình, các bộ biên soạn văn bản, hệ thống các chương trình tiện ích.
- Các hệ thống lập kế hoạch tự động hiện có và các tập tin (File) với nhu cầu về tiềm năng địa xử lý.
- Các khả năng hiện có trên toàn bộ hệ thống và các File.
- Các đặc tính vật lý của hệ thống máy tính hiện có.
- Nguồn nhân lực hiện có khác.
- + *Các chức năng và khả năng của hệ thống thông tin địa lý.*

Mục tiêu của hệ thống thông tin địa lý là quản lý và phân tích những thông tin không gian. Để đạt được mục tiêu đó nền tảng của hệ thống thông tin địa lý phải thỏa mãn các chức năng thực hiện các câu lệnh từ đơn giản đến các ứng dụng phức tạp. Phần sau sẽ xem xét các chức năng đã lựa chọn phải thực hiện trong khảo sát các phần mềm đã có cho việc sử dụng ngay được, sự ổn định, tiềm năng phát triển, dễ sử dụng và hiệu quả giá thành của các ứng dụng phát triển trợ giúp lâu dài. Nhưng trước tiên, một số vấn đề cần lưu ý phải được làm sáng tỏ.

Những người sử dụng hệ thống thông tin địa lý quan tâm đến các chức năng xử lý của nó trên hết và thông thường là việc sử dụng các thuật ngữ. Các biểu thức như các công cụ, các Macro, các hàm số và các ứng dụng đã trở nên rất thông dụng. Mỗi một mục như vậy cần phải được xác định độc lập về giá trị của nó đối với người sử dụng. Những quảng cáo thị trường về công cụ "Tools" mềm dẻo, giao diện với người sử dụng thân thiện, ứng dụng cho mọi hoàn cảnh khác nhau v.v... không thể được nằm lại trong sự xem xét các chức năng của hệ thống thông tin địa lý. Không có sự thỏa hiệp nào về việc xem xét các chức năng của hệ thống. Một vài hệ thống còn cung cấp các chức năng, các Macro, khả năng xây dựng thực đơn và ngôn ngữ lập trình phát triển các ứng dụng. Tuy nhiên, người sử dụng cuối cùng phải làm một số việc nhất định về thiết kế hệ

thống cho cơ sở dữ liệu và các ứng dụng. Quá trình thực hiện đòi hỏi cần thiết phải có một sự phân tích hệ thống, thiết kế sơ bộ, thiết kế sơ đồ cơ sở dữ liệu, thiết kế chi tiết các ứng dụng, mã hóa phần mềm và kiểm tra, bảo trì liên tục hệ thống khi nền tảng cơ sở được nâng cấp. Thông thường các ứng dụng và thực đơn của hệ thống không thể phát triển xong trong thời kỳ xây dựng hệ thống ngắn ngủi. Các nhà sử dụng phụ thuộc vào sự hiểu biết các lệnh hệ thống và ngôn ngữ lập trình, nó phải được thực hiện cho các nhiệm vụ lâu dài hơn để trao đổi từ cơ quan chủ đến các cơ quan người sử dụng.

Một điều quan trọng cần lưu ý là sự thay đổi nâng cao liên tục của các hệ thống thông tin địa lý đã đưa đến một số vấn đề phần mềm. Áp lực thị trường tại các thời điểm đã dẫn đến sự vội vàng trong việc phát hành các phần mềm. Đôi khi những thế hệ cũ hơn đã bị quá lỗi thời, người sử dụng bị khó khăn trong việc nắm bắt hết các chức năng theo mức độ của phần mềm cung cấp, gây ra sự mạo hiểm cho các hoạt động hàng ngày của tổ chức ứng dụng hệ thống.

Sau đây là những ý kiến trao đổi về 6 lĩnh vực chức năng chính trong các ngành và các địa phương ứng dụng GIS:

a) Lưu trữ và bảo trì các số liệu bản đồ

Hệ thống thông tin địa lý trợ giúp việc tạo ra và bảo trì các bản đồ với một độ chính xác cao. Người sử dụng có thể xác định và yêu cầu về độ chính xác, hiển thị bản đồ, đó là những yếu tố chính trong việc xác định mức độ của các chức năng xử lý không gian đã nói trên. Chức năng lưu trữ và bảo trì dữ liệu bản đồ là những chức năng đã được thực hiện tốt nhất trong thực đơn của hệ thống, nó đảm bảo cho sự sử dụng hệ thống tốt hơn, thuận tiện cho việc đào tạo và tăng năng suất của thao tác viên. Sự ổn định của số liệu bản đồ đã nhập cũng là một yêu cầu cho thiết bị lưu trữ cơ sở dữ liệu. Trong quá trình xử lý tạo ra các đối tượng bản đồ như là các đường phố, ô thửa đất, cấu trúc hoặc đường trung tâm, hệ thống có thể giúp đỡ sự bảo toàn thống nhất trong các ứng dụng. Vì thế, ví dụ đường trục của phố được lưu trữ không giống như những đường ống nước, các ứng dụng bảo trì số liệu bản đồ cùng với mô hình cơ sở dữ liệu, tính chất và quy luật về sự lưu trữ đảm bảo duy trì từng phần của thông tin bản đồ.

b) Phần mềm phân tích

Khả năng phân tích tổng hợp thông tin của phần mềm hệ thống thông tin địa lý đã làm cho công nghệ này được các chính quyền địa phương lưu tâm rất lớn. Tuy nhiên khả năng của hệ thống thay đổi từ mức độ này đến mức độ khác, phần lớn các phần mềm hệ thống thông tin địa lý có thể phân tích số liệu trên cơ sở các Polygon (vùng) và

mạng lưới. Điển hình cho chức năng này là phân tích Buffer, mạng lưới tương đồng, tính đường dẫn ngắn nhất, xác định những cản trở trên đường đi v.v...

Các chức năng của hệ thống thông tin địa lý đòi hỏi phải thực hiện tính toán thống kê hoặc lập bản đồ chuyên đề đã gắn chặt với các khả năng phân tích của phần mềm. Sự hiển thị các sản phẩm phân tích và sự mềm dẻo trong việc phối hợp các loại bản đồ như thế là những đặc điểm quan trọng trong hệ thống.

Cần phải lưu ý rằng việc lưu trữ số liệu bản đồ thông thường tạo ra giới hạn về việc sử dụng số liệu. Như đã nêu ở trên, mô hình cơ sở dữ liệu và sự ổn định dữ liệu sẽ đóng một vai trò chính trong toàn bộ hệ thống hữu ích cho các chức năng phân tích.

c) Người sử dụng cuối cùng mở giao diện hỏi đáp

Giao diện mở với người sử dụng về hỏi đáp cung cấp dễ dàng và tin cậy cho đạo hàng về địa lý và các File số liệu gốc và một hệ thống người chủ (Ownership). Khả năng này là quan trọng đối với người sử dụng không cẩn thận (cẩu thả). Các nhân viên làm công ăn lương tại địa phương thông thường thuộc ở các ngành khác nhau, nhu cầu người cần bản đồ và số liệu từ các hệ thống khác nhau, các File và người sử dụng có thể truy nhập vào hệ thống thông tin địa lý thông qua thực đơn điều khiển và các giao diện dấu mờ chuẩn. Chức năng này có thể được mua cùng với hệ thống hoặc khách hàng phát triển.

d) Môi trường phát triển phần mềm ứng dụng

Nền tảng hệ thống thông tin địa lý cung cấp một môi trường cho việc phát triển các phần mềm ứng dụng. Một số hệ thống là người bạn thân thiện của người sử dụng. Hệ thống bao gồm thực đơn để trợ giúp việc phát triển phần mềm ngôn ngữ lập trình, dịch vụ về File và thư mục và những nhiệm vụ khác về xây dựng phần mềm ứng dụng. Một vài hệ thống sử dụng ngôn ngữ thứ tư, tiêu chuẩn hóa công nghiệp để trợ giúp việc phát triển ứng dụng. Nó rất quan trọng để đánh giá môi trường của hệ thống cho phát triển ứng dụng, đặc biệt khi nó là sự hy vọng cho việc mã hóa phần mềm sẽ được thực hiện từ người sử dụng.

e) Môi trường hỗ trợ cơ sở dữ liệu

Đó là môi trường được cung cấp do hệ thống nhằm trợ giúp việc quản lý dữ liệu theo các chức năng chuẩn của các phần mềm quản trị cơ sở dữ liệu. Sau đây là những ví dụ về sự hỗ trợ cơ sở dữ liệu của hệ thống thông tin địa lý:

- Sự khai thác dữ liệu, cập nhật và sự thống nhất của cơ sở dữ liệu. Số liệu được xác định cho chỉnh sửa được đánh dấu từ hệ thống để đảm bảo rằng người sử dụng có thể

kiểm tra lại các hình ảnh bản đồ để chỉnh sửa. Khi đã chỉnh sửa xong, hệ thống kiểm tra về sự thống nhất của toàn bộ số liệu liên quan.

- Hệ thống sẽ lưu giữ nhiều thế hệ bản đồ (lịch sử, hiện trạng, sự thay đổi của các lớp thông tin v.v...)

- Quản lý dữ liệu không gian và cung cấp sự tổng hợp các File dữ liệu bản đồ và sự tương quan của chúng với các số liệu thuộc tính, công cụ thiết kế hệ thống cho việc phân bố các dữ liệu không gian, lưới chiếu bản đồ và mở rộng dữ liệu quan trọng.

- Mô hình được xây dựng trên cơ sở các mối tương quan của các đối tượng như đường sá, ô thửa đất đai, cấu trúc và địa chỉ của chúng nhằm cung cấp một cách mềm dẻo sự đa dạng của thực tế khách quan.

- Phần lớn các hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu thương mại cung cấp số liệu như một từ điển tra cứu với các khả năng khác nhau. Thêm nữa, một số bộ phận phần mềm hệ thống thông tin địa lý cung cấp một cách nâng cao thân thiện với người sử dụng để đọc toàn bộ nội dung đã định nghĩa trong File hệ thống và nhập những mô tả cho mỗi mục thông tin lưu trữ trong File. Phải lưu tâm rằng các từ điển thương mại thường vắng thiếu khả năng tạo văn bản từ những đối tượng không gian của một hệ thống thông tin địa lý. Cả hai đặc tính không gian và thuộc tính phải được thể hiện đầy đủ trong một từ điển dữ liệu.

- Liên kết với các cơ sở dữ liệu bên ngoài là một trong những chức năng quan trọng nhất của hệ thống thông tin địa lý. Toàn bộ hình ảnh không gian có thể liên kết chúng vào các dữ liệu lưu giữ trong các bảng hoặc File khác với cùng một bộ xác định chỉ số (Index).

- Kiểm soát quyền tác giả của người sử dụng. Nhiều người sử dụng truy nhập đòi hỏi các công cụ của hệ thống đặt các mức độ bản quyền và kiểm soát truy nhập vào các lớp bản đồ và các tập tin. Phần lớn những mạo hiểm phân biệt là giữa khả năng chỉnh sửa và khả năng thẩm vấn và chạy các chức năng phân tích...

- Phần lớn các hệ thống thông tin địa lý cung cấp sự bảo mật dữ liệu hoặc liên quan đến hoặc không phụ thuộc vào kiểm soát bản quyền. Một hệ thống thông tin địa lý đa ngành hoặc đa cơ quan đòi hỏi sự kiểm soát chặt chẽ nhằm cho phép sự thẩm vấn mềm dẻo trong dữ liệu của hệ thống thông tin địa lý khi bảo vệ sự truy nhập không cho phép vào dữ liệu và bản đồ lưu giữ.

f) Các ứng dụng

Các ứng dụng của hệ thống thông tin địa lý còn được mở rộng lớn hơn từ người sử dụng độc lập phát triển. Họ phát triển các ứng dụng từ các nhân viên trong cơ quan hay

được tư vấn. Mặc dù, các ứng dụng chuẩn đang được ngày càng tăng thêm và xây dựng trên các hệ thống thông tin địa lý khác nhau. Các ứng dụng thường dùng nhất với công nghệ GIS có thể như sau:

- Thành lập bản đồ và bảo trì ứng dụng. Tự động thành lập bản đồ và các thông tin liên quan là ứng dụng đầu tiên của các hệ thống thông tin địa lý. Các thao tác tự động hóa bản đồ và chuyển đổi chúng sang khuôn dạng số hóa không chỉ có trong lợi ích phong phú mà còn tạo ra những cơ sở chiến lược cho các ứng dụng của hệ thống thông tin địa lý trong tương lai.

- Lập bản đồ hạ tầng cơ sở, hệ thống quản lý vệ sinh và các hoạt động liên quan. Trong hệ thống thông tin địa lý các ứng dụng quản lý bao gồm hệ thống giao thông, hệ thống vệ sinh, mạng lưới cấp thoát nước v.v... đều liên quan đến việc lập bản đồ quản lý, cùng với nó là các chức năng phân tích mạng lưới đã được cung cấp theo phần mềm hệ thống thông tin địa lý hoặc có thể được khách hàng phát triển.

- Ứng dụng an toàn xã hội. Hệ thống an toàn xã hội như là một nhiệm vụ máy tính cần phải giải quyết ngay và đã được nâng cao 911 có thể lưu trữ bằng bản đồ trong hệ thống thông tin địa lý. Sự ghép nối thường được phát triển giữa hai hệ thống.

- Kế hoạch hóa, sử dụng đất và các ứng dụng phân tích phát triển kinh tế. Quy hoạch và ứng dụng phân tích sử dụng đất, tính chất, địa chỉ và thông tin dịch vụ liên quan đã được phát triển trong các hệ thống thông tin địa lý ngay từ trước. Một vài ứng dụng như kiểu này được xây dựng từ các ngành sử dụng cuối cùng hệ thống.

3. Phân cứng và phần mềm hệ thống GIS

Phần cứng của hệ thống thông tin địa lý tiêu biểu bao gồm như sau:

- Đơn vị xử lý máy tính: Kiểm soát sự truy nhập của người sử dụng, quản lý File, cơ sở dữ liệu và thao tác đồ họa, toàn bộ môi trường tính toán. Nền tảng hệ thống thông tin địa lý sử dụng mô hình phân tán hay tập trung hoặc tổ hợp cả hai bộ xử lý.

- Đĩa từ lưu trữ: So với hệ thống số liệu phi không gian, hệ thống số liệu đô thị đòi hỏi số lượng bộ nhớ tương đối lớn để lưu trữ. Việc lưu trữ số liệu phụ thuộc vào các kiểu loại ứng dụng sẽ phát triển.

- Băng từ: dùng để trao đổi số liệu với các hệ thống khác, thực hiện chức năng lưu bản sao dữ liệu (Back-up data).

- Máy vẽ: dùng để vẽ các File đồ họa với lực nét và các màu khác nhau. Ngày nay có các loại máy vẽ bút kim, lazer và điện từ.

- Trạm làm việc và Terminal. Cung cấp công cụ cho người sử dụng nhập số liệu đồ họa, hiển thị và xử lý bản đồ máy, phân tích địa lý và hỏi đáp cơ bản. Phần lớn các hệ

thống thông tin địa lý cũng dùng những Workstation và Terminal giá rẻ để giảm giá thành việc truy cập vào các bản đồ và số liệu liên quan.

- Máy in và màn hình. Dùng in ấn các văn bản, bảng biểu hoặc đầu ra đồ họa cho các phân tích và thể hiện cần thiết.

- Bàn số hóa và máy quét ảnh. Sử dụng để chuyển đổi các hình ảnh bản đồ sang dạng số hóa. Các máy quét ảnh điện quang nhận đoán các chấm điểm đen trắng trên ảnh Raster và chuyển đổi mô hình này sang File số hóa. Tuy nhiên, các máy quét ảnh nói chung không tạo ra cơ sở dữ liệu bản đồ trong một logic xác định và cấu trúc dữ liệu, nhưng các số liệu Raster đó có thể được véc tơ hóa cho các mục đích yêu cầu của hệ thống thông tin địa lý.

Trước khi cài đặt một hệ thống thông tin địa lý, một loại các thể loại phần mềm hệ thống được yêu cầu: hệ điều hành, xử lý đồ họa, trợ giúp hệ thống và ngôn ngữ lập trình.

4. Mạng lưới truyền thông và truy cập số liệu

Mạng lưới truyền thông là một khảo sát quan trọng trong cấu hình của hệ thống thông tin địa lý. Tự động hóa bản đồ tạo ra một số lượng lớn số liệu trong công tác chuyển đổi thông tin tại thời điểm quản lý là một mạo hiểm đến các hoạt động thành công của hệ thống truyền thông số liệu đồ họa có thể ngốn nhiều thời gian trên hệ thống. Truyền thông đa người sử dụng hiện có trong kiểu từ máy chủ đến các thiết bị ngoại vi truyền thông - truyền thông cổ truyền giữa bộ xử lý trung tâm và các Terminal hoặc trạm làm việc hoặc thông qua mạng lưới phân tán.

Mạng lưới phân tán của các bộ xử lý hứa hẹn dịch vụ tốt hơn của các Workstation. Khả năng của mạng lưới đã được khảo sát nhiều trong những năm gần đây. Tuy nhiên, phần mềm về các thuận tiện mạng lưới phân tán (môi trường máy chủ, phương tiện cơ sở dữ liệu và phương tiện truyền thông) vẫn còn đang phát triển. Các hướng chiến lược chính trong lĩnh vực này đang được các hãng (công ty) hàng đầu về công nghệ thông tin quan tâm phát triển. Các địa phương cần phải có quyết định đúng đắn về khả năng của mình khi bắt đầu triển khai công nghệ hệ thống thông tin địa lý.

Cơ sở dữ liệu của hệ thống thông tin địa lý có thể lưu trữ tập trung hoặc từng phần trong các cơ sở dữ liệu khác phân bố ở nhiều nơi theo mật độ quy hoạch và chính sách đã quyết định. Một số cơ sở dữ liệu phân tán không tích hợp thông tin tương tác bởi vì cách cài đặt cơ sở dữ liệu và quản lý nó. Một ví dụ cho sự tích hợp theo chu kỳ thông tin vào cơ sở dữ liệu là giữa chính quyền địa phương và các công ty dịch vụ, trợ giúp. Cơ sở dữ liệu phân tán có thể không phải tuân theo một kiểu cách quản lý cố định cho toàn bộ cơ sở dữ liệu. Mọi sự thay đổi trong cơ sở dữ liệu thường được quản lý thông qua các giao diện lập trình và số liệu thông thường phải được điều chỉnh.

Kiến trúc của cơ sở dữ liệu phân tán biểu hiện rằng các phần của dữ liệu được lưu giữ vật lý ở các vị trí khác nhau nhưng người sử dụng vẫn có thể truy nhập và quản lý thông tin trong một sự điều phối quản trị chung cho cơ sở dữ liệu. Nhu cầu về cơ sở dữ liệu phân tán đã được tăng thêm bởi công nghệ Workstation và nhu cầu của người sử dụng về truy cập thông tin nhanh chóng hơn. Triển vọng của việc sử dụng những trạm làm việc mạnh và giá thành thấp cho công việc trong hệ thống thông tin địa lý là kết quả của áp lực thị trường về các giải pháp cho cơ sở dữ liệu phân tán. Theo cách nhìn nhận của người sử dụng thì các Workstation có cơ hội nâng cấp phát triển mềm dẻo hơn các thiết bị khác và giảm đầu tư tài chính. Việc ứng dụng cơ sở dữ liệu phân tán đã loại bỏ mọi sự mạo hiểm chưa? Khả năng để mở rộng một cơ sở dữ liệu Mainframe đồ sộ với số lượng lớn các trạm làm việc nối với nhau thông qua một mạng cục bộ (LAN) là vấn đề trong tương lai. Về lý thuyết, lợi ích của nhận thức ứng dụng này so với hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu tập trung kém hiệu quả là: Hiệu quả giá thành khi mở rộng hệ thống, thời gian trả lời yêu cầu tốt hơn, và giá thành ban đầu thấp hơn. Trên thực tế, phải khảo sát các yếu tố sau đây:

- Công nghệ cơ sở dữ liệu phân tán là đang ở trong thời kỳ hình thành và phát triển.
- Vẫn chưa có một cơ sở dữ liệu phân tán nào có đầy đủ các năng lực đổi mới, cập nhật thông tin nhanh chóng.
- Chưa kiểm soát và ngăn cản được một cá nhân ở tại một Workstation có thể làm thay đổi cơ sở dữ liệu. Các chỉ dẫn đã có và đã cung cấp tạo cho người sử dụng có khả năng dễ dàng truy cập vào cơ sở dữ liệu, bỏ qua các sự giám sát và sự toàn vẹn của dữ liệu.
- Sự thuận tiện nắm bắt số liệu của người sử dụng cuối cùng bằng những ngôn ngữ bậc cao và các điều khiển sử dụng trên số liệu, đồng thời cũng là một nguồn cung cấp sự lầm lẫn thông thường xảy ra với công nghệ cơ sở dữ liệu phân tán.

Một vấn đề liên quan cần bàn là khả năng của các hệ thống quản lý thông tin nhằm cung cấp cho người sử dụng cuối cùng những dịch vụ và công cụ nhằm khuyến khích người sử dụng cuối cùng hoạt động sáng tạo không quan tâm đến các kiểu loại truy cập số liệu của cơ sở dữ liệu.

Sự kết hợp cơ sở dữ liệu GIS với các hệ thống bên ngoài là một phần quan trọng của giai đoạn thiết kế cơ sở dữ liệu, là phương pháp sử dụng nguồn thông tin hiện có trong các hệ thống hoạt động hiện tại. Các hệ thống và các File này thông thường gắn liền với các hệ thống bên ngoài mà chúng được tạo ra từ những ứng dụng hiện có, như các bản ghi đất đai, theo dõi sử dụng đất, mạng lưới nước thải, mạng lưới thông gió, các công trình xây dựng v.v...

Từ góc độ của người sử dụng, mong muốn loại bỏ sự khác biệt giữa môi trường hệ thống thông tin địa lý và phi hệ thống thông tin địa lý và toàn bộ khả năng của các hệ thống nên được sử dụng trong một phương thức thống nhất. Trong thực tế, sự hợp nhất thường được thực hiện theo từng giai đoạn cần thiết. Có hai phương pháp cho sự kết hợp dữ liệu: Sao chép File và liên kết trực tiếp tới hệ thống hoạt động (mạng máy tính). Sao chép File là một phương pháp chung đơn giản nhất để liên kết với số liệu bên ngoài, nó cung cấp một giải pháp truy cập số liệu không đòi hỏi sự thay đổi nào trong hệ thống sản xuất. Tuy nhiên, phương pháp này không tự động hóa để tuân thủ sự kết hợp dữ liệu, một tập hợp cấu trúc cao các thủ tục phải được phát triển từ người sử dụng để bảo đảm sự ổn định dữ liệu.

Sự kết hợp trực tiếp liên kết tới các hệ thống hoạt động vẫn còn hiếm có, những khó khăn nằm trong sự khác nhau giữa môi trường tính toán của hệ thống thông tin địa lý và của các hệ thống hiện có. Hệ thống thông tin địa lý sẽ được cấu hình tại khi cài đặt để nhận biết tên File và khóa truy cập cho mỗi File bên ngoài. Người sử dụng sẽ có thể truy cập thông tin mới nhất trong các File này thông qua hệ thống thông tin địa lý. Thậm chí, nếu sự kết hợp trực tiếp trở nên bình thường một số vấn đề chính vẫn còn phải lưu tâm:

- Thông thường người sử dụng cần các File "Frozen" (tươi) tại thời điểm tra cứu thông tin.

- Việc thực hiện các thao tác truy nhập hệ thống phải được xác minh từ việc thẩm vấn điều tra thẩm quyền của người truy cập.

- Sự kết hợp mới hoặc sự thay đổi các ứng dụng quan trọng trong hệ thống phải đảm bảo rằng cơ sở dữ liệu và bản đồ đối mới được phối hợp với nhau.

- Sự thống nhất hệ thống thông tin, bản quyền dữ liệu và tích hợp. Sự thống nhất hệ thống là phải bảo tồn khi tiếp tục chương trình quản lý hệ thống thông tin. Nó không thể trở nên một vấn đề ngoài, đặc biệt là không phải điều khoản giá thành nhất định của hệ thống thông tin địa lý. Các tổ chức liên tục cải tiến chất lượng dữ liệu và hiện trạng dữ liệu, giá thành là người kiểm soát sự kết hợp mọi thay đổi với sơ đồ bảo trì hoặc thay thế của các hệ thống hiện có.

Các hệ thống thông tin có một số người sử dụng và như là một quy luật, các cơ quan khác nhau có trách nhiệm về các thông tin khác nhau lưu giữ trong một hệ thống chung. Người sử dụng chính của một cơ sở dữ liệu có trách nhiệm về đối mới số liệu. Những người sử dụng khác cần phải có quyền tự do truy cập đến các dữ liệu này và khả năng kết hợp thông tin từ một loạt các nguồn tài nguyên cho các mục tiêu giải tích, không quan tâm đến nguồn thông tin gốc.

Một hướng quan trọng trong quy hoạch quản lý thông tin là việc quyết định thông tin nào được tích hợp. Từ đó phải bảo trì trong một phương cách phối hợp và thông tin nào là của tập thể và của cá nhân?

Các thủ tục nên được xác định cho việc bảo trì thông tin tổng hợp để bảo đảm sự tương ứng định nghĩa tốt nhất các dữ liệu đã thu thập hoặc chu trình đổi mới.

Môi trường tính toán liên kết không có nghĩa là một môi trường máy tính tập trung. Nó là một quá trình xử lý giải quyết quyền sở hữu số liệu và các vấn đề truy cập theo cách thức hiệu quả nhất, chỉ định người sử dụng, xác định và theo dõi việc bảo trì dữ liệu ở mức liên hợp với nhau. Khi sự kết hợp không được xác lập, công nghệ hệ thống thông tin địa lý vẫn còn bị mạo hiểm về sự cô lập từ các mục đích tổng thể quản lý các nguồn tài nguyên thông tin.

Tạo ra và chuyển đổi cơ sở dữ liệu bản đồ. Việc xử lý số liệu bản đồ nhập vào từ một tập hợp các tư liệu gốc thông thường được là chuyển đổi số liệu hoặc xây dựng một cơ sở dữ liệu bản đồ, các bản đồ thủ công được chuyển sang bản đồ số. Chất lượng kiểm tra thỏa mãn một loạt các phương pháp khác nhau về chuyển đổi dữ liệu không thể đưa ra một sản phẩm chất lượng cao hơn tư liệu gốc và các tư liệu gốc chất lượng kém phải được "chải chuốt" trước khi chuyển đổi. Do vậy, các bản đồ số xây dựng và liên quan đến nghiên cứu chất lượng của các bản đồ đã có thường được chỉ đạo xử lý khá tốn kém và kéo dài nhằm cải tiến chất lượng của tư liệu nhập vào. Đôi khi, vài nơi phải tiến hành đo đạc và đo đạc lại trước khi chuyển đổi dữ liệu. Những nơi đòi hỏi diện tích lớn thì nên dùng xử lý số hóa lập thể (Stereo digitizer) để chuyển đổi số liệu đo đạc thẳng sang khuôn dạng số.

Nhóm các thông tin địa lý cần thu thập phải thống nhất trên các mức yêu cầu về độ chính xác trước khi lựa chọn phương pháp tạo ra một cơ sở dữ liệu số. Vấn đề độ chính xác làm điều đúng tất cả những người cần phải thỏa mãn nó trong công việc. Các ứng dụng khác nhau yêu cầu các tiêu chuẩn độ chính xác khác nhau. Ví dụ các kỹ sư phát triển mô hình dự báo mưa bão đòi hỏi mức độ cao hơn về độ chính xác của bản đồ cơ sở hơn là công việc quy hoạch điều phối sự phát triển kinh tế. Mức độ độ chính xác và tỉ lệ bản đồ không đồng nhất không chỉ với địa phương mà còn giữa ba mức: nhà nước, ngành và địa phương. Các tiêu chuẩn nhà nước được ban hành trong các quy phạm về các tiêu chuẩn độ chính xác bản đồ quốc gia. Tuy nhiên mỗi ngành đều có thể có các hệ thống tiêu chuẩn về độ chính xác đo đạc riêng của mình trong khuôn khổ tiêu chuẩn quốc gia.

Có ba nhóm chuẩn quốc gia về số liệu bản đồ số. Tuy nhiên, các địa phương quan tâm đến việc thu được mức độ cần thiết về độ chính xác phải được thúc đẩy không chỉ

với các tiêu chuẩn của ngành hay nhà nước mà còn phải xác lập một cơ sở thông tin xác thực và chất lượng cao, từ đó để trợ giúp quyết định.

5. Mạng máy tính và công nghệ GIS

Mạng cục bộ (Local Area Network - LAN) được dùng nhiều nhất với công nghệ hệ thống thông tin địa lý. Một mạng LAN là một nhóm các máy tính của nhiều người sử dụng, các trạm làm việc và các LAN nodes (Terminal) được liên kết với nhau bằng một thiết bị tin học truyền tải số liệu nhanh (High Speed) trong một toà nhà hay một lãnh thổ xác định. Công nghệ LAN rất phù hợp với các khả năng liên kết mạng của các máy vi tính. Trong liên kết mạng máy tính cục bộ hiện nay người ta chủ yếu sử dụng các đồ hình sau đây:

- Đồ hình sao hoặc cây (Star);
- Đồ hình vòng (Ring);
- Đồ hình tuyến tính (Linear).

Mạng LAN có khả năng cho phép một máy tính có thể gắn nối các máy khác qua một giao diện xác định. LAN cho phép một môi trường tính toán, làm việc không đồng nhất (heterogeneous) thông qua các chuẩn, bởi vì thông thường hệ thống thông tin địa lý được xây dựng từ nhiều nhà sản xuất, từ các phần cứng và phần mềm khác nhau. Các chuẩn tính toán cho phép các nhà sản xuất tạo ra các sản phẩm cạnh tranh nhưng tương tích với nhau. Các chuẩn cho phép chuyên môn hóa nền sản xuất và cung cấp một giao diện thông minh giữa các thành phần của mạng.

Mạng máy vi tính được xây dựng trong một lớp kiến trúc phần mềm điều khiển, nó là một cách thiết kế phần mềm trao đổi dữ liệu chuẩn hóa. Lớp phần mềm điều khiển mạng là một chức năng truyền thông thông tin độc lập với các chức năng khác. Chuẩn chính thức trong mạng là mô hình ISO/OSI (International Standards Organization/ Open System Interconnect). Kiến trúc khách chủ (Client - Server) thường dùng trong các mạng với cơ sở dữ liệu phân tán. Một trong những vấn đề quan tâm nhất hiện nay trong việc ứng dụng hệ thống thông tin địa lý vào môi trường tổ hợp (Enterprise Environment). Hệ thống máy tính tổ hợp được đặc trưng bởi sự lưu giữ tập trung tập hợp thông tin rất lớn. Những thông tin này luôn được sử dụng trong tổ hợp, do vậy phải có phương pháp tổ chức thông tin tối ưu. Thông thường việc tính toán xử lý trong tổ hợp được thực hiện trên một bộ xử lý trung tâm lớn hoặc máy tính Main Frame và được đặt tập trung một chỗ gọi là trung tâm dữ liệu, các trung tâm dữ liệu đó cung cấp cho các cơ quan sử dụng thông tin khả năng xử lý đồng thời với tốc độ truy cập cao đến mọi cơ sở dữ liệu lớn đã tích hợp. Trong kiến trúc của máy tính trung tâm dữ liệu, người sử dụng truy cập dữ liệu bằng cách chạy các chương trình thực hiện trên CPU của máy Main Frame. Người sử

dùng dùng các Terminal để chuyển đổi và thu nhận dữ liệu từ hệ thống trung tâm. Đó là mô hình xử lý dữ liệu tập trung. Mặc dù, các dữ liệu được lưu giữ tập trung nhưng người sử dụng vẫn có thể truy cập thông tin ở những điểm cách xa trung tâm thông qua các thiết bị ngoại vi. Mô hình tập trung này cho phép làm tăng khả năng xử lý số liệu bằng cách tăng khả năng của máy tính trung tâm.

Ngày nay công nghiệp máy vi tính, trạm làm việc để bàn (Desktop-Workstation), công nghệ mạng, các máy tính Server v.v... đã đưa ra một hướng khác trong việc thực hiện xử lý dữ liệu tổ hợp. Những hệ thống mở này (Open System) cho phép ta xây dựng những mô hình xử lý phân tán, nhiều máy tính có thể làm việc cùng một lúc, tăng hiệu quả kinh tế và giá thành thiết bị giảm đi đáng kể.

Thế nào là một hệ thống máy tính phân tán? Một hệ máy tính phân tán là một tập hợp các máy tính rải rác và được nối với nhau bằng một mạng truyền tin. Các đĩa từ, máy in, máy vẽ và các thiết bị ngoại vi được tích hợp lại thông qua mạng. Người sử dụng (User) truy nhập vào mạng bằng một công nghệ theo nhu cầu của họ, toàn bộ các máy vi tính, trạm làm việc, Host và Terminal đều có thể dùng chung được. Mạng cho phép các máy tính khả năng tạo ra một tổ hợp dữ liệu trên máy chủ. Trong môi trường máy tính phân tán, mỗi một máy tính của mạng được phân chia phục vụ cho các nhiệm vụ xác định. Trạm làm việc trợ giúp năng lực xử lý của máy tính lớn và với các giao diện đồ họa sử dụng làm cho việc sử dụng máy tính dễ dàng hơn. Máy chủ trợ giúp truy cập vào các nguồn tài nguyên tích hợp như đĩa cứng, thiết bị đồ họa in ra, các máy chủ Server có bộ đa xử lý (Multiprocessor) sẽ cho phép tốc độ trao đổi cao và dễ dàng nâng cấp khi cần thiết.

Hệ phân tán là một mạng máy tính được cấu thành từ các thiết bị phần cứng và phần mềm về mạng, các máy tính nối ghép vào mạng và các thiết bị ngoại vi được nối với hoặc máy PC hoặc trực tiếp vào mạng. Nếu các máy tính được ghép nối ở trong một toà nhà hoặc một địa điểm được gọi là LAN. Nếu hai hay nhiều mạng LAN được nối với nhau bằng công nghệ truyền thông thông tin trên khoảng cách lớn thông qua công nghệ sóng ngắn, vệ tinh, điện thoại v.v... ta gọi là WAN (Wide Area Network).

Các thành phần quan trọng của phần mềm điều khiển mạng trong môi trường GIS phân tán có thể như sau:

- Hệ thống phân tán tập tin (File) cho phép các máy tính sử dụng dữ liệu trên các đĩa từ của các máy khác trong mạng.
- Chương trình điều khiển, liên lạc, liên kết giữa các máy tính.
- Hệ thống phần mềm quản trị dùng kiểm soát các hoạt động của mạng.

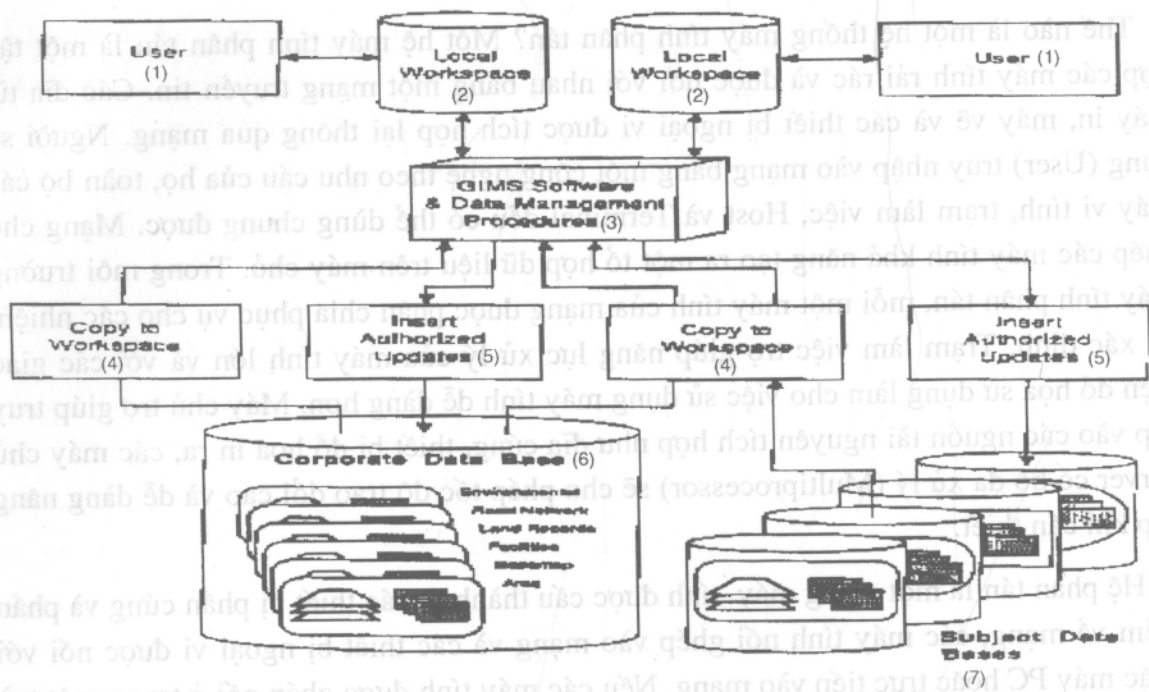
- Hệ thống dịch vụ cho phép phối hợp mạng truy cập tới các thiết bị đầu ra đã tích hợp trong mạng.

- Hệ thống dịch vụ chỉ đạo sự giao lưu dữ liệu trong mạng đến các thiết bị theo nhu cầu cần thiết.

- Hệ thống dịch vụ điều phối sự truy vào mạng độc lập của người sử dụng.

- Các chương trình ứng dụng khách/chủ cho phép phân bổ các bài toán của họ trong các máy tính trong mạng.

VÍ DỤ SƠ ĐỒ MẠNG MÁY TÍNH TRONG GIS



Chú thích :

(1) Người dùng

(2) Trạm cục bộ

(3) Phần mềm GIS

(4) Sao chép tới trạm cục bộ

(5) Chèn số liệu cập nhật

(6) Tổ hợp cơ sở dữ liệu

(7) Cơ sở dữ liệu con

Phần II

SỬ DỤNG PHẦN MỀM MAPINFO

Chương I

CÀI ĐẶT MAPINFO

I. NHỮNG YÊU CẦU CỦA HỆ THỐNG

Để đảm bảo cho phần mềm Desktop GIS MapInfo Ver 4.0 có thể chạy ổn định trên máy vi tính, trước khi cài đặt phần mềm chúng ta phải chắc chắn đảm bảo được các yêu cầu sau đây:

- Bộ nhớ máy tính: Tối thiểu có 4 Mb RAM (khuyến cáo nên có 8 Mb);
- Dung lượng đĩa cứng: Phần mềm MapInfo Ver 4.0, sản xuất năm 1995 chiếm khoảng 25 Mb dung lượng đĩa cứng cho các chương trình ứng dụng và cho phần các dữ liệu ví dụ chiếm khoảng 7.5 Mb. Vì vậy, trước khi cài đặt phần mềm phải đảm bảo chắc chắn rằng trong đĩa cứng có tối thiểu ít nhất 33 Mb dung lượng không gian đĩa còn trống.
- Màn hình: Cần có màn hình VGA hoặc các màn hình có độ phân giải cao hơn.
- Môi trường hệ thống: Đòi hỏi môi trường hệ thống là Windows 3.1 hoặc cao hơn.

II. CÀI ĐẶT MAPINFO VER 4.0

1. Nâng cấp phần mềm MapInfo đã cài đặt trước thành MapInfo Ver 4.0

Nếu trong máy tính đã cài đặt phần mềm MapInfo Ver 3.0 thì chúng ta có thể nâng cấp chúng thành MapInfo Ver 4.0 theo hai cách sau đây:

- Cài đặt phần mềm MapInfo Ver 4.0 vào một thư mục khác với thư mục chứa phần mềm MapInfo Ver 3.0 đã cài đặt từ trước. Như vậy, trên máy chứa hai thế hệ của phần mềm MapInfo, chúng ta có thể chạy chúng độc lập với nhau hoặc nếu không cần thì xóa thư mục chứa thế hệ MapInfo Ver 3.0 trở đi.

- Cài đặt phần mềm MapInfo Ver 4.0 vào cùng thư mục chứa thế hệ MapInfo 3.0 đã cài đặt từ trước, khi đó các chương trình ứng dụng của MapInfo Ver 4.0 sẽ ghi đè lên

MapInfo Ver 3.0, trong trường hợp này khi cài đặt sẽ thấy một loạt các thông báo trên màn hình về "OverWrite" các tập tin và khi đó chúng ta sẽ chọn OK để tiếp tục thực hiện việc cài đặt.

2. Cài đặt MapInfo Ver 4.0 từ đĩa mềm

Các chương trình của phần mềm MapInfo Ver 4.0 được chứa trong 11 đĩa mềm 1.44 Mb, đó là các File được cắt tách ra từ File chương trình gốc trên đĩa CD - ROM và các bước cài đặt được thực hiện như sau:

- Sao chép toàn bộ 11 đĩa chương trình vào một thư mục và dùng trình nối File để ghép các File đã cắt tách ra MI400.* thành một File (có thể dùng NC 5.0) với tên là MI400.001 (ví dụ thư mục C:\Map)

- Chạy chương trình Windows;

- Chọn Run trong thực đơn File của Windows, sau đó bấm nút Browser và chọn thư mục chứa chương trình nói trên;

- Gõ c:\map\setup vào hội thoại Command Line và ấn phím Enter;

- Nhập hoặc khẳng định tên của thư mục chứa chương trình MapInfo Ver 4.0. Thư mục ngầm định là C:\Mapinfo. Nếu chúng ta muốn thay đổi thư mục ngầm định thì hãy gõ từ bàn phím tên của thư mục mới rồi sau đó ấn Enter. Trên màn hình sẽ lần lượt hiện ra thông báo về tên người sử dụng, cơ quan sử dụng và số hiệu phần mềm, chúng ta chỉ cần nhập tên người sử dụng và sau đó ấn Enter để tiếp tục.

- Khi cài đặt xong MapInfo Ver 4.0 sẽ có thông báo trên màn hình về đăng ký bản quyền, chọn Exit và sau đó sẽ có thông báo cho biết đã hoàn thành việc cài đặt chương trình, chọn OK để khẳng định kết quả cài đặt đã thành công. Hệ thống sẽ tự động tạo ra biểu tượng của chương trình Mapinfo 4.0 trong cửa sổ của trình điều khiển File.

Các số liệu ví dụ mẫu được cung cấp bởi bản hãng sẽ tự động cài đặt vào hệ thống trong thư mục con\Data trong thư mục chứa chương trình.

Trong quá trình cài đặt nếu có vấn đề gì về kỹ thuật và khó giải quyết chúng ta có thể liên hệ với bản hãng theo số Phone 800 - 552 - 2511 hoặc yêu cầu sự giúp đỡ của các chuyên gia về Mapinfo.

3. Cài đặt MapInfo Ver 4.0 từ đĩa CD-ROM

Các thủ tục cài đặt MapInfo từ đĩa CD-ROM cũng tương tự như việc cài đặt nó từ đĩa cứng trên và có phần đơn giản hơn. Các bước tiến hành như sau:

- Chạy chương trình Windows;

- Chọn Run trong thực đơn File của Windows;

- Cho đĩa CD-ROM chứa chương trình MapInfo Ver 4.0 vào ổ đĩa CD (ví dụ ổ D:);

- Gõ D:Setup vào Hội thoại Command Line và ấn phím Enter.

- Nhập hoặc khẳng định tên của thư mục chứa chương trình Mapinfo Ver 4.0. Thư mục ngầm định là C:\Mapinfo. Nếu chúng ta muốn thay đổi thư mục ngầm định thì hãy gõ từ bàn phím tên của thư mục mới rồi sau đó ấn Enter. Trên màn hình sẽ lần lượt hiện ra thông báo về tên người sử dụng, cơ quan sử dụng và số hiệu phần mềm, chúng ta chỉ cần nhập tên người sử dụng và sau đó ấn Enter để tiếp tục.

- Khi cài đặt xong MapInfo Ver 4.0 sẽ có thông báo trên màn hình về đăng ký bản quyền, khi đó chọn Exit và sau đó sẽ có thông báo đã hoàn thành việc cài đặt chương trình, chọn OK để khẳng định kết quả cài đặt đã thành công. Hệ thống sẽ tự động tạo ra biểu tượng của chương trình Mapinfo 4.0 trong cửa sổ của trình điều khiển File.

Sau khi hoàn thành việc cài đặt chương trình, có thể chạy phần mềm Mapinfo 4.0 trực tiếp từ biểu tượng chương trình đã tạo ra hoặc từ chức năng Run trong trình điều khiển chương trình của Windows (Windows Program Manager).

Ghi chú: Sau khi cài đặt xong phần mềm Mapinfo trong File WIN.INI trong thư mục Windows sẽ được tự động thêm một phần các tham số điều khiển cho chương trình Mapinfo. Ở đây chỉ giải thích một số tham số quan trọng của chương trình và có thể biên tập được khi cần:

- DDeTimeout = number. Giá trị number = 10000 là ngầm định, đây là tham số điều khiển thời gian trao đổi của MapInfo với DDE của Windows.

- OffscreenBitmap = number. Giá trị number = 0 hoặc number = 1, ngầm định là 1, đây là tham số điều khiển xử lý màn hình khi hiển thị của MapInfo. Giá trị bằng 0 chỉ thị cho MapInfo không xử lý màn hình và giá trị bằng 1 chỉ thị cho MapInfo xử lý màn hình đồng thời với việc hiển thị thông tin khi vẽ chúng trên màn hình.

- MaxFiles = number. Giá trị number nằm trong khoảng từ 10 - 100, tham số này chỉ ra số tập tin tối đa mà MapInfo có thể làm việc đồng thời. Ngầm định number = 29.

Về nguyên tắc phần mềm MapInfo không đòi hỏi phải có bộ đồng xử lý toán học (Math Coprocessor) nhưng để làm tăng tốc độ tính toán cũng như việc thể hiện thông tin ta nên có con chip đó trong máy tính và có thể dùng card tăng tốc màn hình (Video Accelerator card) cũng như card truy cập đĩa cứng nhanh để nâng cao tốc độ hiển thị thông tin của Mapinfo.

Chương II

TỔ CHỨC THÔNG TIN VÀ THỰC ĐƠN TRONG MAPINFO

I. TỔ CHỨC THÔNG TIN BẢN ĐỒ TRONG MAPINFO

1. Tổ chức thông tin theo các tập tin

Mapinfo là một phần mềm hệ thống tin địa lý GIS cho giải pháp máy tính để bàn (Desktop Solution). Các thông tin trong Mapinfo được tổ chức theo từng bảng (Table), mỗi một Table là một tập hợp các File về thông tin đồ họa hoặc phi đồ họa chứa các bản ghi dữ liệu mà hệ thống tạo ra. Chúng ta chỉ có thể truy nhập vào các chức năng của phần mềm Mapinfo khi đã mở ít nhất một Table. Sau đây chúng tôi sẽ giới thiệu về cơ cấu tổ chức thông tin của các Table, toàn bộ các Mapinfo Table mà trong đó có chứa các đối tượng địa lý được tổ chức theo các tập tin (ví dụ: tt là tên của Table bất kỳ):

- + tt.tab - Chứa các thông tin mô tả cấu trúc dữ liệu, đó là File ở dạng văn bản mô tả khuôn dạng của File lưu trữ thông tin.

- + tt.dat - Chứa các thông tin nguyên thủy, phần mở rộng của tập tin này có thể là *.wks, dbf, xls nếu chúng ta làm việc với các thông tin nguyên thủy là các số liệu từ Lotus 1-2-3, dBase/FoxBase và Excel.

- + tt.map - Bao gồm các thông tin mô tả các đối tượng địa lý.

- + tt.id - Bao gồm các thông tin về sự liên kết giữa các đối tượng với nhau.

- + tt.ind - Chứa các thông tin về chỉ số đối tượng. Tập tin này chỉ có khi trong cấu trúc của Table đã có ít nhất một trường (Field) dữ liệu đã được chọn làm chỉ số hóa (Index). Thông qua các thông tin của File này chúng ta có thể thực hiện tìm kiếm thông tin thông qua một chỉ tiêu cho trước bằng chức năng Find của Mapinfo.

Khi chúng ta muốn tổ chức quản lý và lưu trữ tổng hợp các Table hoặc các cửa sổ thông tin khác nhau của MapInfo vào chung một tập tin và các mối tương quan giữa các đối tượng đó phải được bảo tồn như khi tạo lập, tập tin quản lý chung đó được gọi là trang làm việc (Workspace) và nó có phần mở rộng ngầm định là *.wor.

2. Tổ chức thông tin theo các lớp đối tượng

Các thông tin bản đồ trong các phần mềm GIS thường được tổ chức quản lý theo từng lớp đối tượng. Hãy hình dung rằng trong máy tính của chúng ta một mảnh bản đồ máy tính là sự chồng xếp của các lớp thông tin lên nhau. Mỗi một lớp thông tin chỉ thể

hiện một khía cạnh của mảnh bản đồ tổng thể. Lớp thông tin là một tập hợp các đối tượng bản đồ thuần nhất, thể hiện và quản lý các đối tượng địa lý trong không gian theo một chủ đề cụ thể, phục vụ một mục đích nhất định trong hệ thống. Trong MapInfo chúng ta có thể coi mỗi một Table là một lớp đối tượng (Layer). Với cách tổ chức thông tin theo từng lớp đối tượng như vậy đã giúp cho phần mềm MapInfo xây dựng thành các khối thông tin độc lập cho các mảnh bản đồ máy tính. Điều đó sẽ giúp chúng ta thành lập các bản đồ máy tính linh hoạt hơn theo các cách tập hợp lớp thông tin khác nhau trong hệ thống. Dễ dàng thêm vào mảnh bản đồ đã có các lớp thông tin mới hoặc xóa đi các lớp đối tượng khi không cần thiết.

Các đối tượng bản đồ chính mà trên cơ sở đó MapInfo sẽ quản lý, trừu tượng hóa các đối tượng địa lý trong thế giới thực và thể hiện chúng thành các loại bản đồ máy tính khác nhau là:

- + Đối tượng vùng (Region) - thể hiện các đối tượng khép kín hình học và bao phủ một vùng diện tích nhất định. Chúng có thể là các Polygons, hình ellipse và hình chữ nhật. Ví dụ: lãnh thổ địa giới một xã, hồ nước, thửa đất, khu rừng .v.v...

- + Đối tượng điểm (Point) - thể hiện vị trí cụ thể của các đối tượng địa lý, ví dụ như cột cờ, điểm bán xăng, .v.v...

- + Đối tượng đường (Line) - thể hiện các đối tượng không khép kín hình học và chạy dài theo một khoảng cách nhất định. Chúng có thể là các đường thẳng, các đường gấp khúc và các cung. Ví dụ: đường phố, sông suối, v.v...

- + Đối tượng chữ (Text) - thể hiện các đối tượng không phải là địa lý của bản đồ như nhãn, tiêu đề, ghi chú .v.v...

3. Sự liên kết thông tin thuộc tính với các đối tượng bản đồ

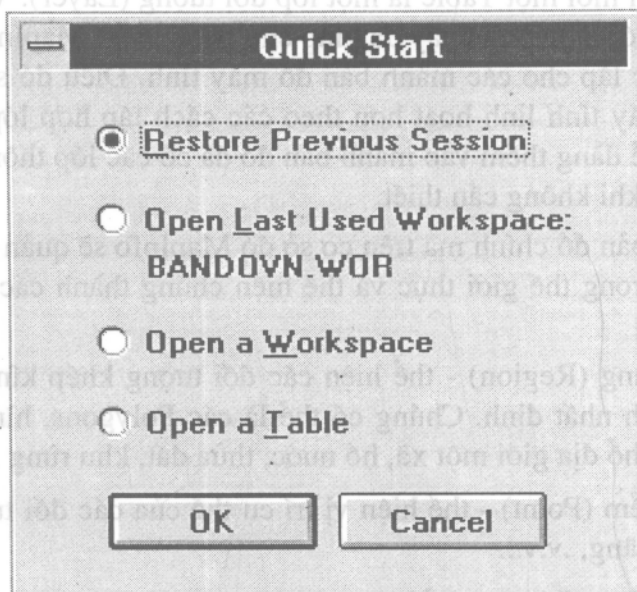
Một đặc điểm khác biệt của các thông tin trong GIS so với các thông tin trong các hệ đồ họa máy tính khác là sự liên kết chặt chẽ, không thể tách rời giữa các thông tin thuộc tính với các đối tượng bản đồ. Trong cơ cấu tổ chức và quản lý của cơ sở dữ liệu MapInfo sẽ được chia làm hai thành phần cơ bản: cơ sở dữ liệu thuộc tính và cơ sở dữ liệu bản đồ. Các bản ghi trong các cơ sở dữ liệu này được quản lý độc lập với nhau nhưng được liên kết với nhau thông qua một chỉ số ID, được lưu trữ và quản lý chung cho cả hai loại bản ghi nói trên. Các thông tin thuộc tính thể hiện nội dung bên trong của các đối tượng bản đồ và chúng ta có thể truy cập, tìm kiếm thông tin cần thiết thông qua cả hai loại dữ liệu.

II. THỰC ĐƠN VÀ CÁC CHỨC NĂNG CƠ BẢN CỦA MAPINFO 4.0

1. Làm quen với phần mềm Mapinfo 4.0

Chúng ta có thể khởi động gọi phần mềm MapInfo trực tiếp từ biểu tượng thực đơn của chương trình hoặc gián tiếp từ dòng lệnh Run trong cửa sổ của màn hình quản lý

chương trình Windows (Program Manager). Sau vài giây, trên màn hình sẽ hiển thị ra biểu tượng của phần mềm và sau đó là một cửa sổ hộp hội thoại nhanh (Quick Start Dialog) như sau:



Hộp hội thoại này có các chức năng sau:

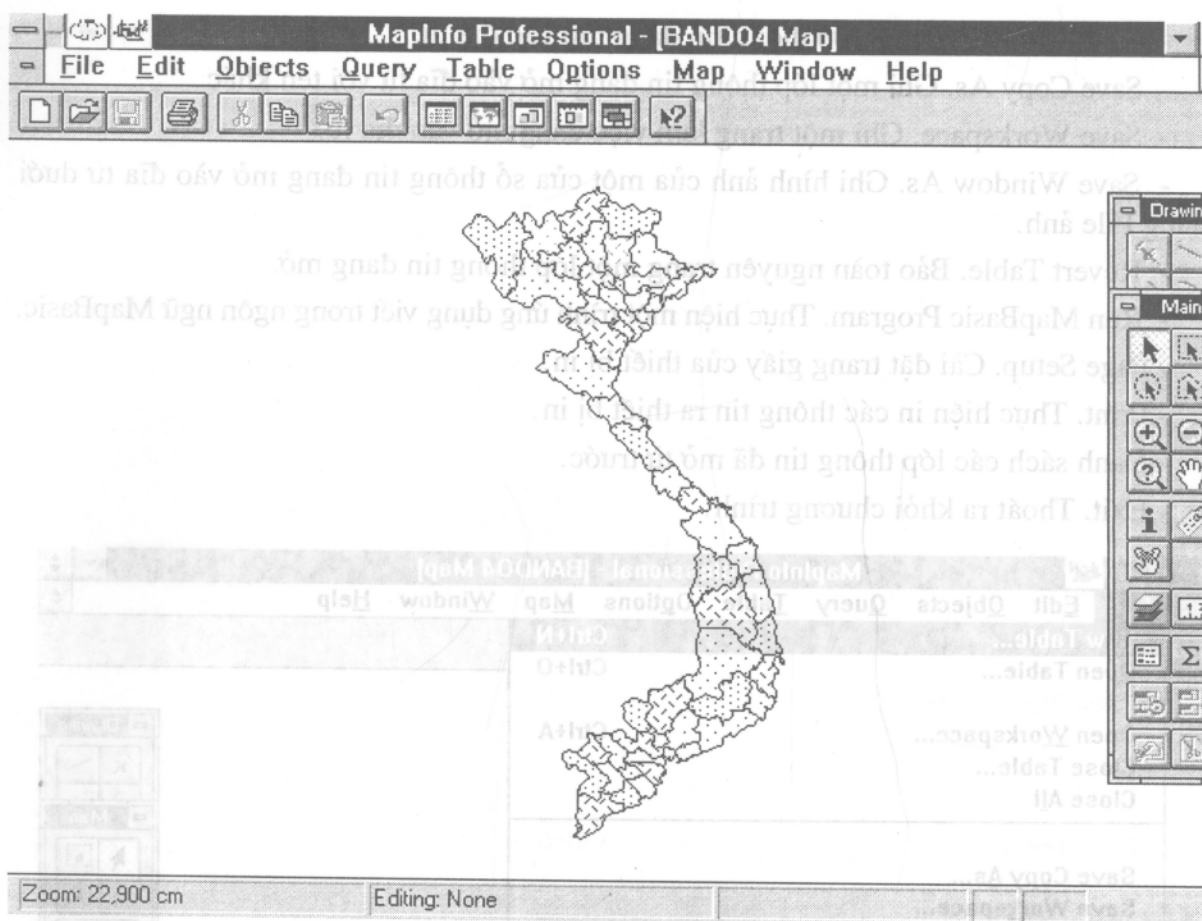
- Restore Previous Session (khôi phục lại tình trạng làm việc trước đây). Nếu chọn chức năng này và sau đó bấm chọn OK thì trên màn hình sẽ hiển thị toàn bộ nguyên trạng thông tin mà trước đó chúng ta đã thực hiện trước khi thoát khỏi chương trình MapInfo.

- Open Last Used Workspace (mở trang làm việc sử dụng lần cuối cùng). Nếu chọn chức năng này và sau đó bấm chọn OK chúng ta sẽ thực hiện mở lại trang làm việc đã sử dụng lần cuối cùng trước khi thoát ra khỏi MapInfo.

- Open a Workspace (mở một trang làm việc đã có). Nếu chọn chức năng này và sau đó bấm chọn OK màn hình sẽ hiện ra hộp hội thoại mở File của môi trường Windows khi đó chúng ta sẽ thực hiện chọn tên của trang làm việc và chọn nút Open để mở trang làm việc đã chọn.

- Open a Table (mở một bảng thông tin đã có). Nếu chọn chức năng này và sau đó bấm chọn OK màn hình sẽ hiện ra hộp hội thoại mở File của môi trường Windows khi đó chúng ta sẽ thực hiện chọn tên của Table và chọn nút Open để mở Table đã chọn.

Nếu không muốn truy nhập vào các chức năng trên của hộp hội thoại nhanh thì chúng ta có thể bấm chọn nút Cancel để trở về màn hình thực đơn của chương trình MapInfo.



Trong màn hình này chúng ta thấy:

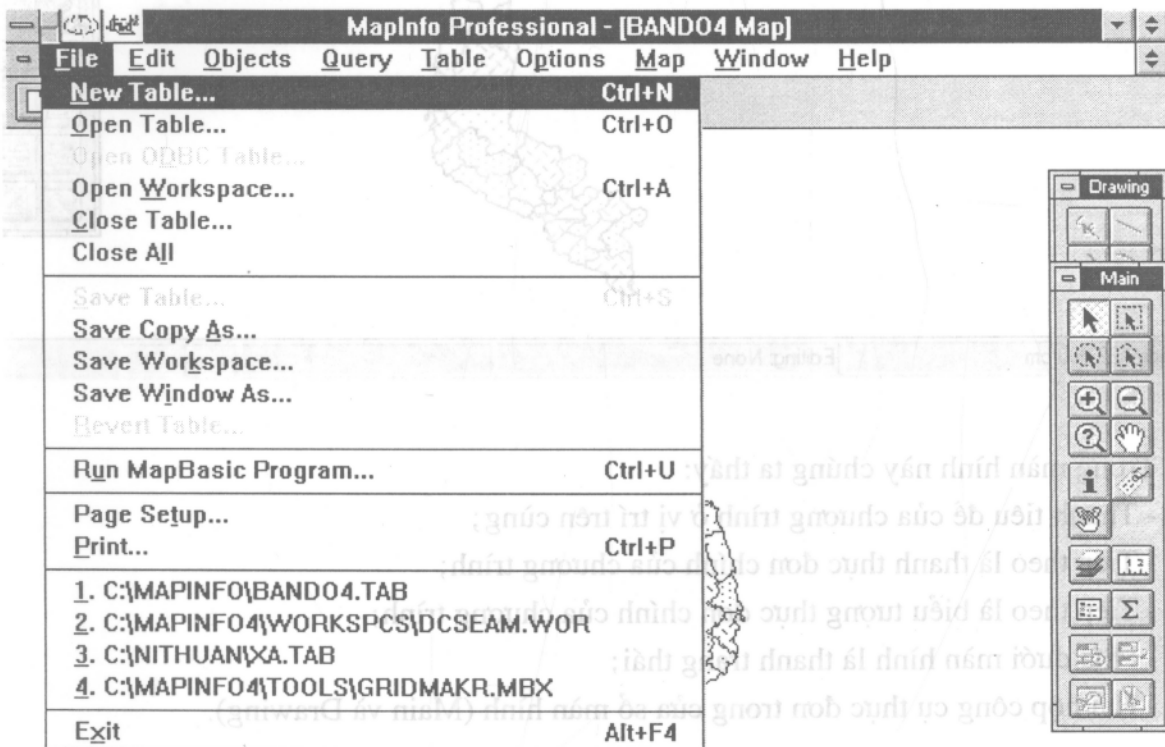
- Thanh tiêu đề của chương trình ở vị trí trên cùng;
- Tiếp theo là thanh thực đơn chính của chương trình;
- Tiếp theo là biểu tượng thực đơn chính của chương trình;
- Phía dưới màn hình là thanh trạng thái;
- Hai hộp công cụ thực đơn trong cửa sổ màn hình (Main và Drawing).

2. Làm quen với thực đơn của hệ thống

+ Thực đơn File:

- New Table. Tạo ra một lớp thông tin mới.
- Open Table. Mở một lớp thông tin đã có.
- Open ODBC Table. Mở một lớp thông tin trong dạng ODBC đã có.
- Open Workspace. Mở một trang làm việc đã có.
- Close Table. Đóng một lớp thông tin đang mở.
- Open All. Đóng mọi lớp thông tin đang mở.

- Save Table. Ghi một lớp thông tin đang mở vào đĩa từ.
- Save Copy As. Ghi một lớp thông tin đang mở vào đĩa từ với tên khác.
- Save Workspace. Ghi một trang làm việc đang mở vào đĩa từ.
- Save Window As. Ghi hình ảnh của một cửa sổ thông tin đang mở vào đĩa từ dưới dạng File ảnh.
- Revert Table. Bảo toàn nguyên trạng một lớp thông tin đang mở.
- Run MapBasic Program. Thực hiện một trình ứng dụng viết trong ngôn ngữ MapBasic.
- Page Setup. Cài đặt trang giấy của thiết bị in.
- Print. Thực hiện in các thông tin ra thiết bị in.
- Danh sách các lớp thông tin đã mở từ trước.
- Exit. Thoát ra khỏi chương trình.

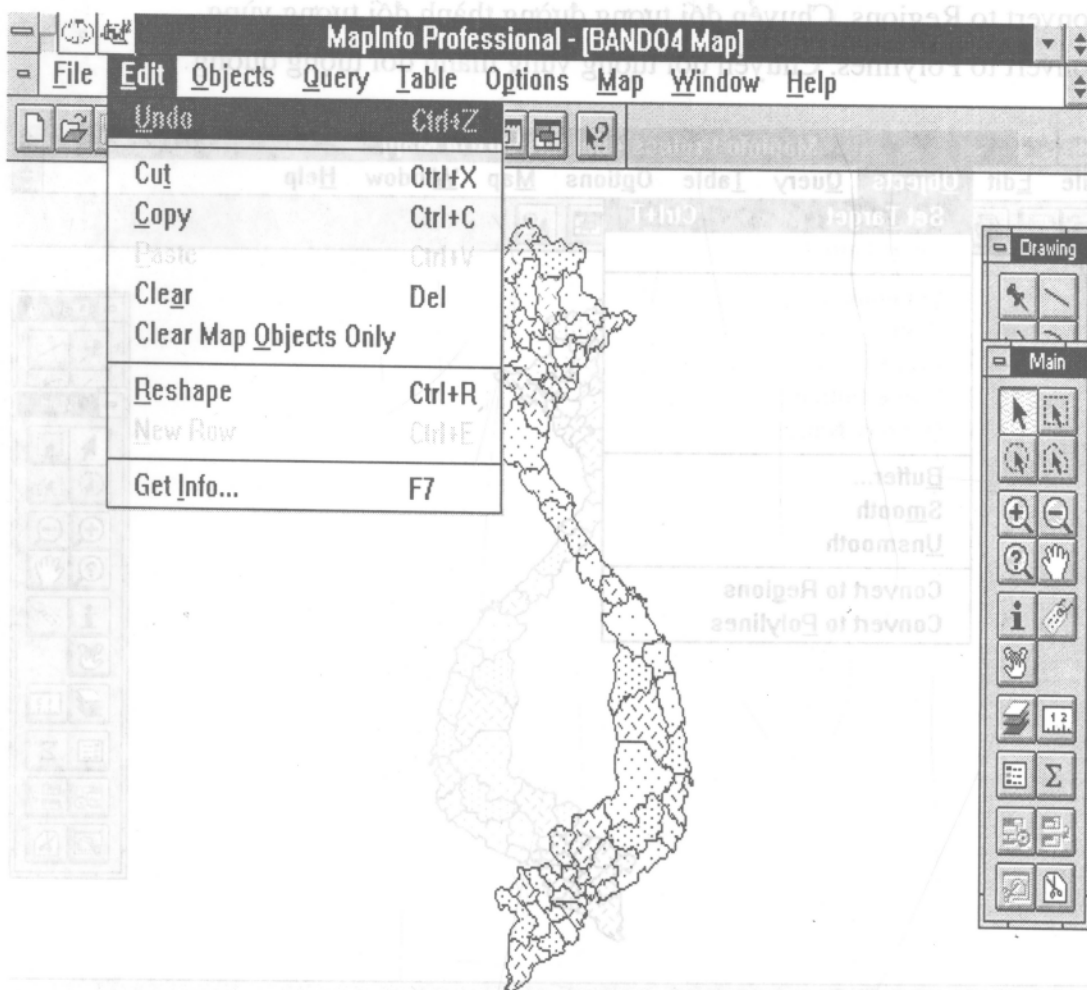


Create a new table.

+ Thực đơn Edit

- Undo. Loại bỏ tác dụng của câu lệnh trước đó.
- Cut. Cắt bỏ các đối tượng đã chọn.
- Copy. Sao chép các đối tượng đã chọn.
- Paste. Dán các đối tượng đang lưu trong bộ đệm của máy tính.

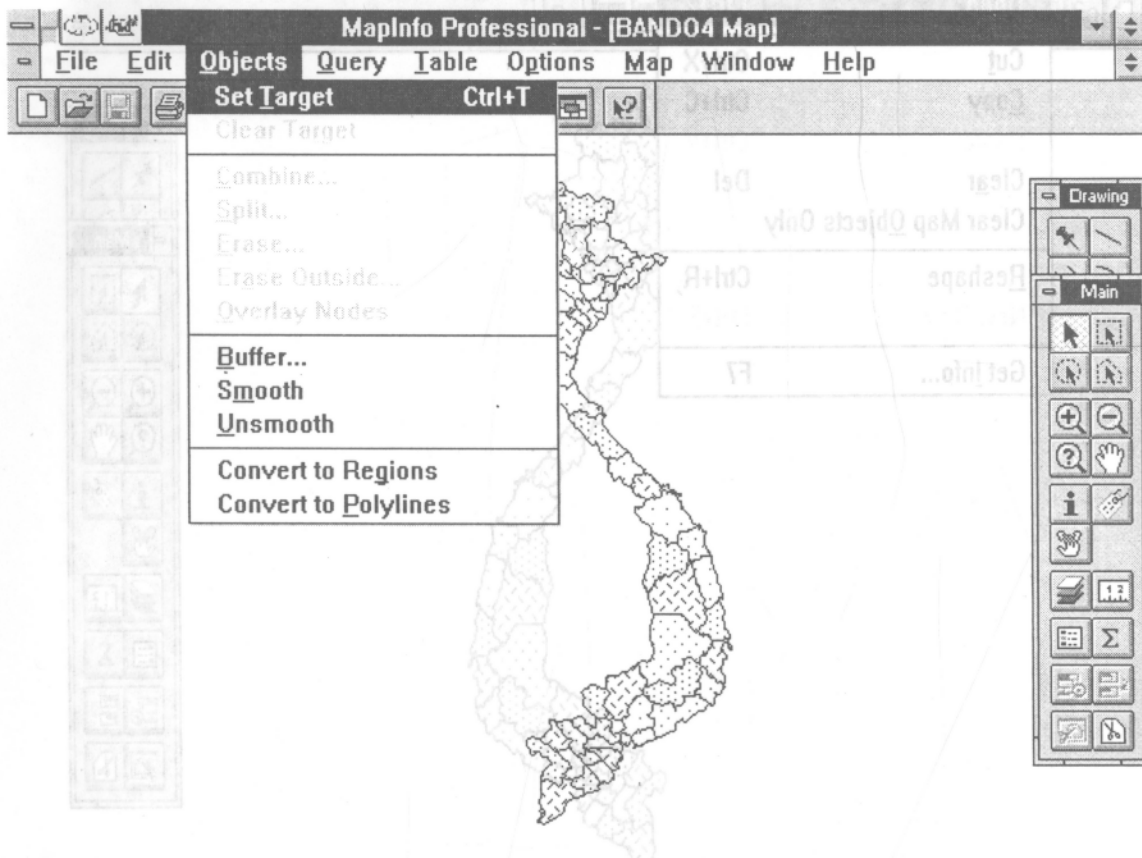
- Clear. Xóa các đối tượng đã chọn.
- Clear Map Objects Only. Chỉ xóa các đối tượng bản đồ đã chọn.
- Reshape. Bật các đỉnh của đối tượng đã chọn.
- New Row. Thêm một bản ghi mới vào lớp thông tin biên tập.
- Get Info. Hiển thị hộp thông tin địa lý về đối tượng đã chọn.



+ Thực đơn Objects

- Set Target. Đặt đối tượng đã chọn thành đối tượng mục tiêu.
- Clear Target. Loại bỏ việc chọn đối tượng thành đối tượng mục tiêu.
- Combine. Tổng hợp các đối tượng đã chọn thành một đối tượng mới.
- Split. Phân tách đối tượng đã chọn thành các đối tượng mới.
- Erase. Thực hiện xóa một phần của đối tượng đã chọn.

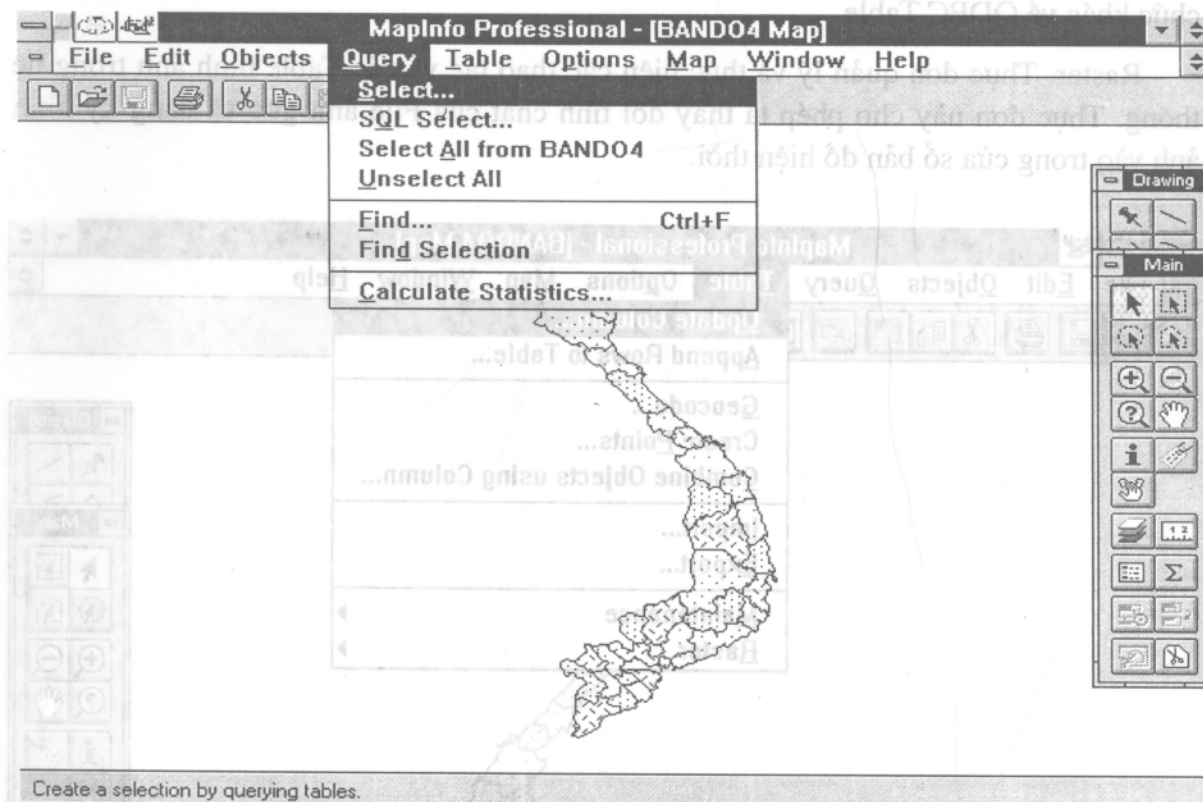
- Erase Outside. Thực hiện xóa một phần của đối tượng đã chọn bên ngoài đối tượng khác.
- Overlay Nodes. Tạo ra điểm tại vị trí của các đối tượng giao nhau.
- Buffer. Tạo ra đối tượng vành đai của các đối tượng cho trước.
- Smooth. Làm trơn đối tượng đã chọn.
- UnSmooth. Loại bỏ sự làm trơn của đối tượng đã bị tác dụng của chức năng Smooth.
- Convert to Regions. Chuyển đối tượng đường thành đối tượng vùng.
- Convert to Polylines. Chuyển đối tượng vùng thành đối tượng đường.



+ Thực đơn Query:

- Select. Cho phép chọn các đối tượng thông qua các chỉ tiêu cho trước.
- SQL Select. Cho phép chọn các đối tượng thông qua các chỉ tiêu cho trước và thực hiện đồng thời việc tổng hợp các dữ liệu thuộc tính cho các dữ liệu được chọn.
- Select All from ... Cho phép chọn các đối tượng trong một lớp đối tượng cho trước đang mở.
- Unselect All. Loại bỏ sự chọn toàn bộ các đối tượng đang được chọn.

- Find. Tìm kiếm các đối tượng theo một chỉ tiêu cho trước.
 - Find Selection. Hiện thị các đối tượng đang chọn vào cửa sổ bản đồ hiện thời trên màn hình.
 - Calculate Statistics. Hiện thị cửa sổ thông tin tính toán thống kê.
- Màn hình thực đơn của chức năng này như sau:



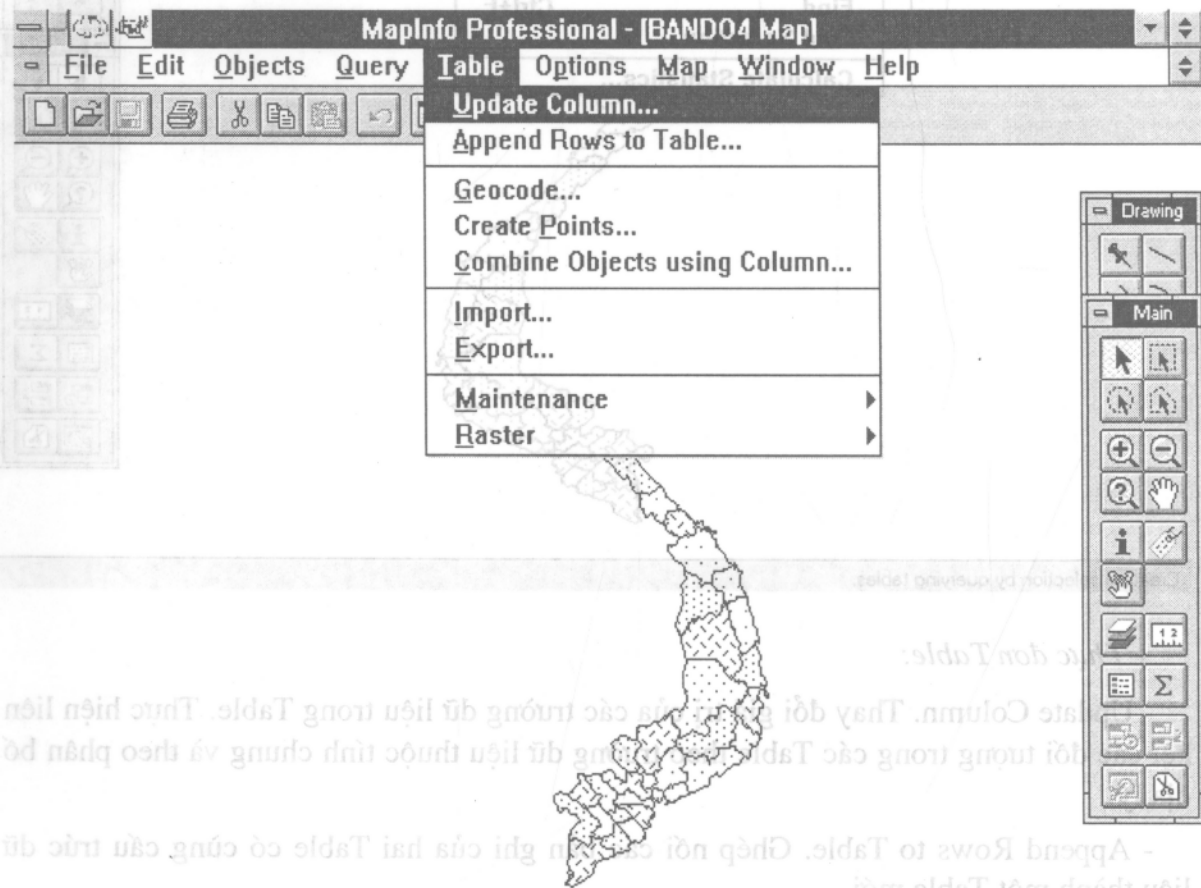
+ *Thực đơn Table:*

- Update Column. Thay đổi giá trị của các trường dữ liệu trong Table. Thực hiện liên kết các đối tượng trong các Table theo trường dữ liệu thuộc tính chung và theo phân bố địa lý.
- Append Rows to Table. Ghép nối các bản ghi của hai Table có cùng cấu trúc dữ liệu thành một Table mới.
- Geocode. Thực hiện địa mã hóa các đối tượng trong Table.
- Create Points. Tạo ra đối tượng điểm trên cơ sở tọa độ của chúng.
- Combine Objects using Column. Tổng hợp các đối tượng địa lý theo giá trị của các trường dữ liệu.
- Import. Nhập các dữ liệu địa lý trong các khuôn dạng (Format) trao đổi đồ họa vào hệ thống.

- Export. Xuất các dữ liệu địa lý trong một lớp ra các khuôn dạng (Format) trao đổi đồ họa với các hệ thống khác.

- Maintenance. Thực đơn quản lý và thực hiện các thao tác về Table trong hệ thống. Đây là thực đơn con nó bao gồm các chức năng xác định cấu trúc dữ liệu cho lớp thông tin - Table Structure, xóa Table, đổi tên Table, đóng gói dữ liệu - Pack Table và các chức năng khác về ODBC Table.

- Raster. Thực đơn quản lý và thực hiện các thao tác về các Table hình ảnh trong hệ thống. Thực đơn này cho phép ta thay đổi tính chất của File ảnh gốc và đăng ký hình ảnh vào trong cửa sổ bản đồ hiện thời.



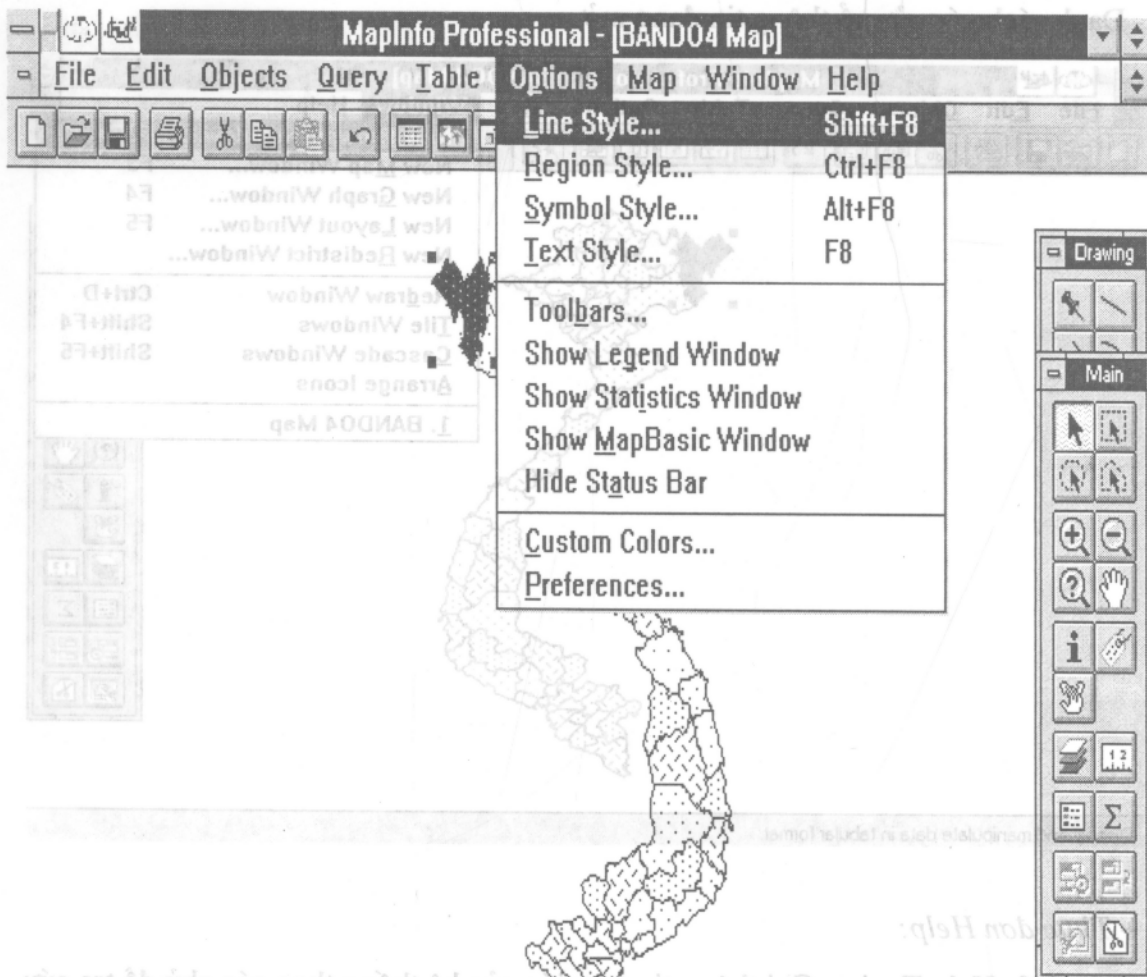
Create temporary columns or modify existing columns.

+ Thực đơn Options:

- Line Style. Thay đổi thuộc tính thể hiện của các đối tượng đường.

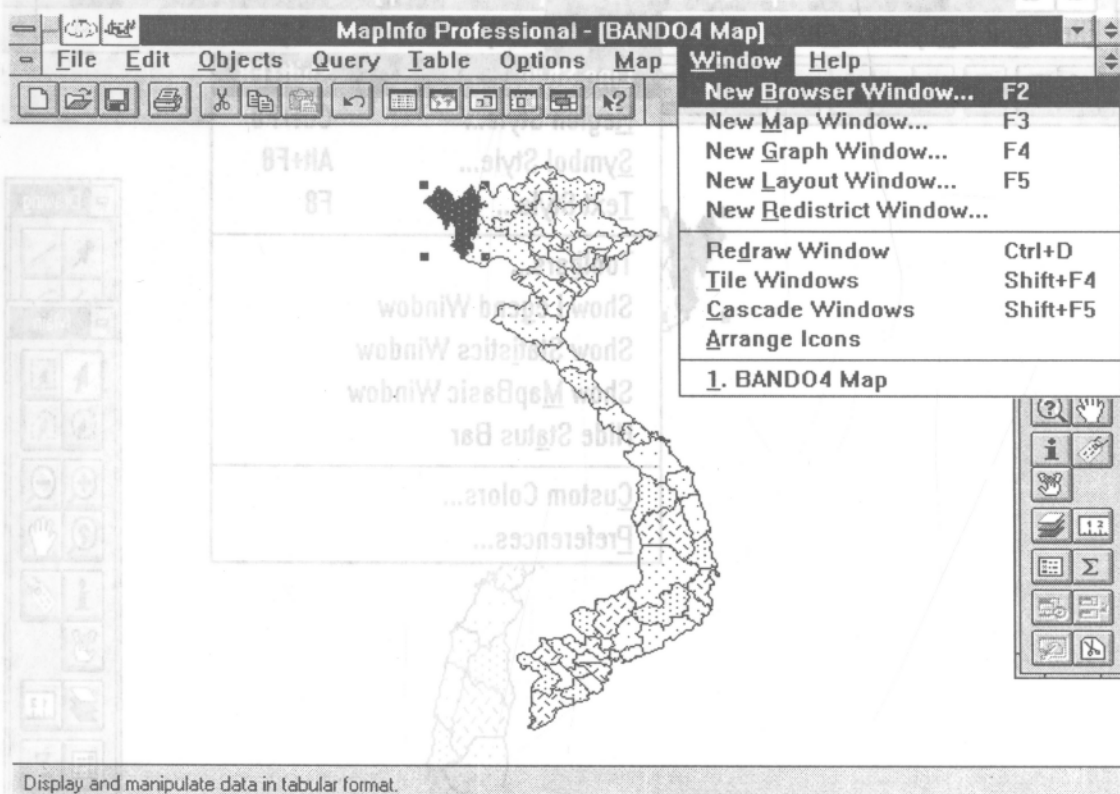
- Region Style. Thay đổi thuộc tính thể hiện của các đối tượng vùng.

- Symbol Style. Thay đổi thuộc tính thể hiện của các đối tượng điểm.
- Text Style. Thay đổi thuộc tính thể hiện của các đối tượng chữ.
- Toolbars. Điều khiển sự hiển thị của các hộp công cụ thực đơn.
- Show Legend Window. Hiển thị cửa sổ ghi chú.
- Show Statistics Window. Hiển thị cửa sổ thông tin thống kê.
- Show MapBasic Window. Hiển thị cửa sổ câu lệnh của MapBasic.
- Hide Status Bar. Tắt/hiện thanh trạng thái của hệ thống.
- Custom Colors. Định nghĩa thêm màu mới và chọn màu cho hệ thống.
- Preferences. Xác định các tham số chung cho hệ thống.



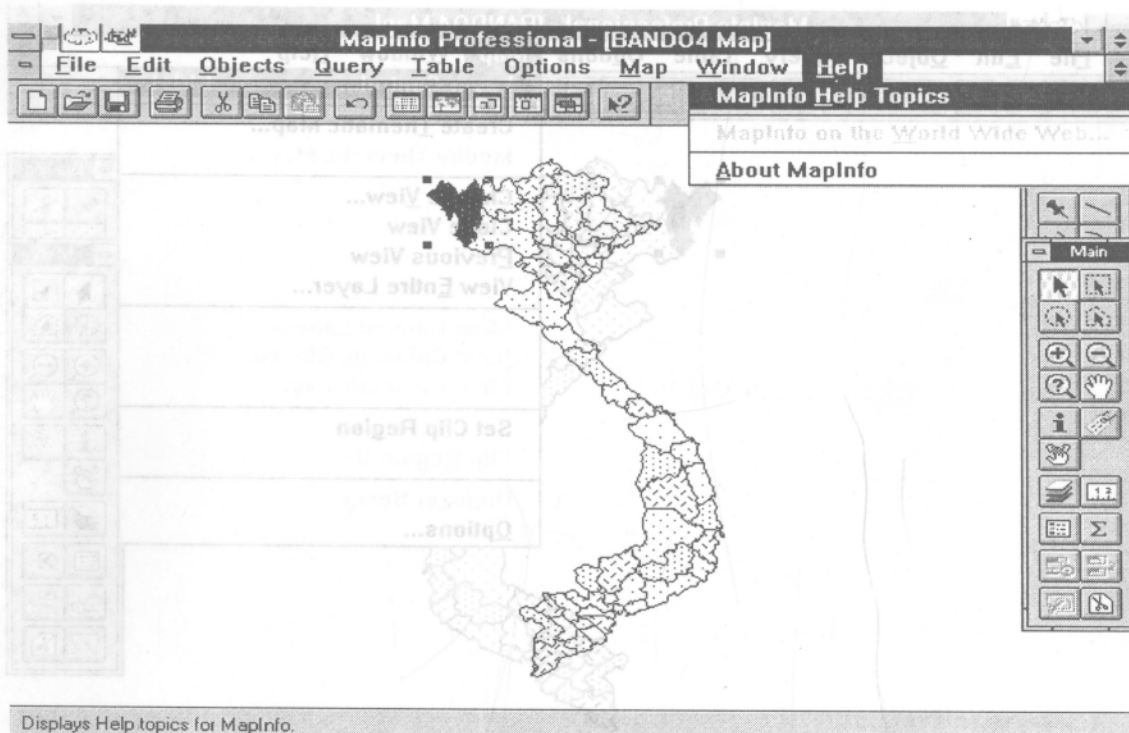
+ *Thực đơn Window:*

- New Browser Window. Mở cửa sổ thông tin xét duyệt (Browser).
- New Map Window. Mở cửa sổ thông tin bản đồ (Mapper).
- New Graph Window. Mở cửa sổ thông tin biểu đồ (Graph).
- New Layout Window. Mở cửa sổ tạo trang trình bày (Layout).
- New Redistrict Window. Mở cửa sổ thông tin phân nhóm (Redistrict).
- Redraw Window. Vẽ lại màn hình.
- Tile Windows. Sắp xếp các cửa sổ thông tin đang mở theo cột.
- Cascade Windows. Sắp xếp các cửa sổ thông tin đang mở theo lớp.
- Arrange Icons. Sắp xếp các biểu tượng của hệ thống vào màn hình hiện tại.
- Danh sách các cửa sổ thông tin đang mở.



+ *Thực đơn Help:*

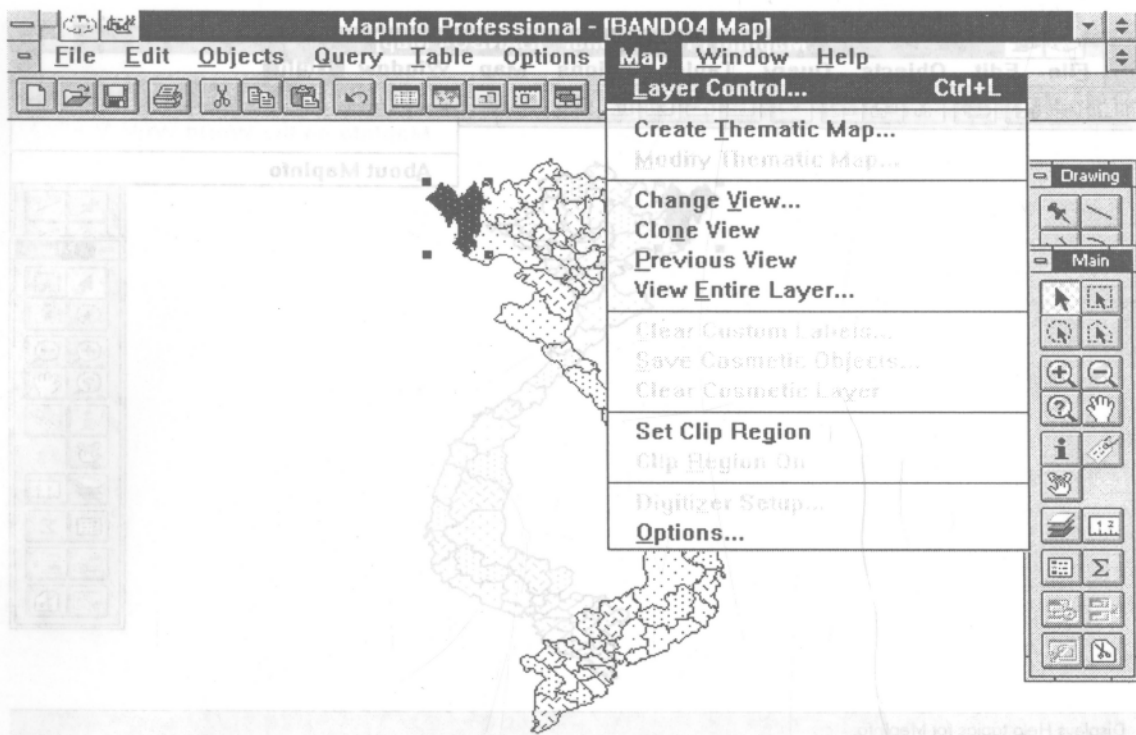
- MapInfo Help Topics. Gọi thông tin trợ giúp của hệ thống theo các chủ đề tra cứu.
- MapInfo on the World Wide Web. Gọi thông tin trợ giúp của hệ thống trên các trang Web trong mạng Internet.
- About MapInfo. Hiển thị các thông tin về bản hãng.



Khi chúng ta thực hiện mở các cửa sổ thông tin trong thực đơn Window thì trên thanh thực đơn sẽ tự động hiện ra các thực đơn về chúng tương ứng như:

+ *Thực đơn Map:*

- Layer Control. Gọi hộp hội thoại xác định các tham số điều khiển các lớp trong hệ thống.
- Create Thematic Map. Tạo ra các bản đồ chuyên đề.
- Modify Thematic Map. Biên tập lại các bản đồ chuyên đề đã có.
- Change View. Thay đổi tầm nhìn của cửa sổ thông tin.
- Clone View. Tạo ra một tầm nhìn độc lập cho một cửa sổ thông tin.
- Previous View. Trở lại tầm nhìn trước đó.
- View Entire Layer. Hiển thị toàn bộ nội dung của lớp thông tin trong một cửa sổ xác định.
- Clear Custom Labels. Loại bỏ các nhãn đối tượng do chúng ta phát sinh.
- Save Cosmetic Objects. Ghi lại các thông tin nằm trong lớp trung gian.
- Clear Cosmetic Objects. Loại bỏ các thông tin nằm trong lớp trung gian của hệ thống.
- Set Clip Region. Hiển thị cửa sổ thông tin của đối tượng đã phân tách.
- Clip Region On. Phân tách đối tượng đã chọn thành một cửa sổ thông tin.
- Digitizer Setup. Cài đặt bàn số hóa.
- Options. Xác định các tham số điều khiển của cửa sổ bản đồ.

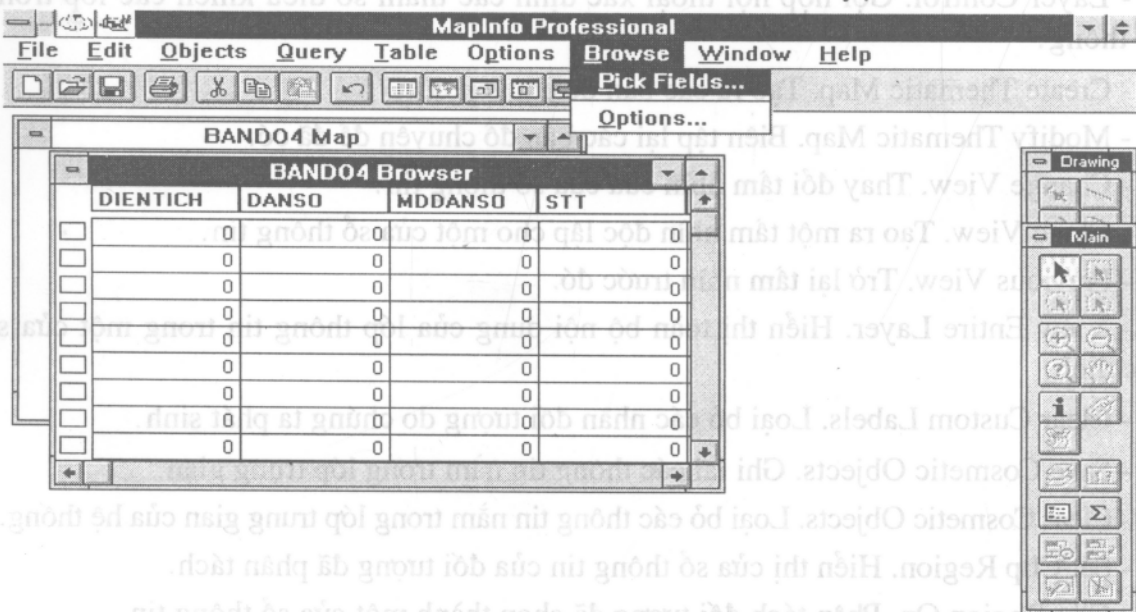


Manage map layering and display.

+ **Thực đơn Browser:**

- Pick Fields. Chọn các trường dữ liệu.

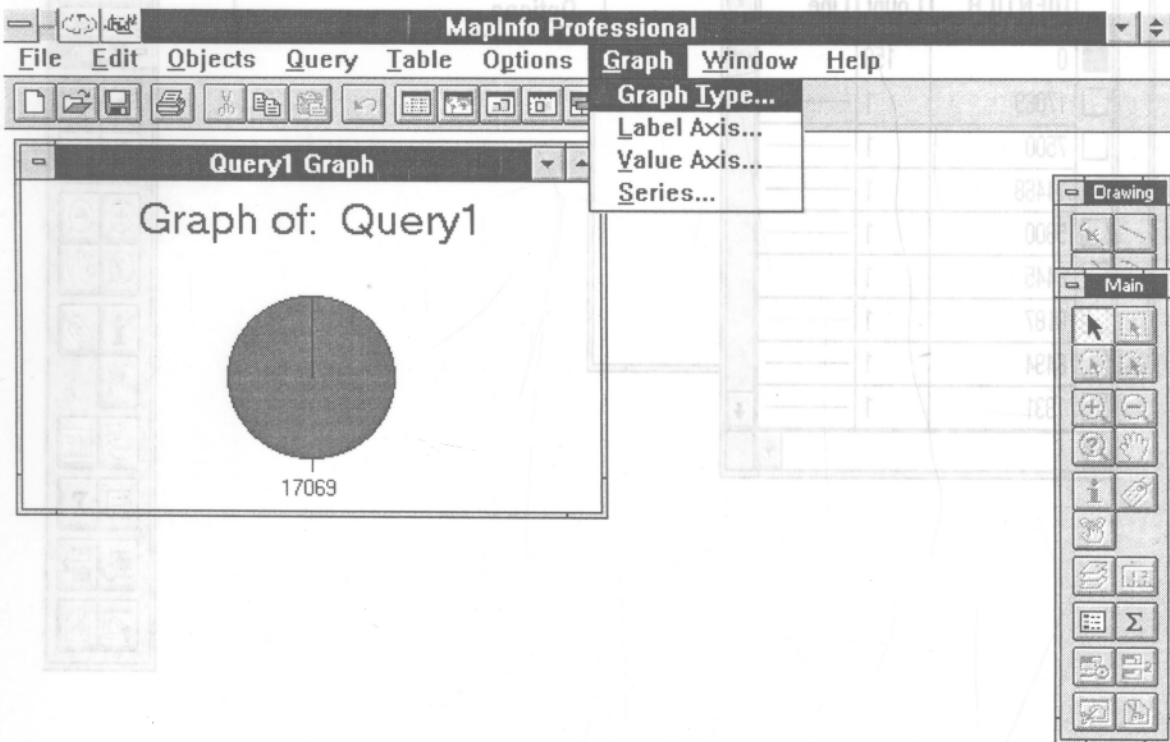
- Options. Xác định các tham số điều khiển của cửa sổ xét duyệt.



Choose fields that display in the active Browser.

+ *Thực đơn Graph:*

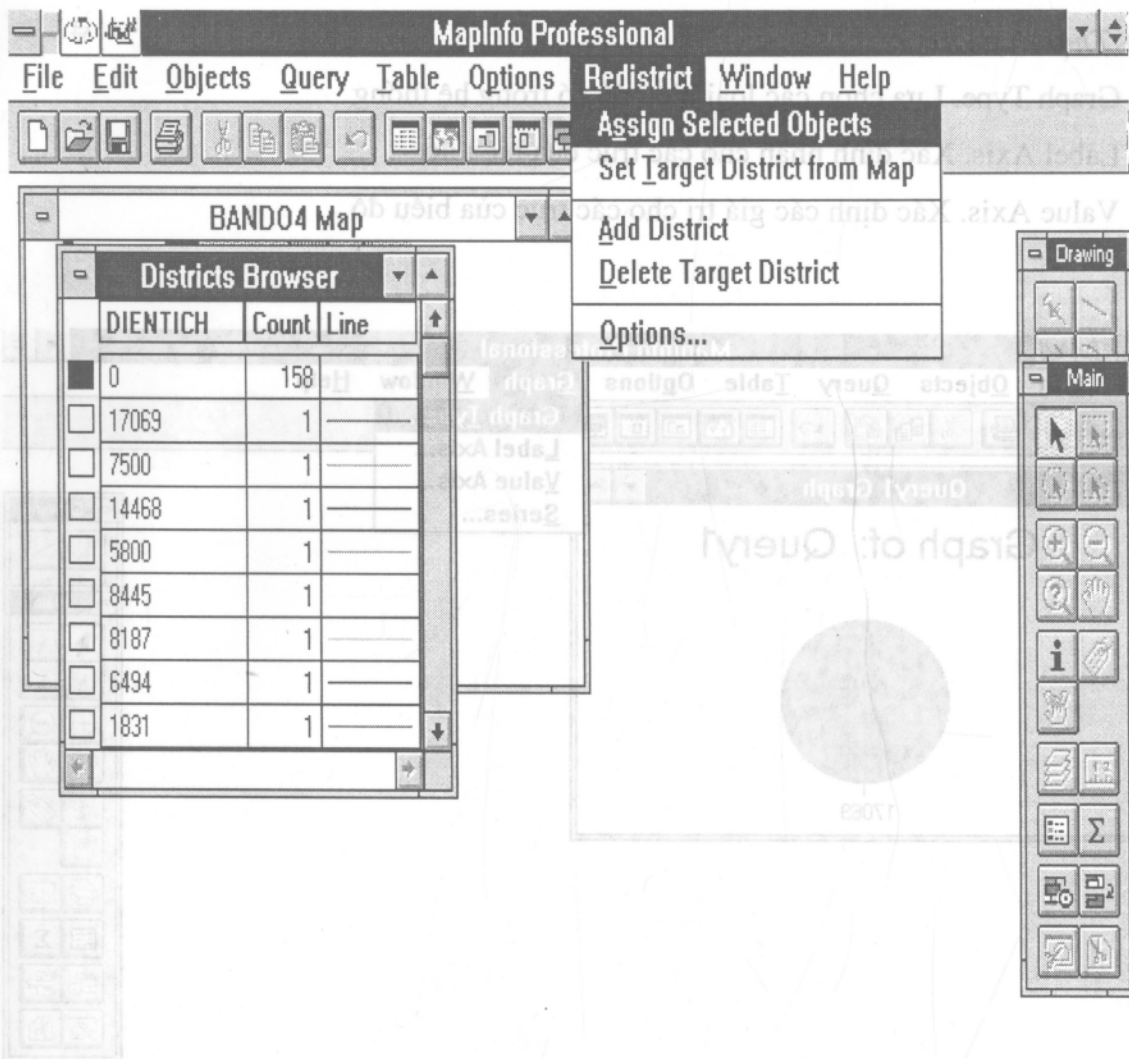
- Graph Type. Lựa chọn các loại biểu đồ có trong hệ thống
- Label Axis. Xác định nhãn cho các trục của biểu đồ
- Value Axis. Xác định các giá trị cho các trục của biểu đồ
- Series.



Choose a graph type and specify its associated options.

+ *Thực đơn Redistrict:*

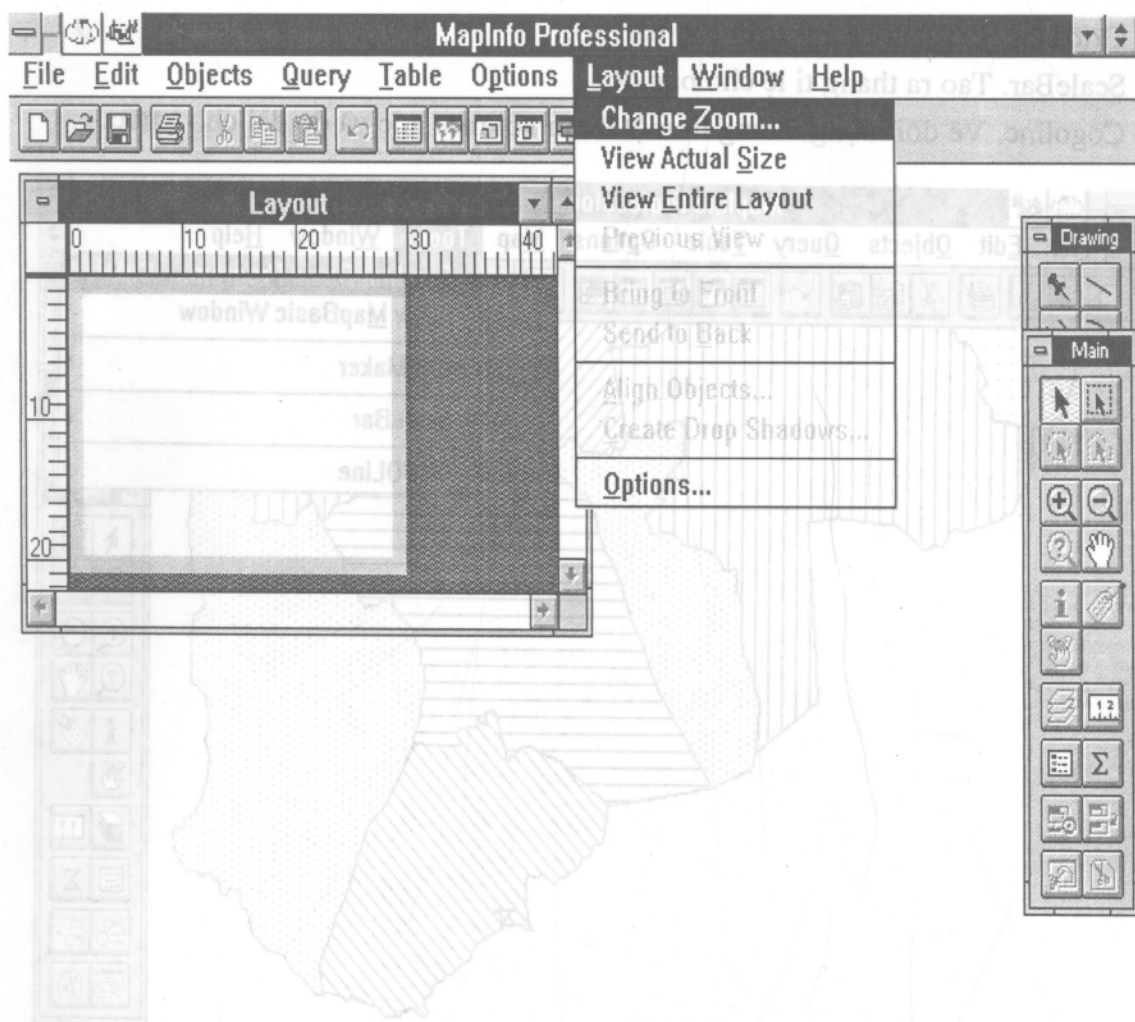
- Assign Selected Objects. Gán các đối tượng đã chọn cho nhóm.
- Set Target District from Map. Xác định nhóm mục tiêu từ cửa sổ thông tin bản đồ.
- Add District. Thêm một nhóm.
- Delete Target District. Loại bỏ nhóm mục tiêu.
- Options. Xác định các tham số điều khiển của cửa sổ phân nhóm.



Permanently assign selected objects to the target district.

+ Thực đơn Layout:

- Change Zoom. Thay đổi tầm nhìn của trang trình bày.
- View Actual Size. Hiển thị trang trình bày theo kích thước thực.
- View Entire Layout. Hiển thị toàn bộ nội dung của trang trình bày vào một cửa sổ trình bày.
- Previous View. Trở lại tầm nhìn trước của trang trình bày.
- Bring to Front. Chuyển đối tượng của trang trình bày về phía trước.
- Send to Back. Chuyển đối tượng của trang trình bày về phía sau.
- Align Objects. Căn các đối tượng của trang trình bày.
- Create Drop Shadows. Tạo bóng cho các đối tượng trong trang trình bày đã chọn.
- Options. Xác định các tham số điều khiển của cửa sổ trang trình bày.



Specify a zoom level for an active Layout window.

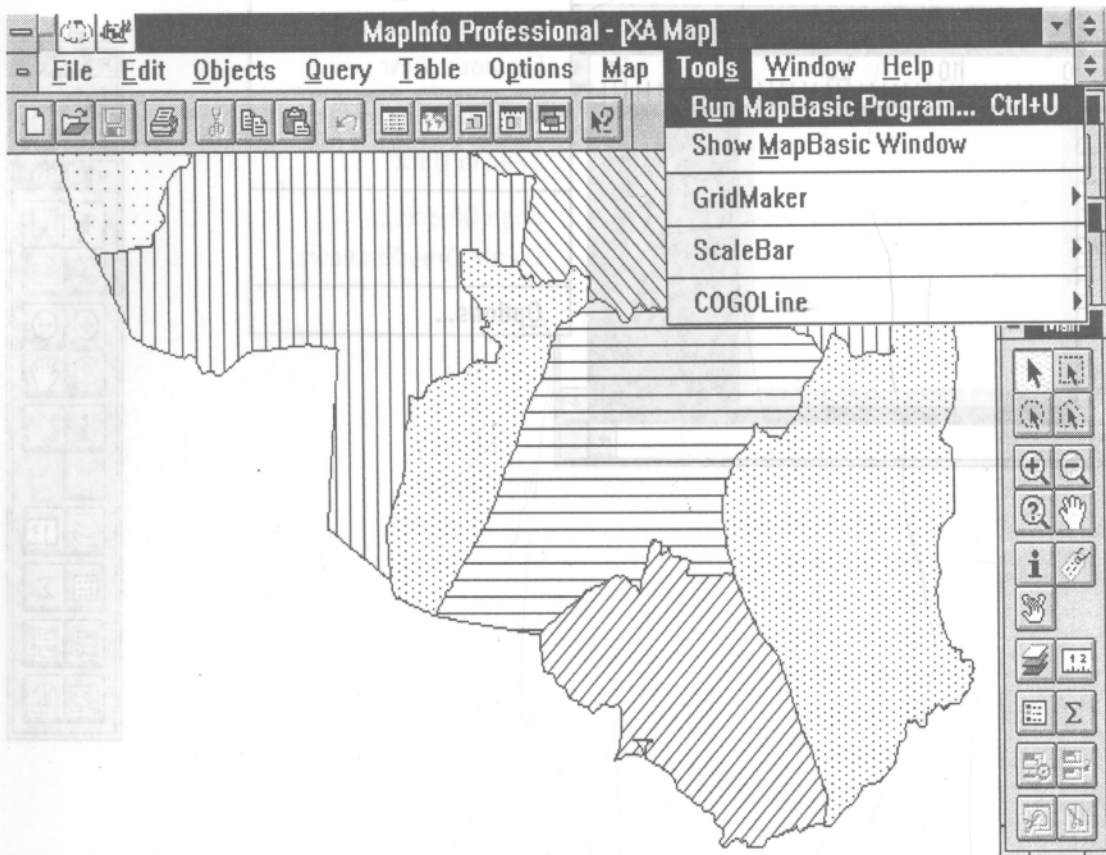
Trong các chương trình ứng dụng cung cấp trong hệ thống MapInfo 4.0 có 3 chương trình rất hữu ích cho công việc của chúng ta, do vậy ở đây sẽ giới thiệu cách sử dụng của 3 chương trình đó. Các chương trình về nguyên tắc, cách sử dụng của chúng cũng tương tự nhau, chúng ta có thể tự tìm hiểu chúng.

Chúng ta vào thực đơn File và chọn chức năng Run MapBasic Program, khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại tương tự như khi chọn lệnh mở File và chúng ta chọn các File (GridMaker.mbx, ScaleBar.mbx, CogoLine.mbx) sau khi thực hiện xong các chương trình trên thì tại thanh thực đơn sẽ có thêm thực đơn Tools. Thực đơn này sẽ được lưu lại như là một thực đơn chính của hệ thống nếu chọn chế độ Auto-Load của ít nhất một chương trình ứng dụng.

+ Thực đơn Tools:

- Run MapBasic Program. Thực hiện chương trình ứng dụng MapBasic.
- Show MapBasic Window. Hiển thị cửa sổ câu lệnh của MapBasic.

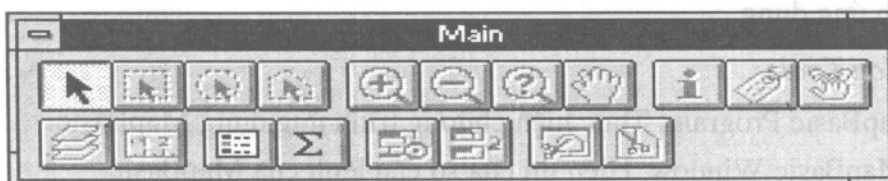
- GridMaker. Tạo ô lưới tọa độ cho bản đồ.
- ScaleBar. Tạo ra thang tỉ lệ cho bản đồ.
- Cogoline. Vẽ đối tượng đường từ một điểm với một góc và độ dài cho trước.



3. Các hộp công cụ của MapInfo

Trong MapInfo có hai hộp công cụ chủ yếu và chúng hiển thị đồng thời với màn hình thực đơn khi chúng ta gọi khởi động phần mềm.

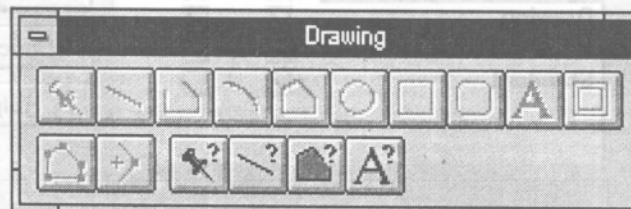
a) Hộp công cụ chính (Main tools box):



Trong hộp công cụ chính này ý nghĩa của các biểu tượng theo thứ tự từ trên xuống dưới và từ trái qua phải như sau:

- Biểu tượng công cụ chọn đối tượng.
- Biểu tượng công cụ chọn các đối tượng theo một cửa sổ.
- Biểu tượng công cụ chọn các đối tượng theo một vòng tròn.
- Biểu tượng công cụ chọn các đối tượng theo một đa tuyến khép kín.
- Biểu tượng phóng to cửa sổ màn hình.
- Biểu tượng công cụ thu nhỏ cửa sổ màn hình.
- Biểu tượng công cụ thay đổi tầm nhìn của cửa sổ bản đồ.
- Biểu tượng công cụ dịch chuyển màn hình.
- Biểu tượng công cụ hiển thị cửa sổ thông tin đối tượng.
- Biểu tượng công cụ hiển thị tự động nhãn đối tượng.
- Biểu tượng công cụ nhân bản cửa sổ thông tin bản đồ.
- Biểu tượng công cụ điều khiển các lớp thông tin.
- Biểu tượng công cụ đo khoảng cách trên màn hình.
- Biểu tượng công cụ điều khiển hiển thị cửa sổ ghi chú (Legend).
- Biểu tượng công cụ điều khiển hiển thị cửa sổ thông tin thống kê.
- Biểu tượng công cụ đặt nhóm đối tượng đã chọn thành nhóm đối tượng mục tiêu District (biểu tượng này chỉ bật lên khi chúng ta đã mở ít nhất một cửa sổ District).
- Biểu tượng công cụ gán đối tượng District đã chọn.
- Biểu tượng công cụ hiển thị đối tượng đã phân tách thành cửa sổ độc lập.
- Biểu tượng công cụ phân tách đối tượng chọn thành đối tượng độc lập.

b) Hộp công cụ vẽ (Drawing tools box):



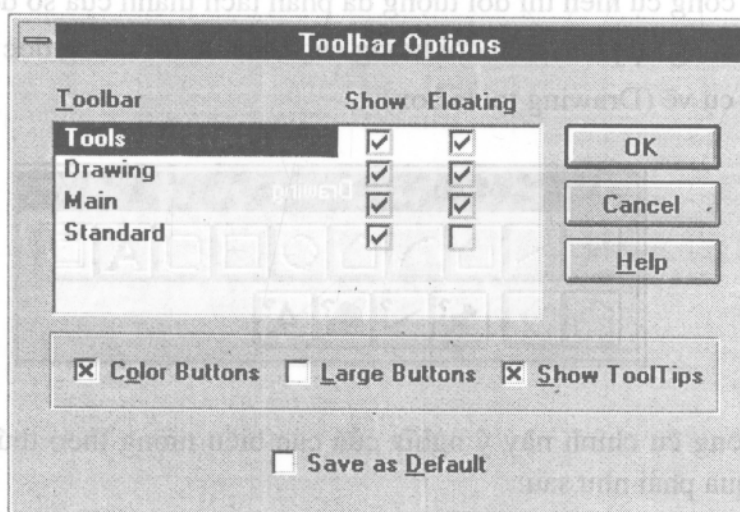
Trong hộp công cụ chính này ý nghĩa của các biểu tượng theo thứ tự từ trên xuống dưới và từ trái qua phải như sau:

- Biểu tượng công cụ tạo đối tượng điểm.
- Biểu tượng công cụ tạo đối tượng đường thẳng.
- Biểu tượng công cụ tạo đối tượng đa tuyến (Polyline).
- Biểu tượng công cụ tạo cung tròn.

- Biểu tượng công cụ tạo đối tượng vùng.
- Biểu tượng công cụ tạo vòng tròn.
- Biểu tượng công cụ tạo hình chữ nhật.
- Biểu tượng công cụ tạo hình chữ nhật vát góc.
- Biểu tượng công cụ tạo đối tượng chữ (Text).
- Biểu tượng công cụ tạo các khung cửa sổ (Frame) trên trang trình bày.
- Biểu tượng công cụ điều khiển bật/tắt các điểm nút của đối tượng.
- Biểu tượng công cụ tạo thêm điểm nút cho đối tượng.
- Biểu tượng công cụ xác định tham số thuộc tính thể hiện của đối tượng điểm.
- Biểu tượng công cụ xác định tham số thuộc tính thể hiện của đối tượng đường.
- Biểu tượng công cụ xác định tham số thuộc tính thể hiện của đối tượng vùng.
- Biểu tượng công cụ xác định tham số thuộc tính thể hiện của đối tượng chữ.

c) Điều khiển tắt/bật các hộp công cụ:

Thông thường khi khởi động gọi phần mềm MapInfo thì các hộp công cụ trên đã hiện ra trên màn hình máy tính (đó là lựa chọn ngầm định của hệ thống). Nếu chúng ta muốn tắt chúng đi khỏi màn hình thì có thể nháy đúp chuột vào nút điều khiển của cửa sổ hộp công cụ hoặc bấm chuột vào nút điều khiển rồi sau đó chọn Close (tương tự như các cửa sổ trong môi trường Windows). Chúng ta cũng có thể chọn điều khiển từ thực đơn của hệ thống, vào thực đơn Options rồi chọn Toolbar khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại sau:



Chọn tên của hộp công cụ cần bật hoặc tắt rồi sau đó đánh dấu hoặc loại bỏ đánh dấu các lựa chọn vào hộp kiểm tra (Check box) ở Show hoặc ở Floating nếu chúng ta muốn di chuyển hộp công cụ đó.

Chúng ta cũng có thể đặt cố định các lựa chọn điều khiển các hộp công cụ thành các giá trị ngầm định của hệ thống bằng cách đánh dấu ô **Save as Default**.

Chọn ô **Color Button** để đặt màu cho các nút biểu tượng công cụ.

Chọn ô **Large Button** để đặt độ lớn cho các nút biểu tượng công cụ.

Chọn ô **Show ToolTips** để hiển thị chú giải nội dung cho các nút biểu tượng công cụ.

Chọn ô **Save as Default** để ghi lại các lựa chọn trên cho các biểu tượng công cụ thành các giá trị ngầm định.

Sau khi chọn xong các lựa chọn điều khiển nhấp chọn **OK** để thực hiện. Nhấp **Cancel** để loại bỏ và nhấp nút **Help** để gọi trợ giúp.

Có thể chọn các hộp công cụ trên màn hình và di chuyển nó đến vị trí mà chúng ta muốn hoặc tắt nó bằng cách nhấp đúp vào biểu tượng đóng cửa sổ.

Chương III

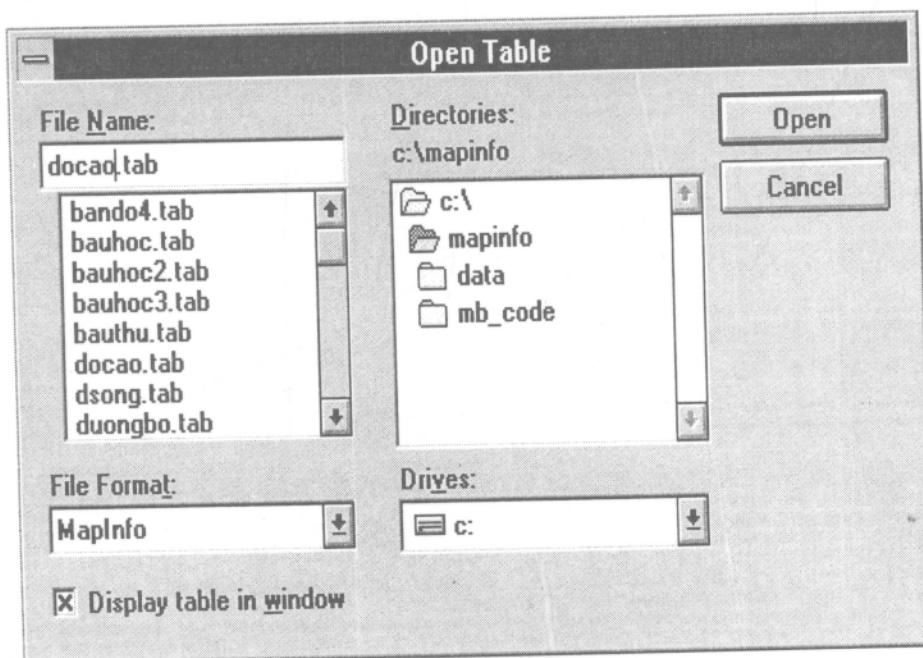
CÁC THAO TÁC CƠ BẢN VỚI BẢNG TRONG MAPINFO

I. LÀM VIỆC VỚI BẢNG

1. Mở một Table

Như trên chúng ta đã rõ khái niệm về Table và giả định là đã tạo ra các lớp thông tin bản đồ cần quản lý, lưu trữ vào máy tính theo các Table, bây giờ để hiển thị các thông tin của Table đã có cần thao tác như sau:

- Vào thực đơn File và chọn Open Table. Màn hình hiện ra một hộp hội thoại tương tự như hộp hội thoại mở File trong Windows.
- Trong hộp hội thoại đó chọn tên thư mục chứa Table chúng ta muốn mở.
- Trong danh sách các Table chứa trong thư mục đã chọn ở trên chúng ta chọn tên của Table cần mở.
- Bấm chọn nút Open.



Sau vài giây trên cửa sổ màn hình sẽ hiển thị bản đồ thể hiện nội dung các thông tin trong Table đã chọn. Chúng ta có thể thực hiện các thao tác như trên để mở thêm các Table khác và khi đó MapInfo sẽ tự động hiển thị thêm các thông tin của Table chọn vào cửa sổ bản đồ đầu tiên nếu các thông tin trong các Table chúng ta chọn có cùng một hệ tọa độ khi tạo lập, ngược lại MapInfo sẽ tự tạo ra một cửa sổ bản đồ khác cho các Table có hệ tọa độ khác nhau.

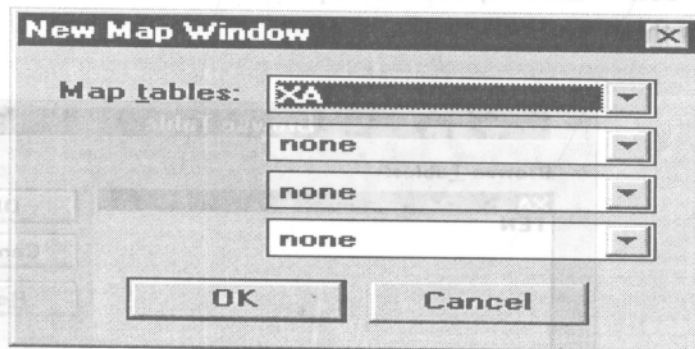
2. Tạo cửa sổ bản đồ tổng hợp từ các Table

Khi chúng ta chọn và mở ít nhất một Table thì trên thanh thực đơn của MapInfo sẽ tự động thêm thực đơn Map. Đó là một thực đơn dạng Popup, về chi tiết của thực đơn này sẽ xem xét kỹ sau này. Để tạo ra bản đồ mới từ các Table đã mở ta thực hiện như sau:

- Vào thực đơn Windows, sau đó chọn New Map Windows. Màn hình sẽ hiện ra một hộp hội thoại tạo cửa sổ bản đồ.

- Chọn các tên của Table mà chúng ta muốn hiển thị tạo thành bản đồ tổng hợp trong cửa sổ màn hình, sau đó chọn OK.

Trong hộp hội thoại này tối đa ta chỉ có thể chọn được 4 lớp thông tin đồng thời chồng xếp lên nhau tạo ra bản đồ tổng hợp. Nếu muốn tạo ra bản đồ tổng hợp với nhiều lớp thông tin hơn thì hãy dùng một cách phổ cập nhất là: trước hết hãy mở và tạo ra bản đồ tổng hợp ban đầu gồm 4 lớp thông tin đầu tiên, ghi nó lại thành một trang làm việc, sau đó vào thực đơn File và chọn chức năng Close All để đóng lại toàn bộ các lớp thông tin đã mở, màn hình trở lại trạng thái ban đầu. Vào thực đơn File và chọn chức năng Open Workspace và mở tên của trang làm việc vừa ghi vào, sau đó mở tiếp các Table khác cần đưa thêm vào bản đồ tổng hợp, phần mềm MapInfo sẽ tự động gán các thông tin trong Table vừa mở và trang làm việc (lúc này chính là cửa sổ bản đồ tổng hợp).

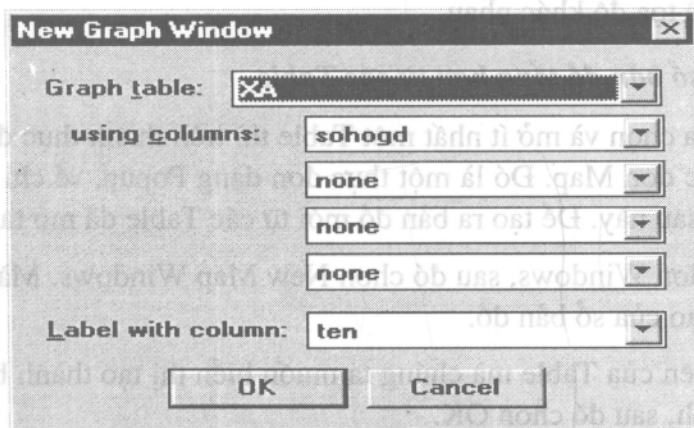


3. Tạo các biểu đồ của Table

Các biểu đồ trong MapInfo thể hiện mặt đồ họa của các dữ liệu số trong các Table. Chúng có thể là dạng đồ thị, biểu đồ thanh, biểu đồ mảnh và biểu đồ vùng. Để tạo ra một cửa sổ biểu đồ ta thực hiện các bước sau:

- Vào thực đơn Windows, sau đó chọn New Graph Windows. Màn hình hiện ra hộp hội thoại tạo biểu đồ.

- Chọn tên của Table, tên các trường dữ liệu (tối đa 4 trường) và trường ghi các nhãn cho biểu đồ mà chúng ta muốn hiển thị tạo thành biểu đồ trong cửa sổ màn hình, sau đó chọn OK.

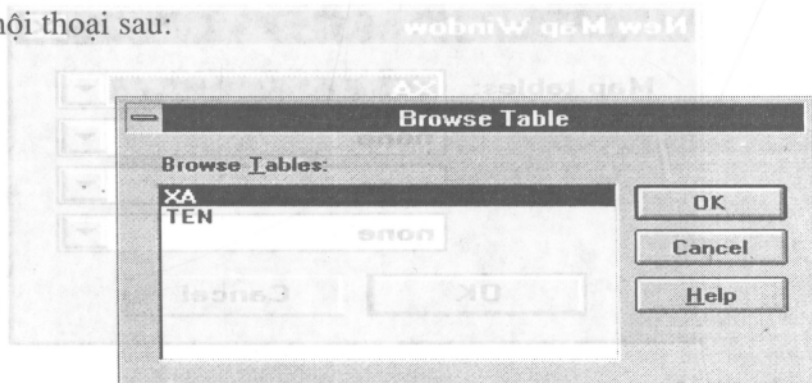


Thực hiện chức năng này trên màn hình máy tính sẽ hiện ra một cửa sổ biểu đồ cùng với dạng biểu đồ đã chọn và trên thanh thực đơn sẽ tự động thêm một thực đơn Popup Graph. Vào các chức năng của thực đơn này có thể thay đổi kiểu dạng biểu đồ, tiêu đề, ghi chú .v.v... trong cửa sổ biểu đồ.

4. Duyệt qua (Browsing) một Table

Khi cần xem hoặc nhập trực tiếp theo dạng bảng biểu nội dung các thông tin thuộc tính của một Table, có thể dùng chức năng Browse để hiển thị các thông tin đó như sau:

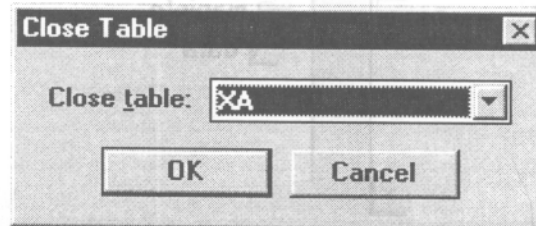
- Vào thực đơn Windows, sau đó chọn New Browser Windows. Khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại sau:



- Chọn tên của Table mà chúng ta muốn hiển thị nội dung thuộc tính tạo thành bảng biểu trong cửa sổ màn hình, sau đó chọn OK. Khi đó màn hình sẽ hiện ra một bảng dữ liệu của lớp đã chọn.

5. Đóng các Table

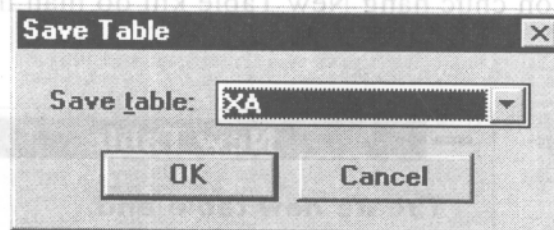
Đóng các lớp thông tin hay Table, ở đây có thể hiểu là loại bỏ nó ra khỏi trang làm việc hoặc cửa sổ bản đồ hiện thời. Để đóng một lớp thông tin lại chúng ta vào thực đơn File và chọn Close khi đó màn hình hiện ra hộp thoại sau:



Chọn tên của Table cần đóng lại sau đó bấm chọn OK để thực hiện. Trong cửa sổ bản đồ hiện thời lập tức sẽ mất đi các thông tin trong lớp đã đóng lại.

6. Ghi lại Table vào đĩa từ

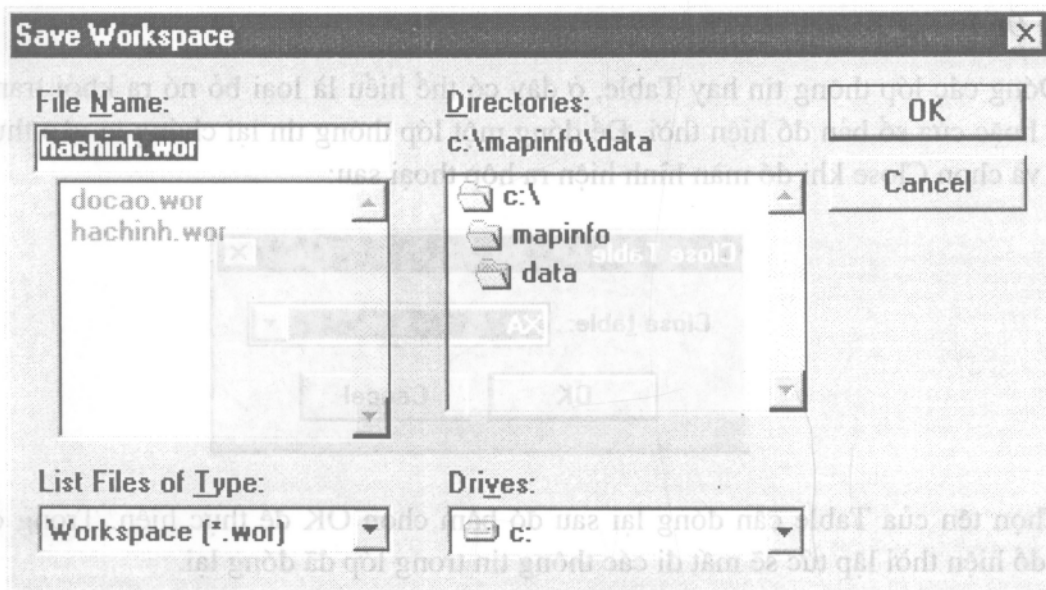
Khi đã thực hiện một số thao tác biên tập (thêm hoặc xóa) thông tin của một Table nào đó và cần lưu giữ lại sự thay đổi đó cho mục đích sau này chúng ta phải ghi lại những thay đổi đó bằng cách vào thực đơn File và chọn chức năng Save khi đó màn hình hiện ra hộp thoại sau:



Chọn tên của Table cần ghi lại sau đó bấm chọn OK để thực hiện.

7. Trang làm việc (Workspace)

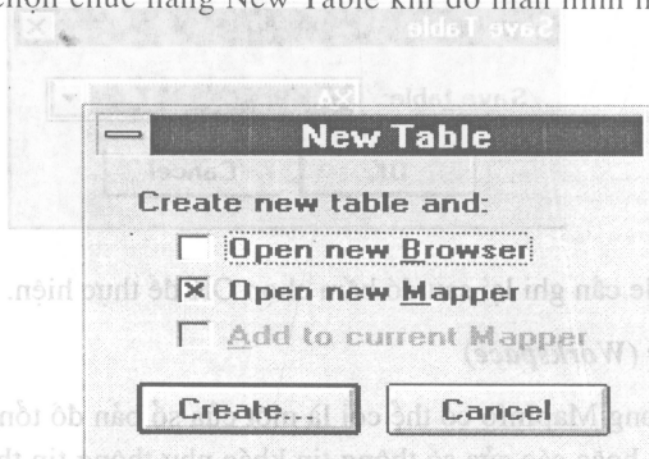
Trang làm việc trong MapInfo có thể coi là một cửa sổ bản đồ tổng hợp, nó bao gồm một hay nhiều Table hoặc các cửa sổ thông tin khác như thông tin thuộc tính, thông tin biểu đồ v.v... Sau khi tạo xong một trang làm việc và ghi lại, những lần sau khi thực hiện mở trang làm việc ra thì trang làm việc sẽ hiển thị nguyên trạng các thông tin của trang làm việc lúc chúng ta ghi nó vào đĩa. Để ghi lại các thông tin trong trang làm việc vào thực đơn File và chọn chức năng Save Workspace khi đó màn hình hiện ra hộp thoại tương tự như hộp thoại ghi File trong Windows, chúng ta chọn tên trang làm việc hoặc nhập mới (phần mở rộng của tập tin này là *.wor) cùng với thư mục để lưu thông tin sau đó bấm chọn OK:



II. LÀM VIỆC VỚI CƠ SỞ DỮ LIỆU TRONG BẢNG

1. Tạo một Table mới (New Table)

Khi muốn tạo ra một Table mới trực tiếp từ thực đơn của MapInfo chúng ta vào thực đơn File và chọn chức năng New Table khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại như sau:

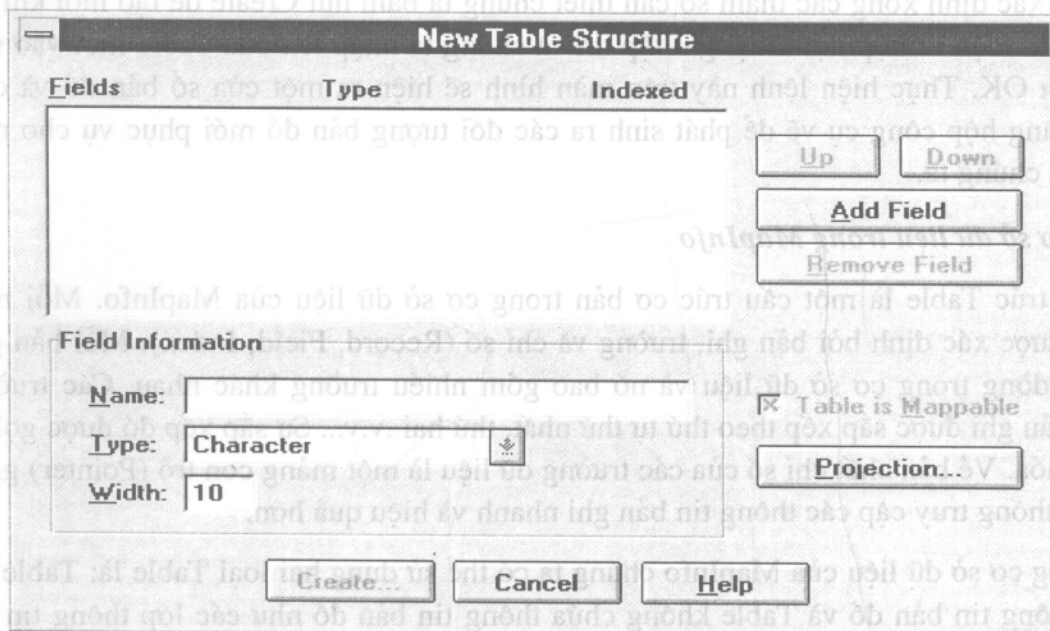


Trong hộp hội thoại này chúng ta thấy có 3 lựa chọn chính:

- Open new Browser (mở cửa sổ Browser mới). Cửa sổ này giúp chúng ta có thể trực tiếp nhập các thông tin thuộc tính cho các đối tượng đồ họa.
- Open new Mapper (mở cửa sổ bản đồ mới). Cửa sổ này cho phép chúng ta trực tiếp tạo ra các đối tượng bản đồ.

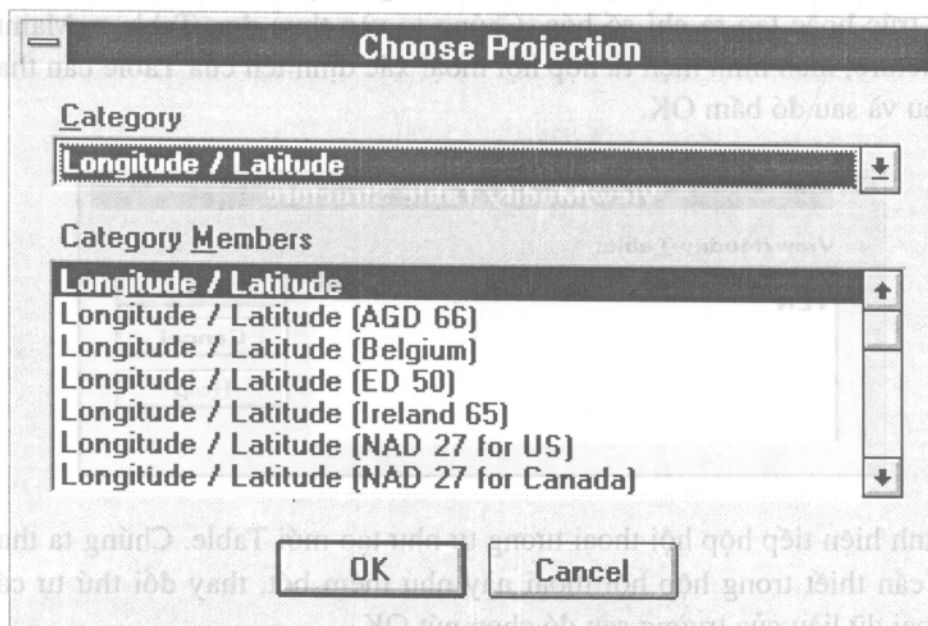
- Add to current Mapper (thêm vào cửa sổ bản đồ hiện tại). Các thông tin trong Table mới này sẽ tự động thêm vào bản đồ hiện thời.

Chúng ta chọn một trong 3 chức năng trên và sau đó bấm vào nút Create màn hình hiện ra hộp hội thoại sau:



The dialog box titled "New Table Structure" contains a table with three columns: "Fields", "Type", and "Indexed". To the right of the table are buttons for "Up", "Down", "Add Field", and "Remove Field". Below the table is a "Field Information" section with input fields for "Name:", "Type:" (set to "Character"), and "Width:" (set to "10"). To the right of these fields is a checkbox labeled "Table is Mappable" which is checked, and a "Projection..." button. At the bottom of the dialog are "Create...", "Cancel", and "Help" buttons.

Trong hộp hội thoại này cho phép chúng ta xác định cấu trúc dữ liệu thuộc tính cho lớp đối tượng bằng cách định nghĩa tên trường, loại dữ liệu, độ rộng của trường, đồng thời xác định loại lưới chiếu bản đồ cho lớp thông tin sẽ tạo ra thông qua nút Projection. Nếu bấm vào nút Projection màn hình hiện ra hộp hội thoại:



The dialog box titled "Choose Projection" has a "Category" dropdown menu set to "Longitude / Latitude". Below it is a list titled "Category Members" containing several projection options: "Longitude / Latitude", "Longitude / Latitude (AGD 66)", "Longitude / Latitude (Belgium)", "Longitude / Latitude (ED 50)", "Longitude / Latitude (Ireland 65)", "Longitude / Latitude (NAD 27 for US)", and "Longitude / Latitude (NAD 27 for Canada)". At the bottom are "OK" and "Cancel" buttons.

Chúng ta hãy chọn loại tọa độ cho lớp bản đồ tạo ra theo hộp Category và sau đó chọn tên của hệ tọa độ theo hộp Category number, sau đó chọn OK.

Chúng ta phải xác định ít nhất một tên trường dữ liệu khi đó nút Create sẽ bật lên và sau khi xác định xong các tham số cần thiết chúng ta bấm nút Create để tạo mới khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại ghi tập tin và chúng ta nhập tên của Table mới vào sau đó chọn OK. Thực hiện lệnh này trên màn hình sẽ hiện ra một cửa sổ bản đồ và cho phép dùng hộp công cụ vẽ để phát sinh ra các đối tượng bản đồ mới phục vụ cho nhu cầu của chúng ta.

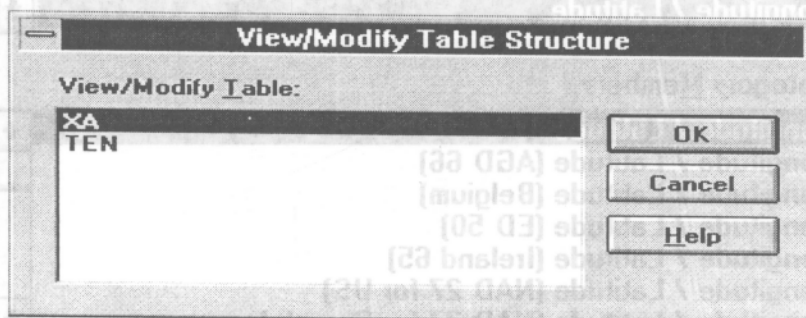
2. Cơ sở dữ liệu trong MapInfo

Cấu trúc Table là một cấu trúc cơ bản trong cơ sở dữ liệu của MapInfo. Mỗi một Table được xác định bởi bản ghi, trường và chỉ số (Record, Field, Index). Mỗi bản ghi là một dòng trong cơ sở dữ liệu và nó bao gồm nhiều trường khác nhau. Các trường trong bản ghi được sắp xếp theo thứ tự thứ nhất, thứ hai .v.v... Sự sắp xếp đó được gọi là chỉ số hóa. Về bản chất chỉ số của các trường dữ liệu là một mảng con trỏ (Pointer) giúp cho hệ thống truy cập các thông tin bản ghi nhanh và hiệu quả hơn.

Trong cơ sở dữ liệu của MapInfo chúng ta có thể sử dụng hai loại Table là: Table có chứa thông tin bản đồ và Table không chứa thông tin bản đồ như các lớp thông tin dữ liệu trong dạng DBF, Raster, Lotus 1-2-3, XLS, ASCII.

3. Biên tập cấu trúc của Table

Chúng ta có thể thay đổi trực tiếp cấu trúc của các Table dữ liệu trong MapInfo như thêm, loại bỏ, thay đổi loại dữ liệu của các trường, thay đổi vị trí thứ tự của các trường trong cấu trúc hoặc tạo ra chỉ số hóa. Chúng ta vào thực đơn Table > Maintenance > Table Structure, màn hình hiện ra hộp hội thoại xác định tên của Table cần thay đổi cấu trúc dữ liệu và sau đó bấm OK.



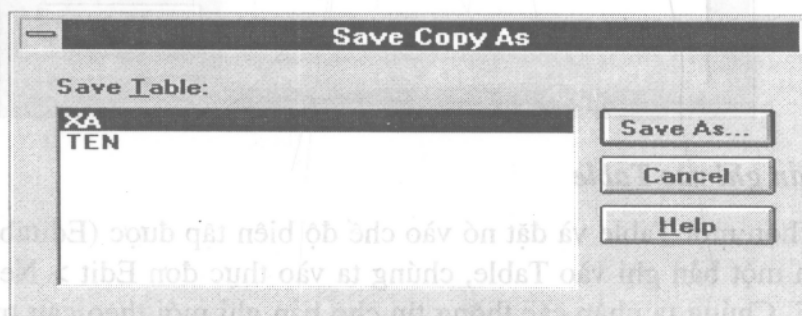
Màn hình hiện tiếp hộp hội thoại tương tự như tạo mới Table. Chúng ta thay đổi các thông tin cần thiết trong hộp hội thoại này như thêm bớt, thay đổi thứ tự các trường, thay đổi loại dữ liệu của trường sau đó chọn nút OK.

4. Tạo bản sao và ghi lại các Table thành một tên khác

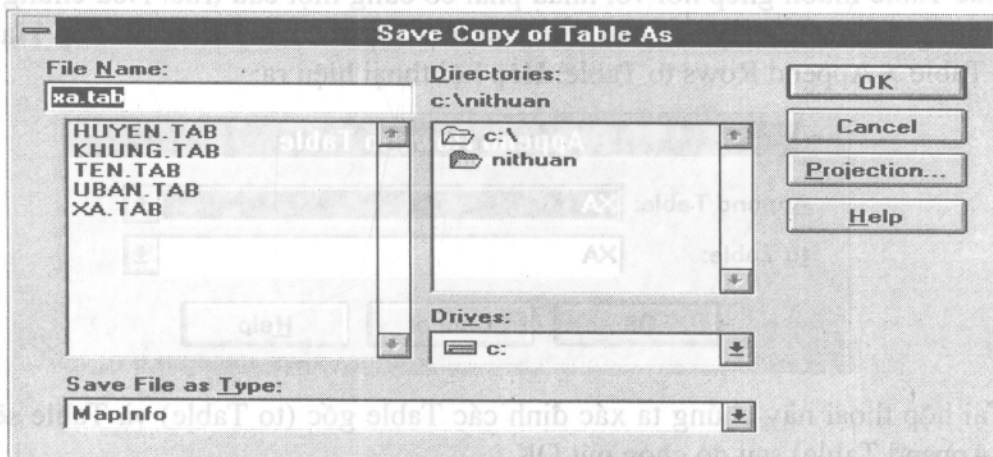
Để ghi lại các thay đổi đã thực hiện, chúng ta vào thực đơn File > Save Table. Nếu hiện tại đang mở nhiều lớp thông tin thì màn hình sẽ hiện ra danh sách các lớp đang mở và chọn tên lớp đã thực hiện thay đổi để ghi lại. Nếu muốn ghi lại Table với một tên khác nghĩa là tạo ra một bản sao mới cho Table, vào thực đơn File > Save Copy As. Chức năng này còn được sử dụng khi chúng ta muốn:

- Lưu lại bản sao của Table gốc.
- Ghi lại các thông tin trong lớp Query.
- Ghi lại sự thay đổi cấu trúc của Table.
- Thay đổi hệ tọa độ của một Table.

Vào chức năng màn hình hiện ra hộp hội thoại sau:



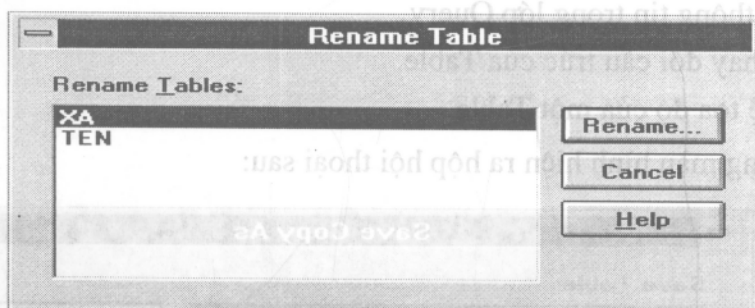
Chọn tên lớp trong danh sách lớp rồi sau đó bấm chọn Save As, màn hình hiện ra hộp hội thoại ghi File như sau:



Nhập tên File mới hoặc chọn tên File ghi đè đã có rồi sau đó bấm OK. Nếu muốn chuyển đổi hệ tọa độ thì bấm vào nút Projection, khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại xác định hệ tọa độ và có thể chọn hệ tọa độ cần chuyển đổi và bấm OK.

5. Đổi tên của Table

Như chúng ta đã rõ trong MapInfo các Table được quản lý không chỉ một File độc lập duy nhất mà nó là một tập hợp tối thiểu ít nhất 4 File (*.tab, *.dat, *.map, *.id). Do vậy nếu dùng lệnh của DOS thì có thể chúng ta dễ dàng bỏ qua một số File cần thiết, do vậy trong MapInfo có chức năng cho phép có thể sao chép, đổi tên toàn bộ các File liên quan đến Table dễ dàng. Vào thực đơn Table > Maintenance > Rename Table. Chọn tên Table cần đổi tên rồi bấm nút Rename, sau đó nhập tên mới cho File lưu trữ Table tại hộp hội thoại ghi File rồi chọn OK.

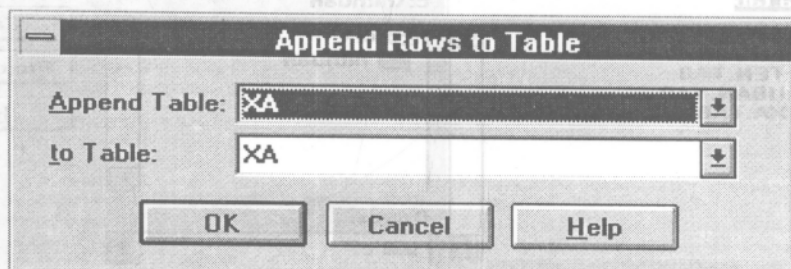


6. Thêm bản ghi vào Table

Chúng ta chọn một Table và đặt nó vào chế độ biên tập được (Editable). Nếu chúng ta muốn thêm một bản ghi vào Table, chúng ta vào thực đơn Edit > New row hoặc ấn phím Ctrl + E. Chúng ta nhập các thông tin cho bản ghi mới theo cấu trúc đã xác định cho Table.

7. Ghép nối các Table

Các Table muốn ghép nối với nhau phải có cùng một cấu trúc. Nếu chúng khác nhau thì chúng ta có thể thay đổi cấu trúc của một lớp theo cấu trúc của lớp kia. Vào thực đơn Table > Append Rows to Table. Hộp hội thoại hiện ra:

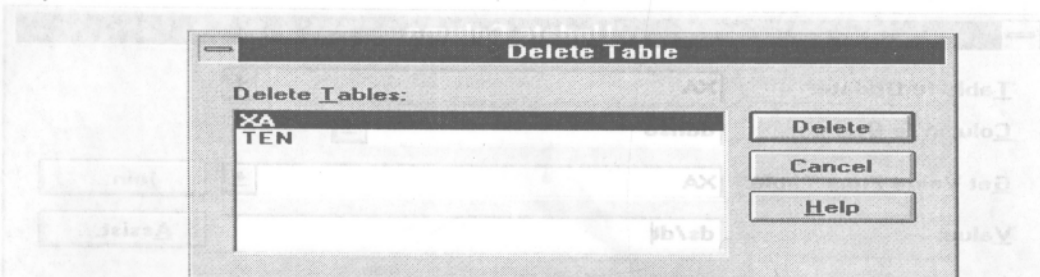


Tại hộp thoại này chúng ta xác định các Table gốc (to Table) và Table sẽ ghép vào nó (Append Table) sau đó chọn nút OK.

8. Xóa một Table

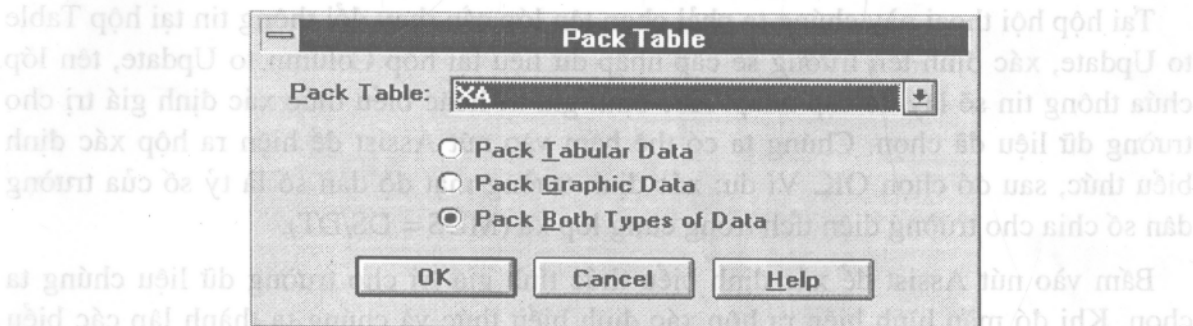
Nếu muốn xóa khỏi hệ thống cơ sở dữ liệu của MapInfo một Table, vào thực đơn Table > Maintenance > Delete Table. Chọn tên lớp cần xóa trong danh sách các Table

đang mở và sau đó chọn nút Delete. Màn hình hiện ra thông báo cảnh báo cho chúng ta rằng các thông tin của Table mà chọn xóa đi sẽ không thể cứu lại được. Chúng ta khẳng định chọn OK để xóa Table.



9. Đóng gói một Table

Đóng gói (Packing) Table cho phép chúng ta nén các thông tin lại và tối ưu hóa các thông tin trong Table. Vào thực đơn Table > Maintenance > Pack Table. Chọn tên lớp trong danh sách các Table đang mở. Màn hình hiện ra hộp hội thoại sau:



Tại hộp hội thoại này có các lựa chọn:

- Pack Tabular Data. Đóng gói dữ liệu thuộc tính.
- Pack Graphics Data. Đóng gói dữ liệu bản đồ.
- Pack Both Types of Data. Đóng gói cả hai loại dữ liệu.

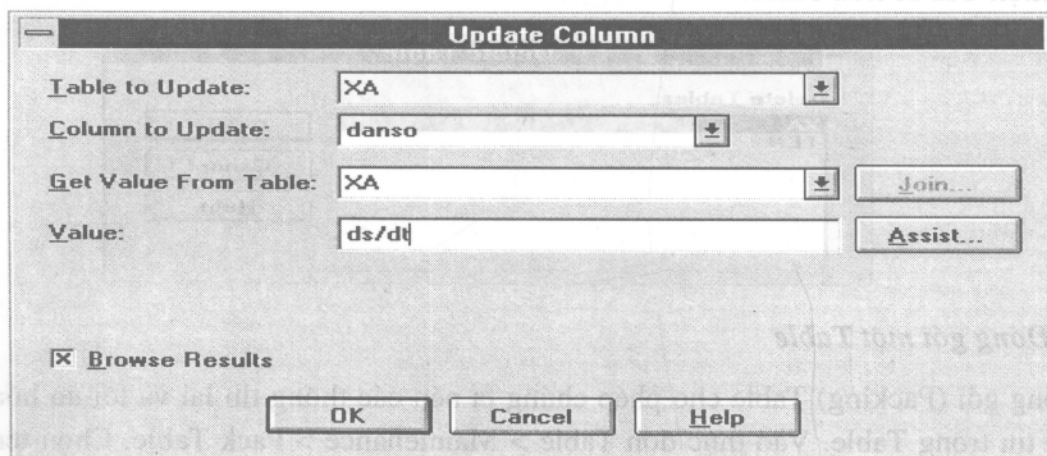
Chúng ta chọn một trong các lựa chọn trong danh sách của hộp hội thoại, sau đó chọn nút OK. Chọn Save khi màn hình thông báo ghi lại thông tin trước khi đóng gói. Nếu muốn hiện lại cửa sổ bản đồ thì chúng ta vào Window > New Map Window. Nên dùng chức năng này khi đã thực hiện biên tập xong hoàn chỉnh lớp thông tin theo lựa chọn ngầm định của hệ thống.

III. CẬP NHẬT VÀ CHIẾT XUẤT THÔNG TIN

1. Cập nhật thông tin cho Table

Các giá trị của một trường dữ liệu trong Table có thể được cập nhật thay đổi theo giá trị của các trường khác trong Table hoặc nhận giá trị của một trường dữ liệu trong một

Table khác. Để thực hiện được chức năng này vào Table > Update Column, màn hình hiện ra hộp hội thoại sau:



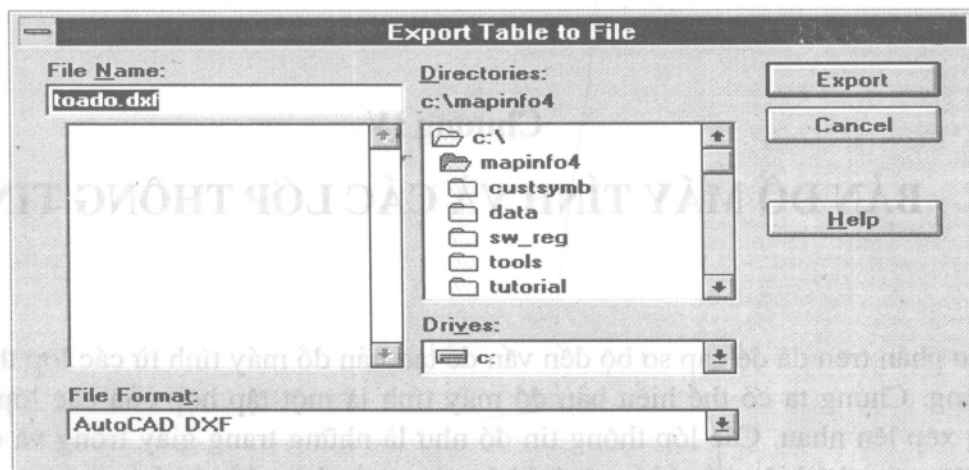
Tại hộp hội thoại này chúng ta phải chọn tên lớp cần thay đổi thông tin tại hộp Table to Update, xác định tên trường sẽ cập nhập dữ liệu tại hộp Column to Update, tên lớp chứa thông tin sẽ lấy để cập nhập. Xác định giá trị hoặc biểu thức xác định giá trị cho trường dữ liệu đã chọn. Chúng ta có thể bấm vào nút Assist để hiện ra hộp xác định biểu thức, sau đó chọn OK. Ví dụ: xác định trường mật độ dân số là tỷ số của trường dân số chia cho trường diện tích trong cùng lớp xã ($MDS = DS/DT$).

Bấm vào nút Assist để xác định biểu thức tính giá trị cho trường dữ liệu chúng ta chọn. Khi đó màn hình hiện ra hộp xác định biểu thức và chúng ta thành lập các biểu thức từ các trường dữ liệu đã có trong hệ thống. Chúng ta bấm nút Join để thực hiện liên kết dữ liệu của hai lớp thông tin. Sự liên kết này có thể thực hiện theo hai phương pháp: Liên kết địa lý và liên kết theo thuộc tính. Sự liên kết này sẽ được đề cập chi tiết tại các phần sau.

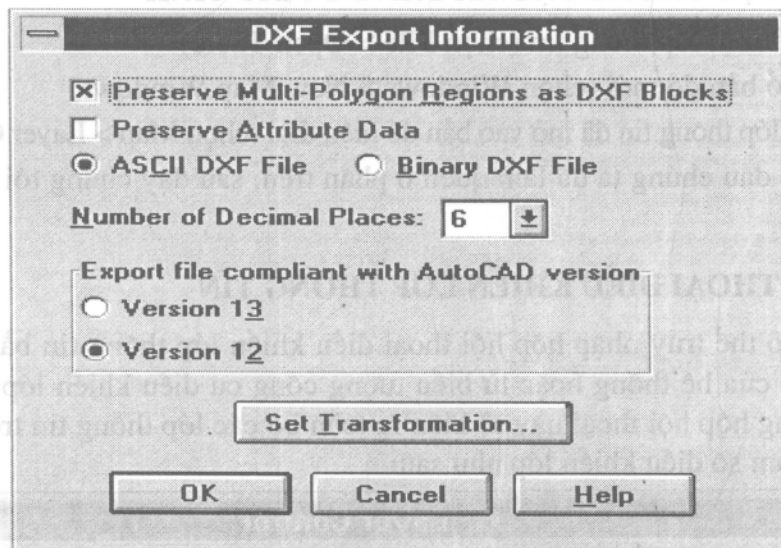
2. Triết xuất một lớp (Export)

Chúng ta muốn triết xuất một lớp thông tin (Table) ra một dạng dữ liệu trao đổi với các hệ thống khác như DXF, DBF, MIF .v.v... chúng ta thực hiện các bước sau:

- Mở lớp thông tin cần triết xuất thông qua File > Open Table.
- Vào Table > Export, màn hình hiện ra hộp hội thoại xuất dữ liệu.
- Chọn loại dữ liệu cần xuất ra (File Format) và thư mục. Trong hộp File Format chúng ta có thể chọn một trong 4 loại dữ liệu sau:
 - + MIF (dữ liệu trao đổi của MapInfo).
 - + DXF (dữ liệu trao đổi của Autocad).
 - + ASCII (dữ liệu theo bộ mã ASCII).
 - + DBF (dữ liệu trao đổi của các hệ quản trị cơ sở dữ liệu).



- Xác định các tham số cần thiết trong các hộp hội thoại xuất thông tin và chọn nút Export. Nếu chúng ta chọn loại dữ liệu là DXF thì màn hình hiện tiếp:



Tại đây nếu chúng ta muốn chuyển cả các dữ liệu thuộc tính đã gắn với đồ thị thì đánh dấu chọn ô Preserve Attribute Data. Chúng ta có thể chọn số chữ số sau dấu phẩy động tại ô Number of Decimal Places cũng như hệ dữ liệu của phần mềm Autocad là Ver.12 hay Ver.13 (thông thường chúng ta nên chọn Ver.12). Bấm nút Set Transformation màn hình sẽ hiện ra hộp chuyển đổi tọa độ (co giãn tọa độ). Xác định xong các tham số chọn nút OK.

- Nhập tên File lưu kết quả, sau đó chọn OK.

Chương IV

BẢN ĐỒ MÁY TÍNH VÀ CÁC LỚP THÔNG TIN

Như phần trên đã đề cập sơ bộ đến vấn đề tạo bản đồ máy tính từ các lớp thông tin trong hệ thống. Chúng ta có thể hiểu bản đồ máy tính là một tập hợp của các lớp thông tin chồng xếp lên nhau. Các lớp thông tin đó như là những trang giấy trong và chứa đựng các thông tin thể hiện các khía cạnh khác nhau của bản đồ và chúng được xếp chồng lớp nọ trên lớp kia, đảm bảo sao cho chúng ta có thể nhìn thấy toàn bộ các thông tin thể hiện mọi khía cạnh của tờ bản đồ ở cùng một thời điểm quan sát.

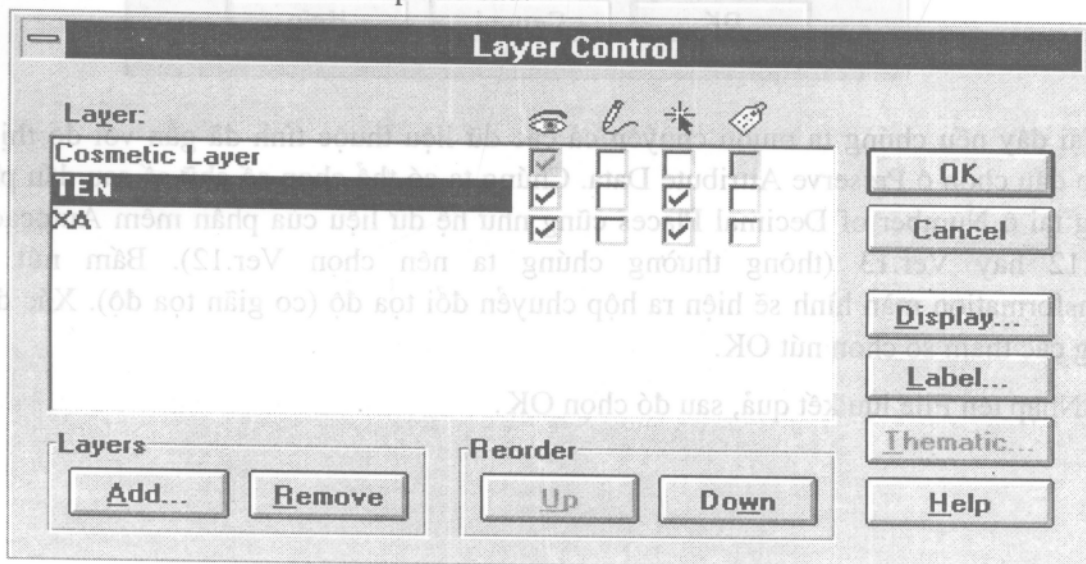
I. CÁC THỦ TỤC CHUNG TẠO RA BẢN ĐỒ MÁY TÍNH

- Mở ít nhất một lớp thông tin (chọn File > Open Table)
- Tạo cửa sổ bản đồ mới (chọn Windows > New Map Windows)
- Thêm các lớp thông tin đã mở vào bản đồ hiện thời (chọn Map > Layer Control > Add)

Hai thủ tục đầu chúng ta đã làm quen ở phần trên, sau đây chúng tôi giới thiệu kỹ về thủ tục thứ ba

II. HỘP HỘI THOẠI ĐIỀU KHIỂN LỚP THÔNG TIN

Chúng ta có thể truy nhập hộp hội thoại điều khiển lớp thông tin bằng hai cách: Từ thực đơn Map của hệ thống hoặc từ biểu tượng công cụ điều khiển lớp trong hộp công cụ chính. Trong hộp hội thoại này sẽ hiện ra toàn bộ các lớp thông tin trong bản đồ hiện thời và các tham số điều khiển lớp như sau:



Để chọn một lớp thông tin nào đó chúng ta chỉ việc bấm chuột vào tên của lớp đó trong hộp hội thoại và khi đó dòng tên lớp đó sẽ bật sáng (Highlight). Sau khi chọn xong tên lớp có thể chọn các tham số điều khiển lớp như sau:

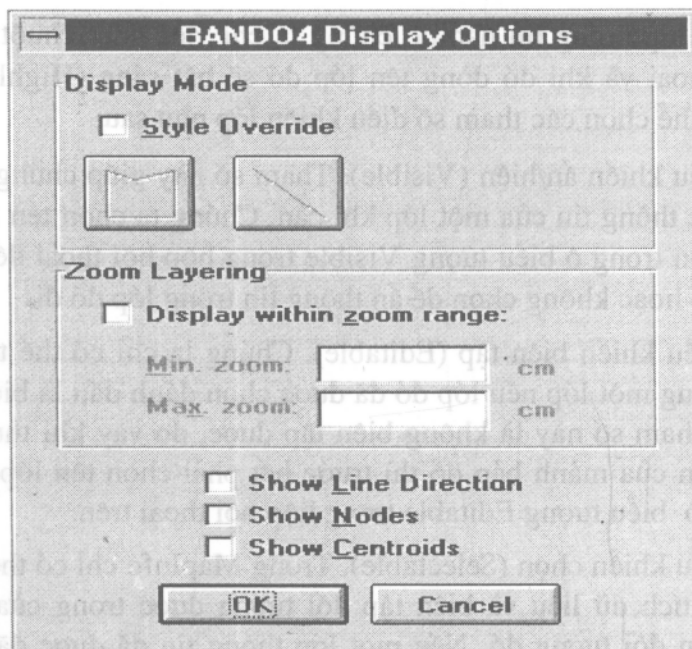
- Tham số điều khiển ẩn/hiện (Visible). Tham số này giúp chúng ta điều khiển ẩn đi hoặc hiện lại các thông tin của một lớp khi cần. Chúng ta chọn tên lớp thông tin và sau đó đánh dấu chọn trong ô biểu tượng Visible trong hộp hội thoại để hiện thông tin trên màn hình bản đồ hoặc không chọn để ẩn thông tin trong lớp đó đi.

- Tham số điều khiển biên tập (Editable). Chúng ta chỉ có thể thay đổi và biên tập các thông tin trong một lớp nếu lớp đó đã được chọn đánh dấu là biên tập được. Giá trị ngầm định của tham số này là không biên tập được, do vậy khi thực hiện biên tập lần đầu các thông tin của mảnh bản đồ thì trước hết phải chọn tên lớp và đặt nó ở chế độ biên tập được ở ô biểu tượng Editable trong hộp hội thoại trên.

- Tham số điều khiển chọn (Selectable). Trong MapInfo chỉ có thể thực hiện các thao tác xử lý, phân tích dữ liệu và biên tập đối tượng được trong cửa sổ bản đồ khi mà chúng ta đã chọn đối tượng đó. Nếu một lớp thông tin đã được đặt ở chế độ biên tập được thì nó cũng tự động được đặt ở chế độ chọn được. Để đặt một lớp thông tin ở chế độ chọn được chúng ta chỉ cần chọn tên của lớp đó và đánh dấu lựa chọn ở ô biểu tượng Selectable trong hộp hội thoại.

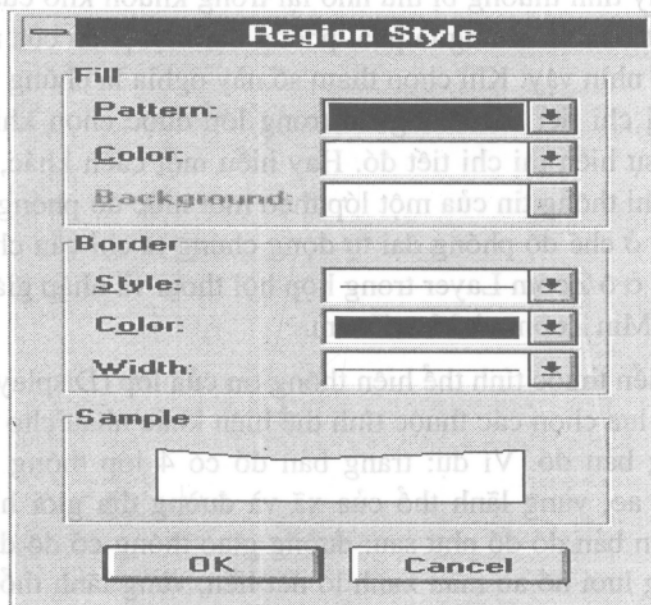
- Tham số điều khiển mức độ phóng đại của lớp thông tin (Zoom Layer). Như chúng ta đã rõ màn hình máy tính chỉ có một kích thước vật lý nhất định do vậy các thông tin bản đồ tạo ra trên máy tính thường bị thu nhỏ lại trong khuôn khổ của màn hình. Muốn xem thông tin chi tiết hơn thì chúng ta phải phóng đại một phần của màn hình tương tự như dùng kính lúp để nhìn vậy. Khi chọn tham số này nghĩa là chúng ta đã xác định cho hệ thống chỉ hiển thị chi tiết các thông tin trong lớp được chọn khi mà khoảng cách phóng đại cho phép sự hiển thị chi tiết đó. Hay hiểu một cách khác, tham số này điều khiển hệ thống hiển thị thông tin của một lớp theo một mức độ phóng đại nhất định. Để đặt một lớp thông tin ở chế độ phóng đại tự động chúng ta chỉ cần chọn tên của lớp đó và đánh dấu lựa chọn ở ô Zoom Layer trong hộp hội thoại và nhập giá trị phóng đại cực tiểu và cực đại ở hộp Min Zoom và Max Zoom.

- Tham số điều khiển thuộc tính thể hiện thông tin của lớp (Display). Chúng ta có thể dùng tham số này để lựa chọn các thuộc tính thể hiện khác nhau cho từng lớp thông tin khác nhau trên trang bản đồ. Ví dụ: trang bản đồ có 4 lớp thông tin là đường giao thông, mạng lưới hồ ao, vùng lãnh thổ của xã và đường địa giới hành chính. Thông thường có thể thể hiện bản đồ đó như sau: đường giao thông có độ dày là 0.5 mm trên bản đồ màu đỏ; mạng lưới hồ ao màu xanh lơ nét liền; vùng lãnh thổ của xã không thể hiện đường bao và đường địa giới hành chính thể hiện nét đứt màu đen. Trong hộp hội thoại này chúng ta có thể xác định các tham số cho thuộc tính thể hiện từng loại đối tượng trong lớp thông tin đã chọn. Khi bấm chọn nút Display trong hộp hội thoại điều khiển lớp thì trên màn hình máy tính sẽ hiện ra như sau:



Trong hộp hội thoại này nếu chúng ta đánh dấu chọn kiểu thể hiện chủ đạo ở ô Style Override và bấm vào nút các biểu tượng cho các loại đối tượng thuộc khung cửa sổ chế độ hiển thị (Display Mode) trong lớp đã chọn, màn hình sẽ hiện ra một hộp hội thoại xác định tham số cho kiểu loại thể hiện như sau:

a) Đối với loại đối tượng vùng:



Tại hộp hội thoại này chúng ta có thể xác định kiểu loại thuộc tính thể hiện cho các đối tượng vùng như màu sắc, kiểu đường, kiểu tô màu v.v... như sau:

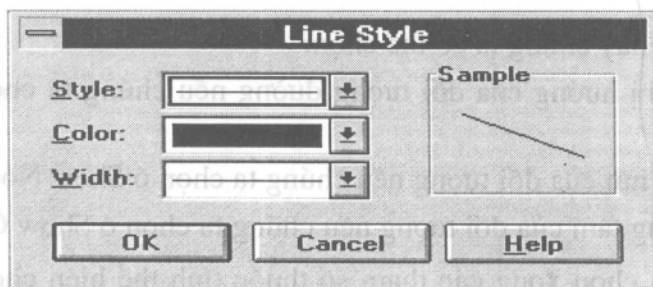
+ Bấm nút Parttern để thay đổi kiểu tô vùng.

- + Bấm nút Color để thay đổi màu tô vùng.
- + Bấm nút Background để thay đổi kiểu tô nền của vùng.
- + Bấm nút Style trong khung Border để thay đổi kiểu đường bao.
- + Bấm nút Color trong khung Border để thay đổi màu đường bao.
- + Bấm nút Width trong khung Border để thay đổi độ dày đường bao.

Sau khi chọn xong bấm OK để khẳng định và trở về màn hình trước đó.

b) Đối với đối tượng đường:

Tại hộp hội thoại này chúng ta có thể xác định kiểu loại thuộc tính thể hiện cho các đối tượng đường như màu sắc, kiểu đường, độ dày của đường và sau đó chọn OK.

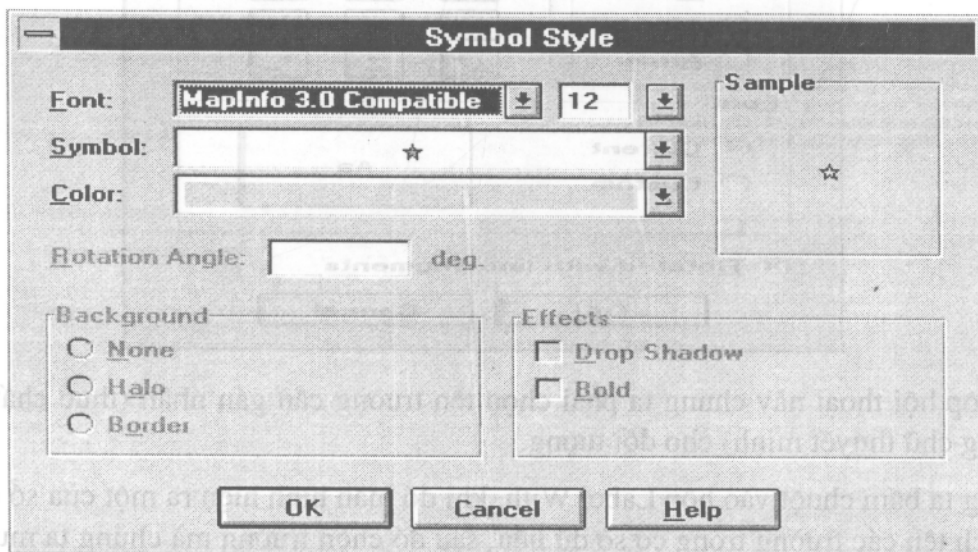


- + Bấm nút Style để thay đổi kiểu đường bao.
- + Bấm nút Color để thay đổi màu đường bao.
- + Bấm nút Width để thay đổi độ dày đường bao.

Sau khi chọn xong bấm nút OK để khẳng định hoặc nút Cancel để loại bỏ tác dụng.

c) Đối với đối tượng điểm:

Theo các tham số trong hộp hội thoại này chúng ta có thể xác định kiểu loại thuộc tính thể hiện cho các đối tượng điểm như màu sắc, kiểu ký hiệu, loại ký hiệu, kích thước ký hiệu và sau đó chọn OK.



Tại hộp hội thoại này chúng ta có thể chọn các tham số sau:

- + Bấm nút Font để chọn kiểu ký hiệu có trong hệ thống.
- + Bấm nút Symbol để chọn loại ký hiệu trong danh sách Font.
- + Bấm nút Color để thay đổi màu của ký hiệu.
- + Nhập góc quay cho đối tượng điểm trong hộp Rotation Angle.

Ngoài ra chúng ta còn có thể thay đổi các tham số trong khung Background và Effects để làm tăng thêm sự thể hiện thẩm mỹ của các ký hiệu.

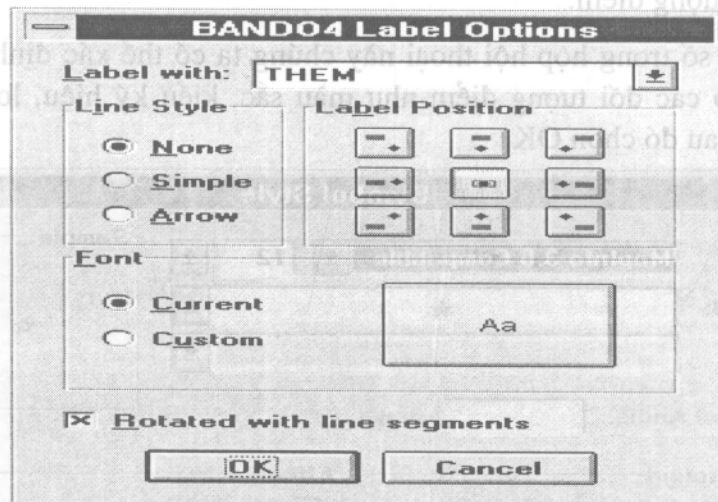
Sau khi chọn xong chúng ta bấm nút OK để thực hiện hoặc nút Cancel để loại bỏ tác dụng.

Trong hộp hội thoại này chúng ta có thể chọn:

- + Chức năng hiển thị hướng của đối tượng đường nếu chúng ta chọn trong ô Show line Direction.
- + Hiển thị các điểm nút của đối tượng nếu chúng ta chọn ô Show Nodes.
- + Hiển thị điểm trọng tâm của đối tượng nếu chúng ta chọn ô Show Centroids.

Sau khi xác định và chọn xong các tham số thuộc tính thể hiện chọn OK để khẳng định và thực hiện hoặc bấm nút Cancel để loại bỏ.

- Tham số xác định nhãn cho các đối tượng (Label). Khi muốn hệ thống sẽ tự động hiển thị nhãn các đối tượng trong một lớp thông tin theo giá trị của một trường trong cơ sở dữ liệu thuộc tính chúng ta hãy chọn tên lớp và sau đó chọn nút Label, khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại như sau:



Tại hộp hội thoại này chúng ta phải chọn tên trường cần gán nhãn (thực chất là các đối tượng chữ thuyết minh) cho đối tượng.

Chúng ta bấm chuột vào hộp Label With, khi đó màn hình hiện ra một cửa sổ con với danh sách tên các trường trong cơ sở dữ liệu, sau đó chọn trường mà chúng ta muốn gán

nhãn cho đối tượng (ví dụ trường THEM). Nếu muốn gán các nhãn đối tượng cho nhiều trường trong cơ sở dữ liệu thì chúng ta chọn Expression (biểu thức) trong cửa sổ khi bấm vào Label with và sau đó nhập biểu thức của các trường tạo thành nhãn cho đối tượng (ví dụ như Name + Chr(13) + Phone).

Có thể chọn vị trí cần hiển thị nhãn cho đối tượng bằng cách bấm vào một trong các biểu tượng trong khung cửa sổ Label Position. Tương tự như vậy, chúng ta có thể chọn kiểu đường trong khung cửa sổ Line Style.

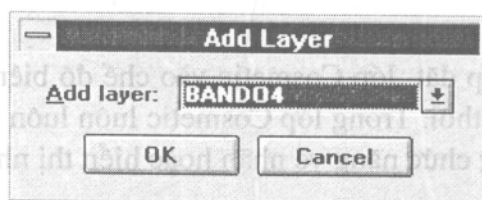
Nếu chúng ta muốn chọn kiểu và cỡ chữ cho nhãn thì bấm vào biểu tượng Aa trong khung cửa sổ Font khi đó màn hình sẽ hiện ra hộp hội thoại chọn Font chữ của Windows và chúng ta có thể chọn kiểu chữ, màu sắc cũng như cỡ chữ cho nhãn, sau khi chọn xong bấm OK để thực hiện.

Nếu muốn dòng chữ thể hiện nhãn đối tượng tự động xoay theo chiều của đối tượng đường thì chúng ta hãy chọn bằng cách đánh dấu trong ô Rotated with line segments.

Sau khi xác định xong toàn bộ các tham số cho nhãn đối tượng chọn OK để thực hiện. Nếu muốn các nhãn đó tự động hiển thị trong cửa sổ bản đồ thì chúng ta chọn tên lớp rồi bấm chọn ô biểu tượng Label.

- Tham số bản đồ chuyên đề (Thematic). Khi chúng ta đã tạo ra một bản đồ chuyên đề bằng chức năng Thematic Map thì hệ thống sẽ tự động tạo ra một lớp thông tin riêng để quản lý lớp bản đồ chuyên đề. Nút Thematic trong hộp hội thoại điều khiển lớp này chỉ bật sáng khi mà chúng ta có ít nhất một lớp quản lý bản đồ chuyên đề. Tham số này có chức năng tương tự như chức năng trong thực đơn Map > Modify Thematic Map dùng để biên tập lại phong cách bản đồ chuyên đề đã phát sinh.

- Thêm vào hoặc loại bỏ một lớp thông tin trong trang bản đồ. Nếu chúng ta chọn nút Add trong khung cửa sổ Layer thì màn hình hiện ra hộp hội thoại như sau:

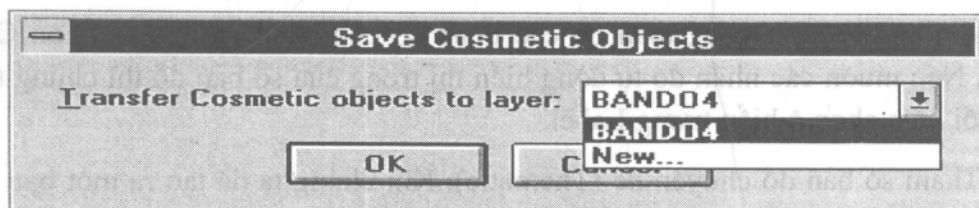


Chúng ta chọn tên của lớp cần thêm vào trang bản đồ hiện thời trong danh sách các lớp đang mở sau đó bấm OK. Nếu muốn loại bỏ một lớp thông tin ra khỏi trang bản đồ hiện thời thì chúng ta chọn tên lớp cần loại bỏ rồi sau đó bấm chọn nút Remove khi đó trong danh sách các lớp thông tin sẽ không còn tên lớp đó nữa.

- Sắp xếp lại thứ tự các lớp (Reorder). Các lớp thông tin trong trang bản đồ sẽ hiển thị trên màn hình theo đúng thứ tự của danh sách các lớp trong hộp hội thoại điều khiển

lớp, lớp cuối cùng hiển thị trước và lớp trên cùng hiển thị sau cùng. Để sắp xếp lại thứ tự các lớp chúng ta chọn tên lớp và sau đó bấm vào nút Up nếu cho lớp đó lên trên và bấm vào Down nếu muốn xếp lớp đó xuống dưới. Riêng đối với lớp có tên là Cosmetic layer chúng ta không thể thay đổi vị trí của nó trong danh sách được.

- Các đặc điểm của lớp thông tin Cosmetic. Khi tạo ra bất kỳ một cửa sổ bản đồ nào thì trong danh sách lớp của hộp hội thoại điều khiển lớp cũng có tên lớp Cosmetic layer. Về bản chất lớp thông tin này có thể coi như là một trang giấy trong còn trắng tinh chưa có thông tin nào trên đó cả và được xếp ở tầng trên cùng trong trang bản đồ chúng ta tạo. Có thể hiểu lớp thông tin này như là một trang giấy nháp của chúng ta trong quá trình làm việc. Thông thường nó tự động chứa các thông tin như nhãn đối tượng, tiêu đề bản đồ và các đối tượng địa lý khác phát sinh trong quá trình làm việc. Nếu muốn xóa các thông tin trong lớp Cosmetic thì vào thực đơn Map > Clear Cosmetic Layer và nếu muốn ghi lại các thông tin của lớp đó vào một lớp thông tin khác thì chúng ta vào Map > Save Cosmetic Objects khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại:



Chúng ta có thể chọn tên lớp mà chúng ta muốn chuyển các đối tượng trong lớp Cosmetic sang một lớp khác hoặc chọn New để tạo ra một lớp thông tin mới ghi lại các đối tượng trong lớp trung gian đó. Lớp Cosmetic này có các đặc điểm sau:

- + Lớp Cosmetic luôn là lớp thông tin ở vị trí trên cùng trong danh sách lớp của cửa sổ bản đồ

- + Các thông tin của lớp Cosmetic không tự động ghi lại vào đĩa khi chúng ta đóng cửa sổ bản đồ

- + Chúng ta chỉ được phép đặt lớp Cosmetic vào chế độ biên tập được và chọn được (Editable và Selectable) mà thôi. Trong lớp Cosmetic luôn luôn tự động lưu trữ các nhãn đối tượng khi chúng ta dùng chức năng vẽ nhãn hoặc hiển thị nhãn tự động

- + Nội dung thông tin của lớp Cosmetic luôn kết nối tương ứng tỷ lệ với mức độ phóng đại của trang bản đồ hiện thời

III. NHẬP DỮ LIỆU VÀO BẢN ĐỒ

Các dữ liệu của chúng ta phải nhập vào hệ thống có thể thông qua bốn phương pháp phổ biến nhất sau đây:

- Thực hiện địa mã hóa.

- Thực hiện tạo đối tượng điểm.
- Thực hiện pháp sinh đối tượng bằng công cụ vẽ.
- Thực hiện trao đổi dữ liệu với các hệ thống khác.

a) Thực hiện địa mã hóa (Geocoding):

Trong các phần trước đã nêu các thông tin trong hệ thống MapInfo được quản lý theo các bản ghi (Record) do vậy quá trình gán tọa độ địa lý cho các bản ghi hay nói cách khác là nhập dữ liệu của chúng ta vào trong bản đồ được gọi là địa mã hóa (Geocoding). Có ba phương pháp thực hiện Geocoding sau đây:

- Thực hiện địa mã hóa theo địa chỉ (Address). Phương pháp này thường dùng trong trường hợp chúng ta muốn mã hóa các địa chỉ trên đường phố (ví dụ số nhà trên phố).
- Thực hiện địa mã hóa theo đường bao (Boundary). Trong hệ thống MapInfo thuật ngữ đường bao được hiểu như là một vùng khép kín. Khi chúng ta dùng phương pháp này để thực hiện địa mã hóa, hệ thống MapInfo sẽ tìm kiếm tên của vùng trong lớp bản đồ theo tên của vùng trong lớp tìm kiếm (Search Table) và gán tọa độ trọng tâm của vùng đó cho bản ghi số liệu vùng của chúng ta.
- Thực hiện địa mã hóa theo tập tin thông tin điểm (ZipInfo). Khi chúng ta có một tập tin chứa các mã ZIP (ZIP code) của các điểm trọng tâm các đối tượng vùng trong lớp bản đồ thì nên chọn phương pháp này để nhập. Khi đó các thông tin từ tập tin ZipInfo sẽ tự động chuyển sang cơ sở dữ liệu theo từng bản ghi tương ứng.

Các thủ tục chính thực hiện Geocoding có thể tóm tắt như sau:

- Vào thực đơn Table > Geocode khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại địa mã hóa và chúng ta phải xác định các tham số cho nó như sau:

Trong hộp hội thoại này chúng ta phải thực hiện lựa chọn các tham số sau:

- + Chọn tên của lớp mà chúng ta gán tọa độ địa lý trong hộp Geocode Table.

+ Chọn tên của trường dữ liệu mà nó chứa các thông tin địa lý chúng ta sẽ dùng để thực hiện tìm kiếm theo hộp using column.

+ Chọn tên của lớp chứa các thông tin địa lý mà theo đó sẽ thực hiện tìm kiếm thông tin theo hộp Search table.

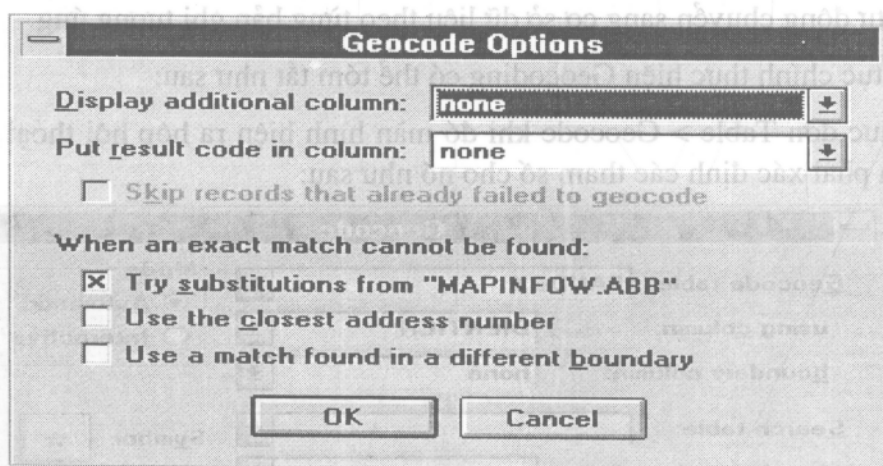
+ Chọn trường trong Search table chứa các thông tin địa lý tìm kiếm theo hộp For objects in column.

+ Chọn chế độ tìm kiếm trong khung cửa sổ Mode là tự động (Automatic) hay bán tự động (Interactive). Ngầm định lựa chọn này là tự động.

+ Chọn kiểu ký hiệu thể hiện (Symbol). Chúng ta bấm vào biểu tượng ký hiệu, khi đó màn hình sẽ hiện ra một bảng danh sách các ký hiệu hiện có trong hệ thống và chúng ta có thể chọn chúng sau đó chọn OK.

+ Chúng ta có thể xác định lại thêm (đây là các tham số tùy chọn có thể không nhất thiết phải chọn chúng) lớp thông tin trong hộp Refine search with table và tên trường sử dụng làm đường bao theo hộp using boundary name column trong khung cửa sổ Optional.

+ Nếu chúng ta chọn nút Options thì màn hình hiện ra

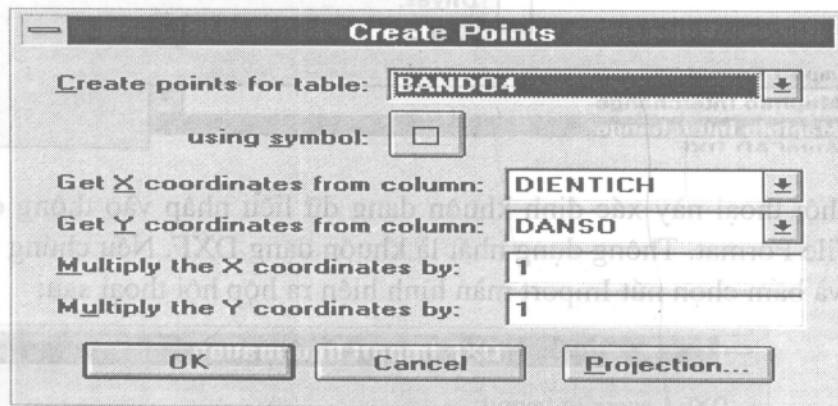


Trong hộp hội thoại này chúng ta có thể xác định thêm các thông tin liên quan đến quá trình địa mã hóa (Geocoding) như hiển thị thêm trường theo hộp Display additional column, tên trường mà chúng ta muốn ghi kết quả geocoding theo hộp Put result code in column, bỏ qua các bản ghi có lỗi khi thực hiện Geocoding theo ô Skip records that already failed to geocode và các lựa chọn theo khung cửa sổ điều khiển khi thực hiện tìm kiếm không thành công "When an exact match cannot be found". Chúng ta chọn nút OK để ra khỏi hộp hội thoại này và trở về hộp hội thoại của Geocoding. Chúng ta

chọn nút OK để thực hiện chức năng theo các tham số vừa xác định nêu trên. Chúng ta chọn nút Cancel để loại bỏ thao tác vừa xác định.

b) Tạo đối tượng điểm trên trang bản đồ:

Nếu chúng ta đã có một tập tin chứa thông tin về tọa độ các điểm và muốn hiển thị các điểm đó trong hệ thống MapInfo thì vào thực đơn Table > Create Point khi đó màn hình sẽ hiện ra hộp hội thoại như sau:



Trong hộp hội thoại này chúng ta phải xác định tên lớp cần tạo đối tượng điểm theo hộp Create points for table, loại ký hiệu thể hiện đối tượng theo biểu tượng using symbol, chọn trường xác định tọa độ của điểm theo hộp Get X và Get Y coordinates from column cũng như hệ số xác định tọa độ theo hộp Multiply the X và Multiply the Y coordinates by. Nếu chúng ta muốn thay đổi hệ quy chiếu tọa độ thì bấm vào nút Projections khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại xác định hệ tọa độ và chúng ta có thể chọn hệ tọa độ trong danh sách đó. Sau khi xác định xong các tham số trên chúng ta chọn nút OK để thực hiện.

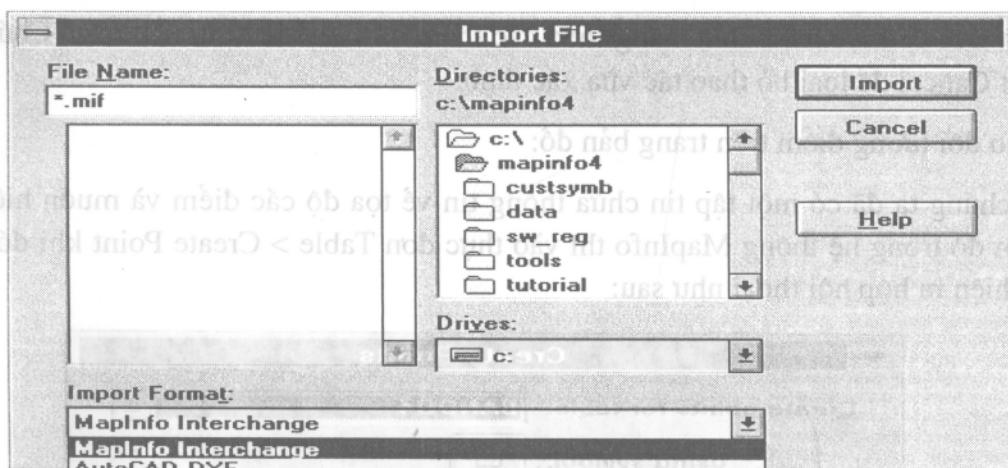
c) Dùng công cụ vẽ để phát sinh đối tượng mới:

Trên hộp công cụ vẽ (Drawing) chúng ta có thể chọn các công cụ để phát sinh ra các đối tượng như sau:

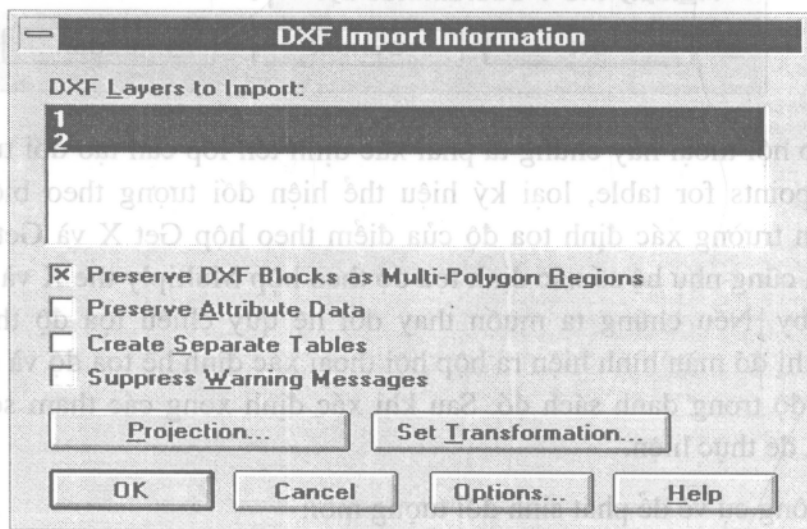
- Đối tượng điểm.
- Đối tượng đường.
- Đối tượng vùng.
- Đối tượng chữ.

d) Trao đổi dữ liệu với các hệ thống khác thông qua Import:

Nếu chúng ta đã có các dữ liệu trong các khuôn dạng trao đổi như MIF, DXF, .v.v... mà hệ thống có thể hiểu được thì dùng chức năng Import để nhập vào. Chọn Table > Import, khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại sau:

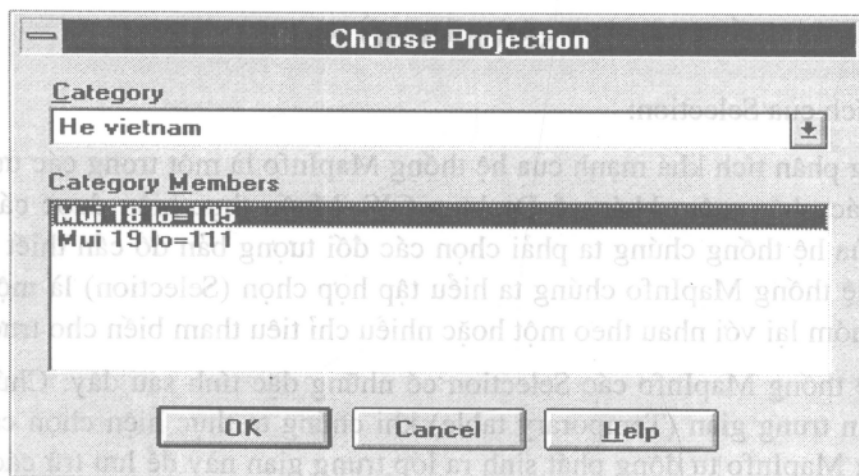


Tại hộp hội thoại này xác định khuôn dạng dữ liệu nhập vào thông qua danh sách trong hộp File Format. Thông dụng nhất là khuôn dạng DXF. Nếu chúng ta chọn khuôn dạng DXF và bấm chọn nút Import màn hình hiện ra hộp hội thoại sau:

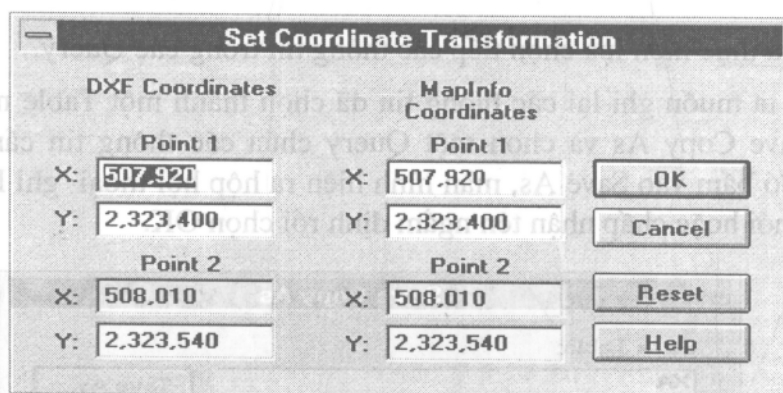


Tại hộp hội thoại này chúng ta chọn các lớp thông tin trong File DXF trong khung DXF layer to Import sau đó đánh dấu các lựa chọn sau hộp hội thoại sau:

- Preserve DXF Blocks as Multi-polygon Region để giữ các khối trong DXF thành các đối tượng đa vùng.
- Preserve Attribute Data để giữ các thông tin thuộc tính trong DXF.
- Create Seperate Tables để tạo ra các Table khác nhau cho từng lớp thông tin có trong File DXF.
- Suppress Warning Messages để dừng lại khi có cảnh báo.
- < - Chúng ta bấm nút Projection để chọn hệ tọa độ cho lớp thông tin nhập vào (ví dụ chọn hệ tọa độ Việt Nam và múi chiều 18 với đường kinh tuyến trung ương là 105°).



- Chúng ta bấm chọn nút Set Transformation nếu muốn thực hiện việc chuyển đổi hay co giãn hệ tọa độ của số liệu gốc với hệ tọa độ mới bằng cách xác định lại các giá trị tọa độ X, Y của hai điểm cực đại và cực tiểu trong khung bao vùng dữ liệu Point1 và Point2 của hai hệ thống dữ liệu theo hộp hội thoại sau:



Sau khi xác định xong các tham số trên chọn OK và khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại ghi File, chúng ta nhập tên File để lưu kết quả trong hộp hội thoại đó rồi chọn OK để thực hiện. Màn hình sẽ hiện ra một cửa sổ trạng thái thông báo quá trình chuyển đổi dữ liệu. Nếu trong File DXF có các thông tin không theo chuẩn thì màn hình sẽ hiện ra hộp thoại cảnh báo và khi đó chúng ta nên bấm chọn No Warning để tiếp tục thực hiện chức năng.

Nếu chọn dữ liệu nhập vào theo chuẩn MIF thì sau khi chọn tên File dữ liệu nhập vào và bấm Import khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại ghi File, chúng ta nhập tên File để lưu kết quả trong hộp hội thoại đó rồi chọn OK để thực hiện. Màn hình sẽ hiện ra một cửa sổ trạng thái thông báo quá trình chuyển đổi dữ liệu. Nếu dữ liệu trong File MIF không chuẩn thì sẽ có cảnh báo hiển thị trên màn hình về sự không tương thích đó. Sau khi nhập xong dữ liệu vào Windows > New Map Window để hiển thị cửa sổ bản đồ chúng ta vừa nhập vào.

IV. CHỌN CÁC ĐỐI TƯỢNG TRÊN BẢN ĐỒ (SELECTION)

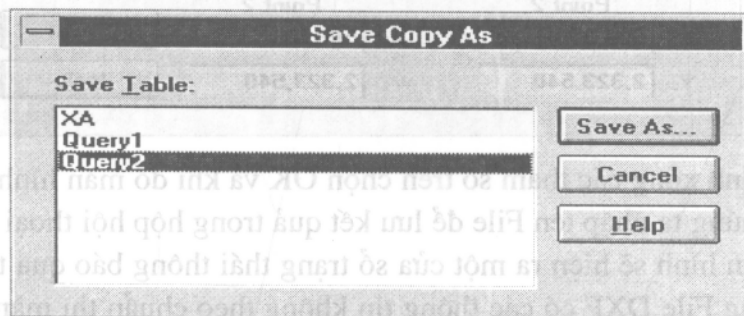
+ Mục đích của Selection:

Khả năng phân tích khá mạnh của hệ thống MapInfo là một trong các ưu thế lớn của nó so với các phần mềm khác về Desktop GIS. Muốn thực hiện được các chức năng phân tích của hệ thống chúng ta phải chọn các đối tượng bản đồ cần thiết cho thao tác đó. Trong hệ thống MapInfo chúng ta hiểu tập hợp chọn (Selection) là một tập hợp dữ liệu được nhóm lại với nhau theo một hoặc nhiều chỉ tiêu tham biến cho trước.

Trong hệ thống MapInfo các Selection có những đặc tính sau đây: Chúng là những lớp thông tin trung gian (Temporary table) khi chúng ta thực hiện chọn các đối tượng thì hệ thống MapInfo tự động phát sinh ra lớp trung gian này để lưu trữ các bản ghi mà chúng ta chọn với tên mở rộng là Query. Các thông tin chọn này trong các Query chúng ta có thể thực hiện các thao tác sau:

- Hiển thị chúng trong các cửa sổ thông tin Browser, Map và Graph Window, sao chép thông tin vào bộ đệm và dán chúng vào các Table khác hoặc vào các trình ứng dụng khác
- Biên tập và thực hiện lựa chọn tiếp các thông tin trong các Query.

Nếu chúng ta muốn ghi lại các thông tin đã chọn thành một Table mới thì vào thực đơn File > Save Copy As và chọn một Query chứa các thông tin cần lưu lại (ví dụ Query2) sau đó bấm vào Save As, màn hình hiện ra hộp hội thoại ghi File và chúng ta nhập tên lớp mới hoặc chấp nhận tên ngầm định rồi chọn OK.



+ Các phương pháp thực hiện chọn:

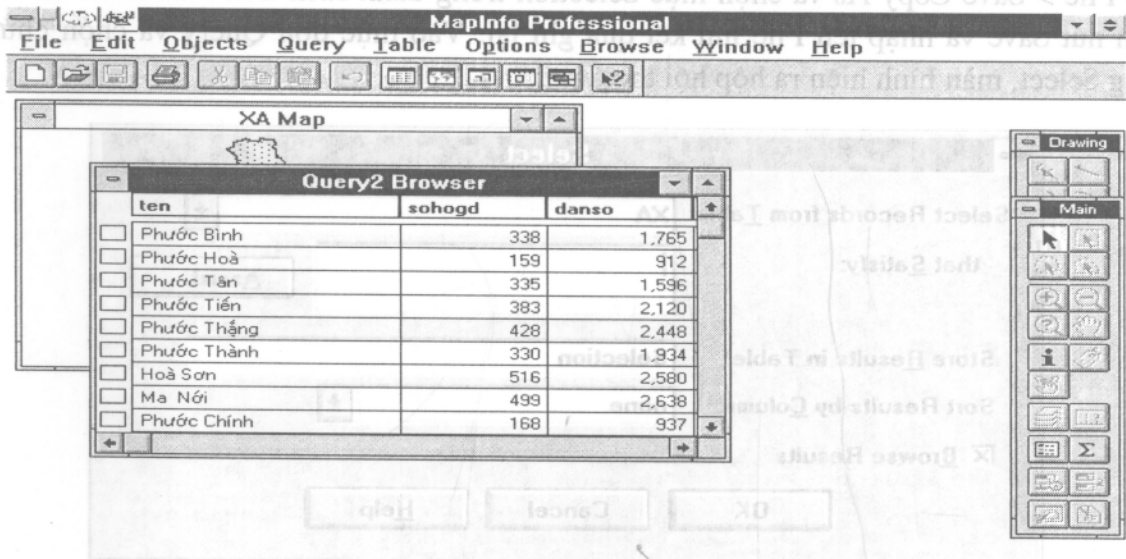
MapInfo cho phép chúng ta thực hiện việc chọn (Selection) thông qua công cụ thực đơn hoặc câu lệnh. Trên hộp công cụ thực đơn Main chúng ta có thể chọn các đối tượng trên cửa sổ bản đồ thông qua biểu tượng.

a) Chọn trên màn hình cửa sổ bản đồ thông qua công cụ chọn trên Main:

- Công cụ chọn từng đối tượng.
- Chọn theo bán kính.
- Chọn theo cửa sổ.
- Chọn đối tượng trong vùng.

b) Chọn trên cửa sổ Browser:

Để chọn đối tượng thông qua cửa sổ Browser chúng ta vào thực đơn Window chọn New Browser Window và khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại Browser, chọn tên lớp cần mở cửa sổ Browser trong danh sách các lớp thông tin trên màn hình sau đó bấm nút OK. Màn hình hiện ra cửa sổ các thông tin thuộc tính của lớp đã chọn như sau:



records 1 - 9 of 16

Chúng ta có thể chọn đối tượng bằng cách bấm vào biểu tượng công cụ chọn trên hộp công cụ Main và sau đó bấm vào đầu dòng bản ghi của thông tin đối tượng cần chọn và khi đó ô vuông đầu dòng sẽ được bôi đen và hình ảnh của đối tượng đó trên cửa sổ bản đồ cũng được đánh dấu bật sáng tương ứng.

c) Loại bỏ sự chọn đối tượng:

Nếu vì một lý do nào đó mà chúng ta không muốn chọn các đối tượng đã chọn thì giữ phím Shift và bấm vào đối tượng cần loại bỏ sự chọn sau khi chắc chắn rằng chúng ta đã bấm vào biểu tượng công cụ chọn trên hộp Main. Để loại bỏ toàn bộ các đối tượng đã chọn có thể bấm chuột vào vùng bất kỳ nào trên cửa sổ bản đồ không có đối tượng hoặc vào thực đơn Query và chọn Unselect All.

d) Chọn đối tượng thông qua Query:

Ngoài các phương pháp chọn đối tượng trên màn hình chúng ta có thể thực hiện tìm kiếm và chọn đối tượng thông qua thực đơn Query bằng lệnh Select và SQL Select. Để thực hiện được các chức năng này trước hết chúng ta phải xây dựng hoặc xác định chỉ tiêu tìm kiếm, lựa chọn. Các chỉ tiêu chọn này có thể là một hằng số, có thể là một biểu thức hoặc toán học hoặc logic, ví dụ chọn toàn bộ các xã có dân số lớn hơn 10000 người chúng ta nhập biểu thức vào hộp chỉ tiêu:

danso>10000

+ Chức năng Select:

Chức năng Select cho phép chúng ta chọn các bản ghi dữ liệu trong một lớp thông tin (Table) theo các thông tin thuộc tính (Attribute) của nó thỏa mãn các chỉ tiêu cho trước mà chúng ta đã đặt ra và tạo ra lớp trung gian Query. Muốn ghi lại các thông tin đó thì vào File > Save Copy As và chọn mục Selection trong danh sách trên màn hình sau đó bấm nút Save và nhập tên File lưu kết quả ghi lại. Vào thực đơn Query và chọn chức năng Select, màn hình hiện ra hộp hội thoại sau:

Select

Select Records from Table: XA

that Satisfy:

Store Results in Table: Selection

Sort Results by Column: none

☒ Browse Results

OK Cancel Help

Chọn tên lớp chứa các thông tin mà chúng ta sẽ tìm kiếm bằng cách bấm vào hộp Select Records from Tables, khi đó màn hình sẽ hiện ra một danh sách các lớp thông tin mà chúng ta đang mở hiện thời. Chúng ta bấm chọn tên lớp cần tìm kiếm thông tin trong danh sách nêu trên.

Sau khi chọn xong tên lớp thông tin, chúng ta thiết lập biểu thức xác định chỉ tiêu tìm kiếm đối tượng trực tiếp vào tại hộp "that Satisfy" hoặc bấm vào nút Assist... khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại tiếp theo sau:

Expression

Type an expression:

Columns Operators Functions

OK Cancel Verify Help

Chúng ta bấm vào hộp Columns màn hình hiện ra danh sách các trường dữ liệu theo cấu trúc dữ liệu của lớp thông tin đã chọn. Chọn tên trường chúng ta cần trong danh

sách khi đó trường được chọn sẽ tự động chuyển sang hộp "Type an expression" bên cạnh. Chúng ta chọn các toán tử hoặc hàm số trong hệ thống bằng cách bấm chọn trong danh sách khi chúng ta bấm vào hộp Operators và Functions (ví dụ: $\text{Rent} \geq \text{abs}((\text{Tol1} + \text{Tol2})/2)$). Tại nút Functions chúng ta có thể chọn các hàm chuẩn của hệ thống như sau:

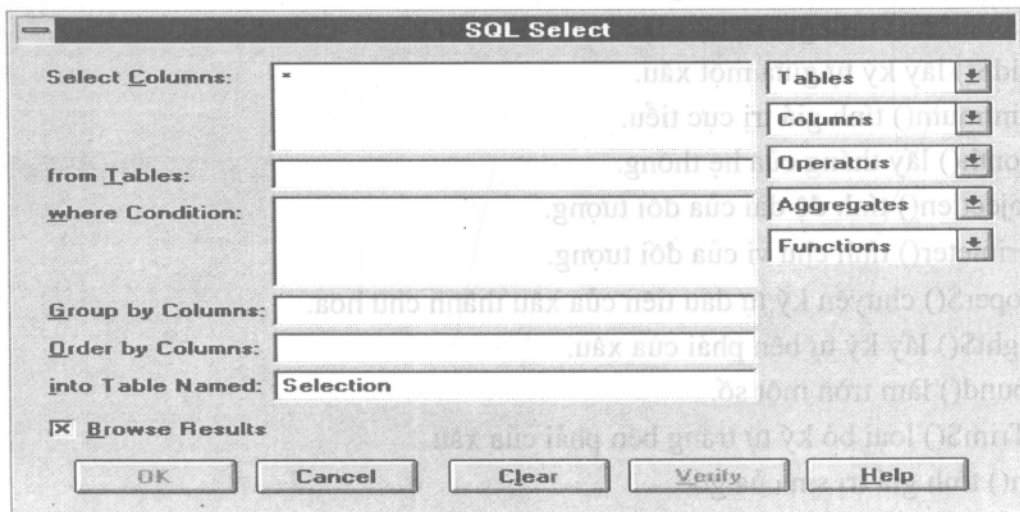
- Abs() hàm lấy giá trị tuyệt đối.
- Area() hàm lấy diện tích của đối tượng.
- CentroidX() lấy tọa độ X trọng tâm của đối tượng.
- CentroidY() lấy tọa độ Y trọng tâm của đối tượng.
- Chr\$() lấy ký tự của biểu thức.
- Cos() tính cô sin của góc.
- CurDate() lấy ngày hiện thời của hệ thống.
- Day() lấy ngày tháng của hệ thống.
- Distance() tính khoảng cách của hai điểm.
- Format\$() định dạng cho biểu thức.
- Int() lấy phần nguyên của một số.
- Lcase\$() chuyển chuỗi ký tự về chữ thường.
- Left\$() lấy các ký tự bên trái của chuỗi.
- Len() tính độ dài của chuỗi.
- LTrim\$() loại bỏ ký tự trắng bên trái của chuỗi.
- Maximum() tính giá trị cực đại.
- Mid\$() lấy ký tự giữa một chuỗi.
- Minimum() tính giá trị cực tiểu.
- Month() lấy tháng của hệ thống.
- Objectlen() tính độ dài của đối tượng.
- Perimeter() tính chu vi của đối tượng.
- Proper\$() chuyển ký tự đầu tiên của chuỗi thành chữ hoa.
- Right\$() lấy ký tự bên phải của chuỗi.
- Round() làm tròn một số.
- RTrim\$() loại bỏ ký tự trắng bên phải của chuỗi.
- Sin() tính giá trị sin của góc.
- Str\$() chuyển thành chuỗi ký tự.
- Ucase\$() chuyển chuỗi thành ký tự chữ hoa.
- Val() tính giá trị của chuỗi theo ASCII.
- Weekday() lấy ngày trong tuần.
- Year() lấy năm của hệ thống.

Chúng ta có thể dùng Help để tìm hiểu chi tiết cú pháp của các hàm chuẩn nói trên trước khi sử dụng. Các hàm này về cơ bản cũng giống như các hàm chuẩn trong các hệ quản trị dữ liệu.

Sau khi thiết lập xong biểu thức chúng ta chọn nút OK. Nếu muốn chỉnh sửa lại biểu thức chỉ tiêu bấm chọn nút Verify. Tại hộp Store results in Table luôn luôn là lớp trung gian Selection. Nếu chúng ta muốn sắp xếp kết quả theo một trường dữ liệu nào đó thì chúng ta chọn tên trường đó theo hộp Sort results by Column. Nếu chúng ta không muốn hiển thị kết quả tìm kiếm trong cửa sổ xét duyệt Browser thì bấm chuột loại bỏ sự đánh dấu trong ô Browse Results. Để thực hiện chức năng bấm nút OK, ngược lại chọn nút Cancel.

+ Chức năng SQL Select

Chức năng SQL Select cho phép chúng ta chọn các bản ghi dữ liệu trong một lớp thông tin (Table) theo các thông tin thuộc tính (Attribute) của nó thỏa mãn các chỉ tiêu cho trước đã đặt ra và lưu các thông tin chọn đó vào lớp trung gian Query. Bên cạnh việc tìm kiếm như chức năng Select nêu trên chức năng này còn cho phép chúng ta tạo ra một trường mới, tổng hợp dữ liệu của các thông tin được chọn, liên kết hai hay nhiều lớp thông tin vào một lớp thông tin kết quả và cho phép chúng ta chỉ hiển thị các trường dữ liệu đã chọn và các bản ghi quan tâm. Chúng ta muốn ghi lại các thông tin đã chọn đó thì vào File > Save Copy As sau đó chọn Selection hoặc Query trong danh sách và bấm chọn nút Save, nhập tên File để lưu kết quả chọn. Vào thực đơn Query, chọn chức năng SQL Select màn hình hiện ra hộp hội thoại sau:



Trong hộp hội thoại này chúng ta phải xác định:

- Tại hộp Table bấm chọn tên các lớp thông tin đang mở chứa các thông tin mà chúng ta quan tâm tìm kiếm và khi đó trong hộp From Table sẽ hiện lên tên các lớp chúng ta vừa chọn.

- Tại hộp Column chúng ta chọn tên các trường dữ liệu trong danh sách các trường của các lớp đã chọn sẽ thực hiện tìm kiếm khi đó trong hộp Select Columns sẽ hiện lên tên các trường đã chọn. Nếu là dấu (*) thì có nghĩa là chọn toàn bộ các trường.

- Tại hộp where Condition chúng ta thiết lập biểu thức xác định chỉ tiêu tìm kiếm. Chúng ta có thể dùng các hộp Column, Operator, Function để thiết lập biểu thức tương tự như trong chức năng Select.

- Tại hộp Group by Column chúng ta chọn tên của trường dữ liệu mà theo đó các dữ liệu được chọn sẽ được nhóm lại theo giá trị.

- Tại hộp Order by Column chúng ta chọn tên của trường dữ liệu mà theo đó các dữ liệu được chọn sẽ được sắp xếp lại theo giá trị.

- Tại hộp Into Table Named chúng ta chọn tên của lớp dữ liệu mà theo đó các dữ liệu được chọn sẽ được ghi lại.

- Nếu chúng ta muốn hiển thị hoặc không của sổ Browser kết quả được chọn thì bấm vào ô vuông Browse Result để chọn hoặc loại bỏ sự chọn đó.

- Nếu chúng ta muốn thực hiện tổng hợp dữ liệu của các bản ghi được chọn thì bấm vào hộp Aggregates khi đó màn hình hiện ra danh sách các phương pháp tổng hợp dữ liệu. Trong MapInfo có 6 phương pháp tổng hợp dữ liệu đã được xây dựng sẵn bên trong hệ thống (Built - in) như sau:

+ Count(*): Thực hiện đếm số bản ghi trong các nhóm đối tượng.

+ Sum(expression): Thực hiện tính tổng của các giá trị trong biểu thức expression cho toàn bộ các bản ghi trong nhóm đối tượng.

+ Average(expression): Thực hiện tính giá trị trung bình cộng của các giá trị trong biểu thức expression cho toàn bộ các bản ghi trong nhóm đối tượng.

+ Wtavg(expression): Thực hiện tính giá trị trung bình cộng theo trọng số của các giá trị trong biểu thức expression cho toàn bộ các bản ghi trong nhóm đối tượng.

+ Max(expression): Thực hiện tìm giá trị lớn nhất của các giá trị trong biểu thức expression cho toàn bộ các bản ghi trong nhóm đối tượng.

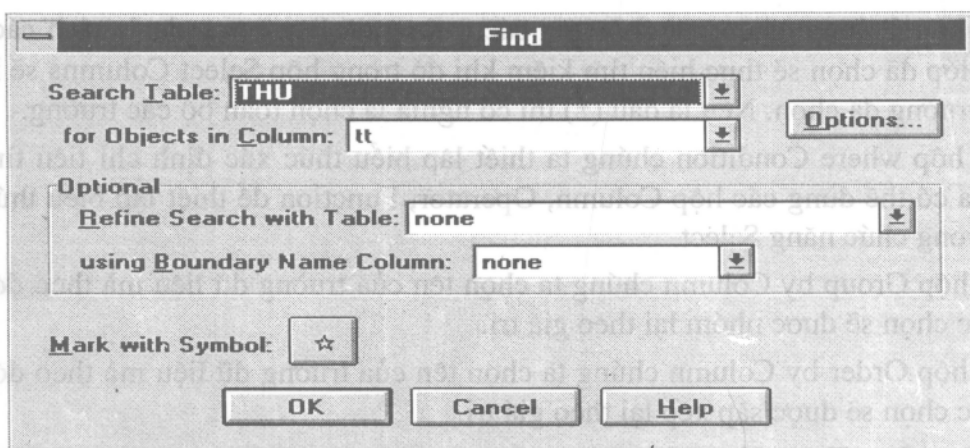
+ Min(expression): Thực hiện tìm giá trị nhỏ nhất của các giá trị trong biểu thức expression cho toàn bộ các bản ghi trong nhóm đối tượng.

- Muốn xác định lại các tham số cho chức năng SQL Select thì bấm chọn nút Verify, muốn xóa đi các tham số trên chúng ta chỉ cần bấm nút Clear.

- Sau khi đã xác định xong các tham số cho chức năng SQL Select nêu trên chúng ta bấm chọn nút OK để thực hiện và khi đó hệ thống sẽ tự động tạo ra lớp trung gian Query để lưu các thông tin thỏa mãn theo các điều kiện trên.

+ Chức năng tìm kiếm (Find)

Chức năng này chỉ bật sáng và sử dụng được khi mà trong Table chúng ta chọn có ít nhất một trường dữ liệu được đánh Index. Vào thực đơn Query > Find màn hình hiện ra hộp hội thoại:

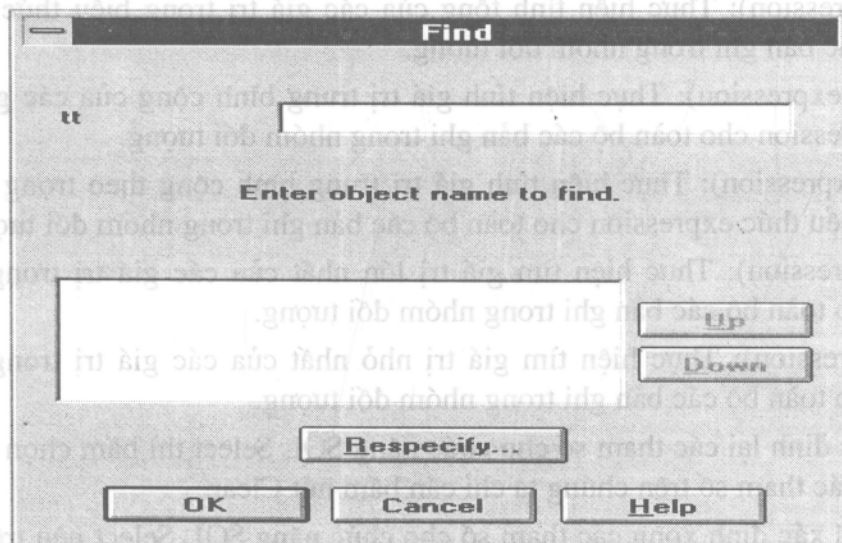


Tại hộp hội thoại này chúng ta chọn:

- Tên lớp tìm kiếm trong hộp Search Table (ví dụ lớp THU).
- Tên trường dữ liệu tìm kiếm trong hộp for Objects in Column (ví dụ TT).
- Xác định thêm các tham số tùy chọn bấm vào nút Option.
- Ký hiệu đánh dấu đối tượng tìm thấy theo biểu tượng chúng ta chọn tại Mark with Symbol.

Ngoài ra còn có thể xác định thêm các tham số khác như tên lớp tìm lại ở hộp Refine Search with Table và tên trường giới hạn tại hộp Using Boundary Name Column trong khung Optional.

Sau khi xác định xong và chọn OK màn hình hiện tiếp hộp hội thoại :



Tại đây gõ các chỉ tiêu tìm kiếm theo tên trường chúng ta đã chọn ở trên, sau đó chọn OK để thực hiện khi đó các đối tượng thỏa mãn chỉ tiêu tìm kiếm sẽ được đánh dấu bằng ký hiệu mà chúng ta đã chọn. Nếu xác định lại chỉ tiêu bấm nút Respecify, Loại bỏ chức năng bấm nút Cancel.

Để hiện thị các đối tượng đã chọn về cửa sổ bản đồ hiện thời vào thực đơn Query > Find Selection.

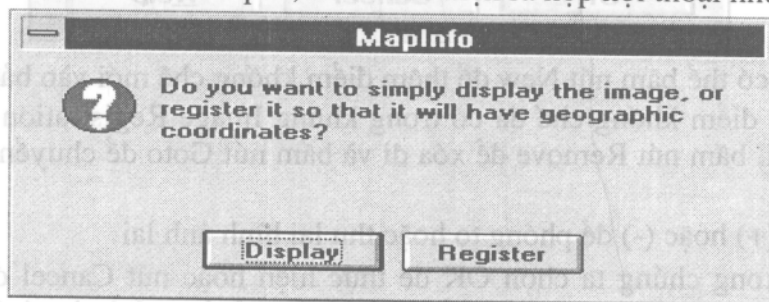
Với các chức năng chọn trên chúng ta có thể tìm kiếm và chọn lọc các thông tin trong GIS cần thiết cho một mục đích nào đó và ghi lại vào thành các File độc lập cả thông tin bản đồ và thông tin thuộc tính (File > Save Copy As). Trên các thông tin đó chúng ta có thể thực hiện các thao tác như các lớp thông tin độc lập khác trong hệ thống.

V. ĐĂNG KÝ HÌNH ẢNH VÀO BẢN ĐỒ

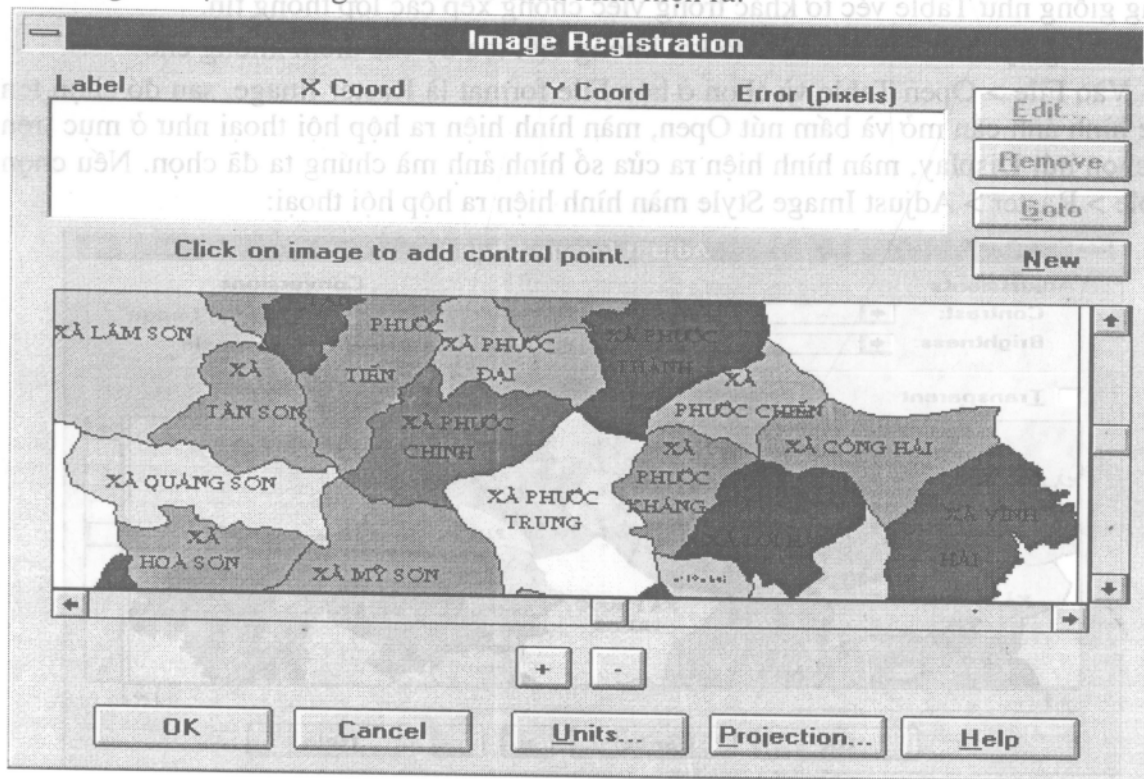
Các hình ảnh mà chúng ta có thể đăng ký vào bản đồ trong hệ thống MapInfo phải ở một trong các khuôn dạng sau đây: JPEG, GIF, TIFF, PCX, BMP, TGA và BIL. Trước hết chúng ta phải thực hiện mở File ảnh và thực hiện đăng ký nó vào cửa sổ bản đồ thông qua tọa độ của các điểm trên bản đồ và trên hình ảnh.

a) Đăng ký hình ảnh vào bản đồ theo tọa độ các điểm khống chế đã biết:

- Vào File > Open Table và chọn ở hộp File Format là Raster Image, sau đó chọn tên File hình ảnh cần mở và bấm nút Open, màn hình hiện ra hộp hội thoại như sau:



Chúng ta chọn nút Register khi đó màn hình hiện ra:



- Xác định hệ tọa độ trùng với hệ tọa độ các điểm đã biết của bản đồ thông qua nút Projection.
- Chọn đơn vị tọa độ cho hình ảnh nhập vào thông qua nút Units.
- Chọn tối thiểu ba điểm trên hình ảnh đã biết tọa độ trên bản đồ và nhập các giá trị tọa độ bản đồ đã biết vào hộp hội thoại điểm khống chế như sau:

- Chúng ta có thể bấm nút New để thêm điểm khống chế mới vào bản đồ.
- Chọn các điểm khống chế đã có trong khung Image Registration và bấm nút Edit để biên tập lại, bấm nút Remove để xóa đi và bấm nút Goto để chuyển đến điểm khống chế tiếp theo.

- Bấm nút (+) hoặc (-) để phóng to hoặc thu lại hình ảnh lại.

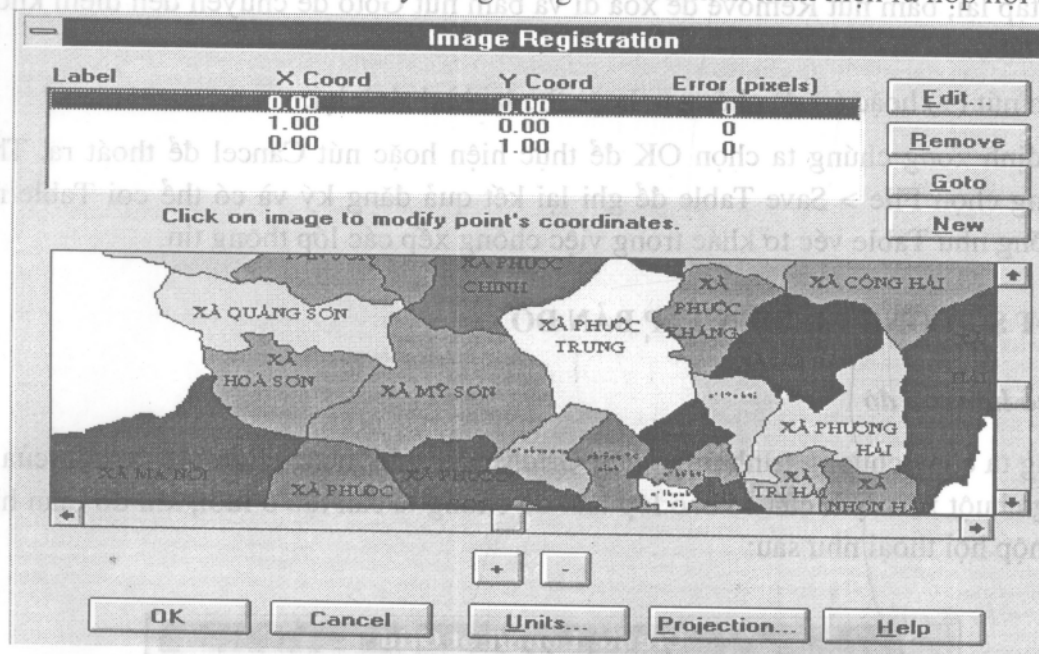
Xác định xong chúng ta chọn OK để thực hiện hoặc nút Cancel để thoát ra. Thực hiện xong chọn File > Save Table để ghi lại kết quả đăng ký và có thể coi Table này cũng giống như Table véc tơ khác trong việc chồng xếp các lớp thông tin.

- Đăng ký hình ảnh vào bản đồ khi không biết tọa độ các điểm khống chế:

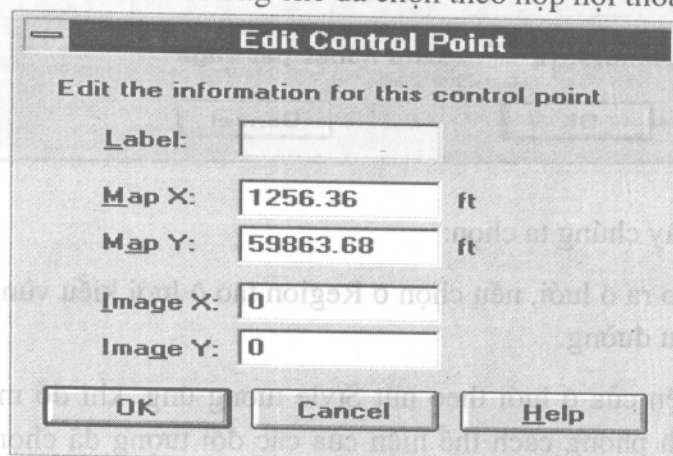
- Vào File > Open Table và chọn ở hộp File format là Raster Image, sau đó chọn tên File hình ảnh cần mở và bấm nút Open, màn hình hiện ra hộp hội thoại như ở mục trên và chọn nút Display, màn hình hiện ra cửa sổ hình ảnh mà chúng ta đã chọn. Nếu chọn Table > Raster > Adjust Image Style màn hình hiện ra hộp hội thoại:

Tại hộp hội thoại này có thể thay đổi độ tương phản của hình ảnh theo thước Contract và độ sáng tối theo thước Brightness sau đó chọn OK.

- Vào Table > Raster > Modify Image Registration màn hình hiện ra hộp hội thoại:



- Xác định hệ tọa độ trùng với hệ tọa độ của bản đồ thông qua nút Projection.
- Chọn đơn vị tọa độ cho hình ảnh nhập vào thông qua nút Units. .
- Chọn tối thiểu ba điểm trên hình ảnh mà chúng ta coi chúng là điểm khống chế sẽ gắn với tọa độ bản đồ.
- Mở lớp thông tin bản đồ mà chúng ta sẽ đăng ký hình ảnh thông qua File > Open Table và chọn tên File cần mở rồi chọn Open.
- Chọn tên điểm khống chế trong danh sách ở khung Image Registration và vào thực đơn Table > Raster > Select Control Point From Map, sau đó dùng chuột để xác định vị trí của điểm khống chế tương ứng trên cửa sổ bản đồ, khi đó trên hộp hội thoại điểm khống chế sẽ hiện ra giá trị tọa độ bản đồ của điểm khống chế chúng ta chọn. Lập lại thao tác trên đối với các điểm khống chế đã chọn theo hộp hội thoại sau:



- Chúng ta có thể bấm nút New để thêm điểm khống chế mới vào bản đồ.
- Chọn các điểm khống chế đã có trong khung Image Registration và bấm nút Edit để biên tập lại, bấm nút Remove để xóa đi và bấm nút Goto để chuyển đến điểm khống chế tiếp theo.

- Bấm nút (+) hoặc (-) để phóng to hoặc thu lại hình ảnh lại.

Xác định xong chúng ta chọn OK để thực hiện hoặc nút Cancel để thoát ra. Thực hiện xong chọn File > Save Table để ghi lại kết quả đăng ký và có thể coi Table này cũng giống như Table véc tơ khác trong việc chồng xếp các lớp thông tin.

VI. MỘT SỐ CÔNG CỤ BIÊN TẬP BẢN ĐỒ

1. Tạo lưới tọa độ

Chúng ta chạy chương trình ứng dụng GridMaker.mbx hoặc chọn biểu tượng của nó rồi dùng chuột xác định cửa sổ bao lớp bản đồ chúng ta cần tạo ô lưới, khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại như sau:

Create Long/Lat Grid

Object Type

☒ Regions

☐ Polylines

Styles

Spacing between lines: **degrees** [v]

Extents

North:	11.6181	deg
South:	11.2754	deg
East:	2.61738	deg
West:	2.2958	deg

Smoothness: extra nodes per edge

OK **Cancel**

Tại hộp hội thoại này chúng ta chọn:

- Kiểu đối tượng tạo ra ô lưới, nếu chọn ô Region tạo ô lưới kiểu vùng và nếu chọn ô Polyline tạo ô lưới kiểu đường.
- Chọn kiểu thể hiện của ô lưới theo nút Style tương ứng, khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại xác định phong cách thể hiện của các đối tượng đã chọn kiểu ở trên và

chúng ta có thể thay đổi thuộc tính thể hiện của nó như đường nét, màu sắc, kiểu tô, đường biên, .v.v... rồi sau đó chọn OK để khẳng định.

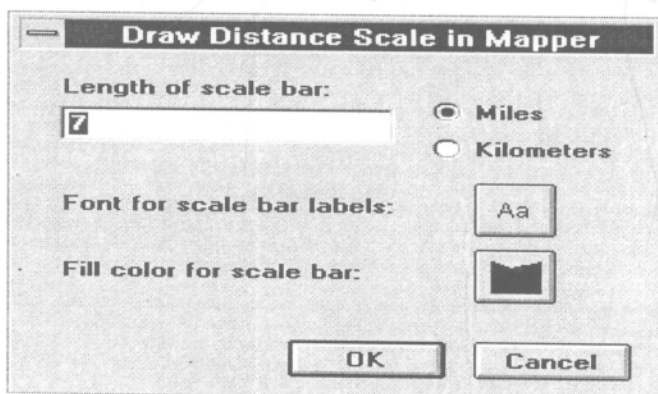
- Xác định khoảng cách giữa các đường trong ô lưới theo hộp Spacing between line (ví dụ 15"=0.4 độ).

- Khẳng định giá trị tọa độ của khung ô lưới tọa độ tại các hộp North, South, East và West.

- Chọn OK để thực hiện và khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại ghi File, chúng ta nhập tên File lưu kết quả của lớp ô lưới sau đó bấm OK.

2. Tạo thang tỉ lệ của bản đồ

Chúng ta chạy chương trình ứng dụng Scalebar.mbx hoặc chọn biểu tượng của nó rồi dùng chuột xác định vị trí của thang tỉ lệ trong cửa sổ bản đồ chúng ta cần tạo thang tỉ lệ, khi đó màn hình hiện ra:



Tại hộp hội thoại này chúng ta xác định :

- Độ dài của thang tỉ lệ tại hộp Length of Scale bar.
- Chọn đơn vị cho thang tỉ lệ là Mile hoặc Kilometers.
- Chọn Font chữ cho nhãn của thang tỉ lệ tại biểu tượng Font for scale bar.
- Chọn màu tô của thang tỉ lệ tại biểu tượng Fill color for scale bar.

Thực hiện xong chúng ta chọn File > Save Table để ghi lại kết quả.

3. Làm trơn các đối tượng bản đồ

Làm trơn các đối tượng bản đồ chỉ thực hiện khi chúng ta muốn thể hiện các đối tượng đường cần uốn lượn, trơn tru như đường bình độ, góc phố .v.v... Chọn lớp chứa thông tin và đặt nó vào chế độ biên tập được. Chúng ta chọn các đối tượng cần làm trơn (ấn phím Shift để chọn nhiều đối tượng) sau đó vào Edit > Smooth. Các đối tượng chọn

sẽ được làm tròn theo đường Spline. Muốn loại bỏ sự làm tròn chúng ta vào Edit > Unsmooth khi đó các đối tượng bị làm tròn sẽ được trả lại nguyên trạng ban đầu.

4. Chuyển các đối tượng đường về vùng

- Chọn và đặt tên lớp chứa đối tượng ở chế độ biên tập được.
- Chọn đối tượng đường cần chuyển thành đối tượng vùng, đối tượng đường này bắt buộc phải là một đối tượng, nếu nhiều đường chúng ta dùng chức năng Combine để nối lại.
- Vào thực đơn Object > Convert to regions.

5. Chuyển đối tượng vùng về đường

- Chọn và đặt tên lớp chứa đối tượng ở chế độ biên tập được.
- Chọn đối tượng vùng cần chuyển thành đối tượng đường.
- Vào thực đơn Object > Convert to Polyline.

Chương V

BIÊN TẬP CÁC ĐỐI TƯỢNG BẢN ĐỒ

Việc biên tập các đối tượng bản đồ là một công việc rất công phu và đòi hỏi phải tính kiên nhẫn. Trước khi thực hiện các thao tác biên tập chúng ta phải vào hộp hội thoại Layer Control và chọn đặt tên lớp chứa các đối tượng bản đồ biên tập thành chế độ biên tập được (Editable). Các thao tác biên tập chính có thể thực hiện như sau:

I. CÁC THAO TÁC BIÊN TẬP CHÍNH

1. Vẽ đối tượng mới

Chọn biểu tượng thực đơn vẽ đối tượng mà chúng ta cần tạo ra trên hộp thực đơn Drawing như vẽ đoạn thẳng, vẽ đường cong, vẽ hình hộp .v.v. sau đó di chuột đến vị trí cần tạo ra đối tượng mới và xác định vị trí cho các đỉnh của đối tượng tạo ra.

2. Xoá đối tượng đã có

Chọn đối tượng cần xoá rồi sau đó ấn phím Delete hoặc vào thực đơn Edit > Clear. Nếu muốn xoá nhiều đối tượng thì bấm chọn các đối tượng đồng thời với ấn phím Shift hoặc chọn theo cửa sổ sau đó gõ phím Delete. Muốn cứu lại các đối tượng vừa xoá đi vào Edit > Undo.

3. Sao chép và dán các đối tượng

Chọn các đối tượng cần sao chép sau đó bấm vào biểu tượng sao chép hoặc vào Edit > Copy hay ấn đồng thời (Ctrl + C) sau đó chọn Edit > Paste hay ấn đồng thời (Ctrl + V). Các đối tượng trong Mapinfo được sao chép theo địa lý cho nên các đối tượng sao chép sẽ có vị trí địa lý trùng với các đối tượng gốc.

4. Dịch chuyển vị trí đối tượng

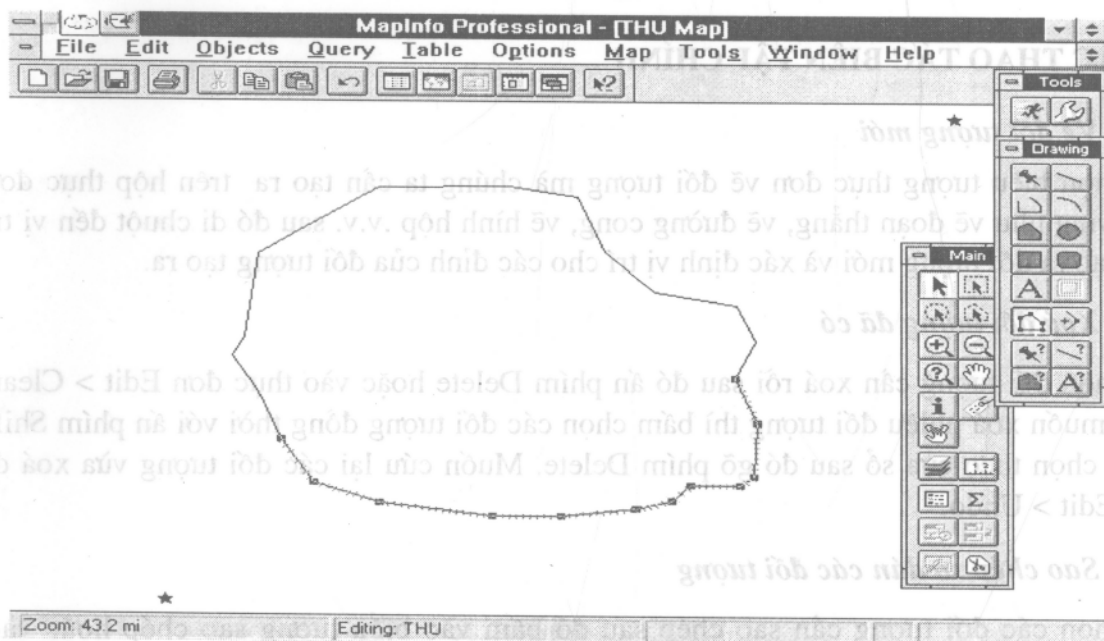
Chọn các đối tượng cần dịch chuyển vị trí bằng chuột sau đó giữ chuột và di chuyển đến vị trí mới và bấm chuột để khẳng định vị trí mới.

5. Biên tập các đỉnh của đối tượng

Chọn đối tượng cần biên tập đỉnh sau đó bấm biểu tượng bật điểm đỉnh trong hộp Main hoặc vào Edit > Reshape, khi đó các đỉnh của đối tượng sẽ bật lên và chúng ta có thể thực hiện:

- Xóa điểm đỉnh: Chọn điểm đỉnh cần xóa sau đó bấm phím Del.
- Dịch chuyển vị trí điểm đỉnh: Chọn điểm đỉnh cần di chuyển sau đó giữ chuột và di chuyển đến vị trí mới và bấm chuột để khẳng định vị trí mới.
- Thêm điểm đỉnh: Bấm vào biểu tượng thêm đỉnh trong hộp Drawing để chọn chế độ sau đó xác định vị trí của đỉnh mới của đối tượng và bấm chuột.
- Sao chép một đoạn đối tượng: Chọn đối tượng gốc sau đó bật điểm đỉnh và dùng chuột để chọn đỉnh đầu của đoạn và ấn phím Shift hoặc phím Ctrl đồng thời với việc bấm chọn đỉnh cuối của đoạn, khi đó các đỉnh của đoạn sẽ được đánh dấu chọn và chúng ta chọn biểu tượng sao chép sau đó bấm biểu tượng dán. Chức năng này rất hữu ích khi chúng ta muốn nhân bản các đường chung nhau của các đối tượng khi đóng các Polygon trong hệ thống tạo đối tượng quản lý.

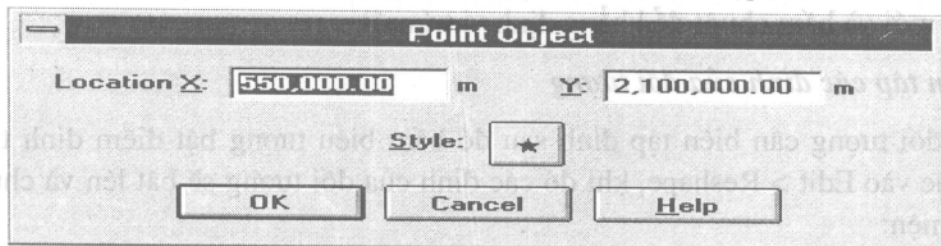
Sau đây là màn hình ví dụ:



II. BIÊN TẬP TRỰC TIẾP VỊ TRÍ ĐỊA LÝ CỦA CÁC ĐỐI TƯỢNG

1. Đối tượng điểm

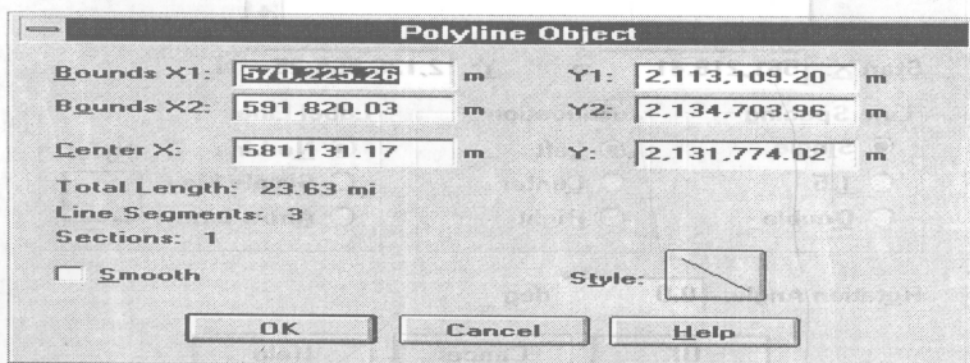
Dùng chuột bấm đúp vào đối tượng điểm cần biên tập hoặc chọn đối tượng sau đó vào Edit > Get Info khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại biên tập điểm như sau:



Tại đây chúng ta nhập giá trị tọa độ chính xác của điểm cần tạo ra vào hộp Location X và Y. Thay đổi kiểu thể hiện chọn nút Style và chọn kiểu ký hiệu trong danh sách của hệ thống, chọn xong các tham số trên bấm nút OK.

2. Đối tượng đường

Bấm đúp chuột vào đối tượng đường cần biên tập hoặc chọn đối tượng sau đó vào Edit > Get Info khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại biên tập đường như sau:



The Polyline Object dialog box contains the following fields and controls:

Field	Value	Unit
Bounds X1:	570,225.26	m
Bounds X2:	591,820.03	m
Center X:	581,131.17	m
Y1:	2,113,109.20	m
Y2:	2,134,703.96	m
Y:	2,131,774.02	m

Summary statistics:

- Total Length: 23.63 mi
- Line Segments: 3
- Sections: 1

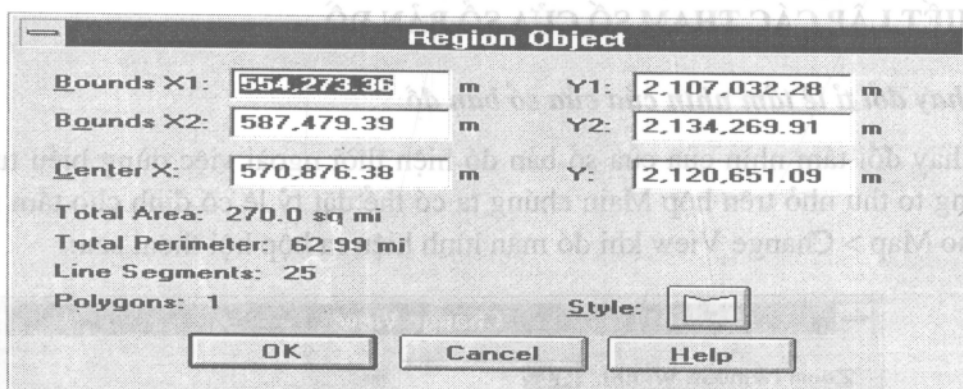
Controls:

- ☐ Smooth
- Style: [Line Style Icon]
- Buttons: OK, Cancel, Help

Tại hộp hội thoại này chúng ta có thể nhập tọa độ chính xác của các điểm cực tiểu và cực đại thuộc đối tượng đường theo hộp Bound X1, Y1 và Bound X2, Y2. Nếu muốn làm tròn đối tượng đường chọn ô Smooth và thay đổi thuộc tính thể hiện chúng ta bấm nút Style sau đó xác định các tham số của nó. Chọn xong bấm OK để thực hiện hoặc Cancel để loại bỏ.

3. Đối tượng vùng

Dùng chuột bấm đúp vào đối tượng vùng cần biên tập hoặc chọn đối tượng sau đó vào Edit > Get Info khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại biên tập vùng như sau:



The Region Object dialog box contains the following fields and controls:

Field	Value	Unit
Bounds X1:	554,273.36	m
Bounds X2:	587,479.39	m
Center X:	570,876.38	m
Y1:	2,107,032.28	m
Y2:	2,134,269.91	m
Y:	2,120,651.09	m

Summary statistics:

- Total Area: 270.0 sq mi
- Total Perimeter: 62.99 mi
- Line Segments: 25
- Polygons: 1

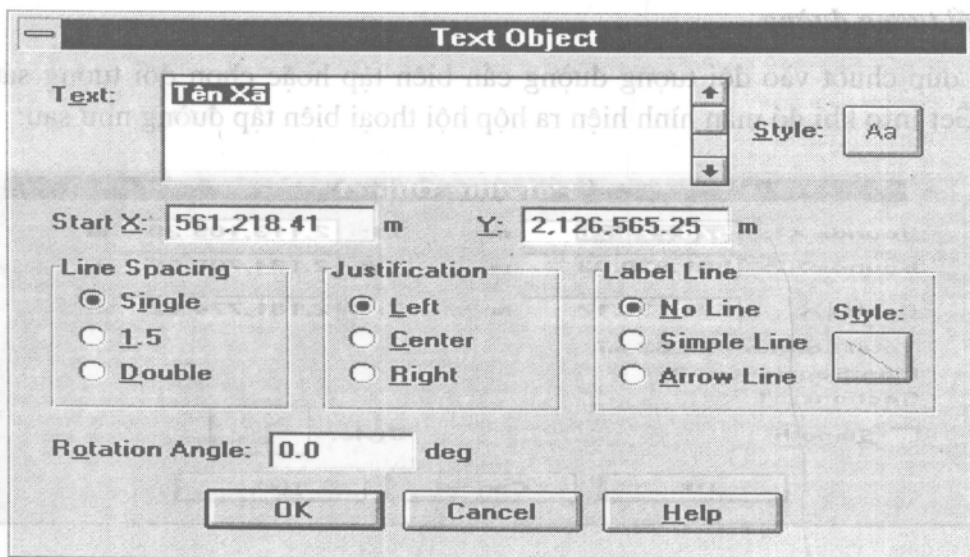
Controls:

- Style: [Region Style Icon]
- Buttons: OK, Cancel, Help

Tại hộp hội thoại này có thể nhập tọa độ chính xác của các điểm cực tiểu và cực đại thuộc đối tượng vùng theo hộp Bound X1, Y1 và Bound X2, Y2. Nếu muốn thay đổi thuộc tính thể hiện của đối tượng bấm nút Style sau đó xác định các tham số của nó. Chọn xong bấm OK để thực hiện hoặc Cancel để loại bỏ.

4. Đối tượng chữ

Dùng chuột bấm đúp vào đối tượng chữ cần biên tập hoặc chọn đối tượng sau đó vào Edit > Get Info khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại biên tập chữ như sau:



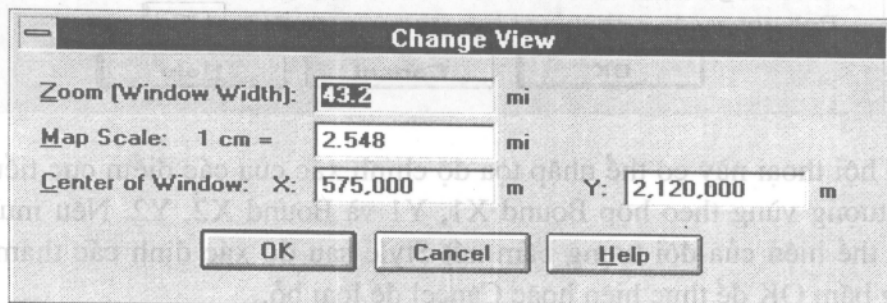
The dialog box is titled "Text Object". It contains several fields and options for editing text. At the top, there is a "Text:" field with the value "Tên Xã" and a "Style:" button with a font icon. Below this are "Start X:" and "Y:" fields with values "561.218.41" and "2.126.565.25" respectively, both followed by "m". There are three sections of radio buttons: "Line Spacing" with options "Single" (selected), "1.5", and "Double"; "Justification" with options "Left" (selected), "Center", and "Right"; and "Label Line" with options "No Line" (selected), "Simple Line", and "Arrow Line", accompanied by a "Style:" button with a line icon. At the bottom, there is a "Rotation Angle:" field with the value "0.0" and the unit "deg". At the very bottom are three buttons: "OK", "Cancel", and "Help".

Tại hộp hội thoại này chúng ta có thể nhập chính xác dòng văn bản của đối tượng chữ. Nếu muốn thay đổi kiểu chữ bấm nút biểu tượng Style sau đó xác định các tham số của chữ. Chúng ta có thể xác định chính xác vị trí điểm đầu của dòng chữ tại hộp Start X và Y. Thay đổi góc xoay của dòng chữ trong hộp Rotation Angle cũng như các tham số về khoảng cách các dòng chữ trong khung Line Spacing, các tham số về căn lề dòng chữ trong khung Justification và các tham số về nhãn đường trong khung Label Line. Chọn xong bấm OK để thực hiện hoặc Cancel để loại bỏ.

III. THIẾT LẬP CÁC THAM SỐ CỦA SỔ BẢN ĐỒ

1. Thay đổi tỉ lệ tầm nhìn của cửa sổ bản đồ

Để thay đổi tầm nhìn của cửa sổ bản đồ hiện thời ngoài việc dùng biểu tượng công cụ phóng to thu nhỏ trên hộp Main chúng ta có thể đặt tỷ lệ cố định cho tầm nhìn bằng cách vào Map > Change View khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại sau:

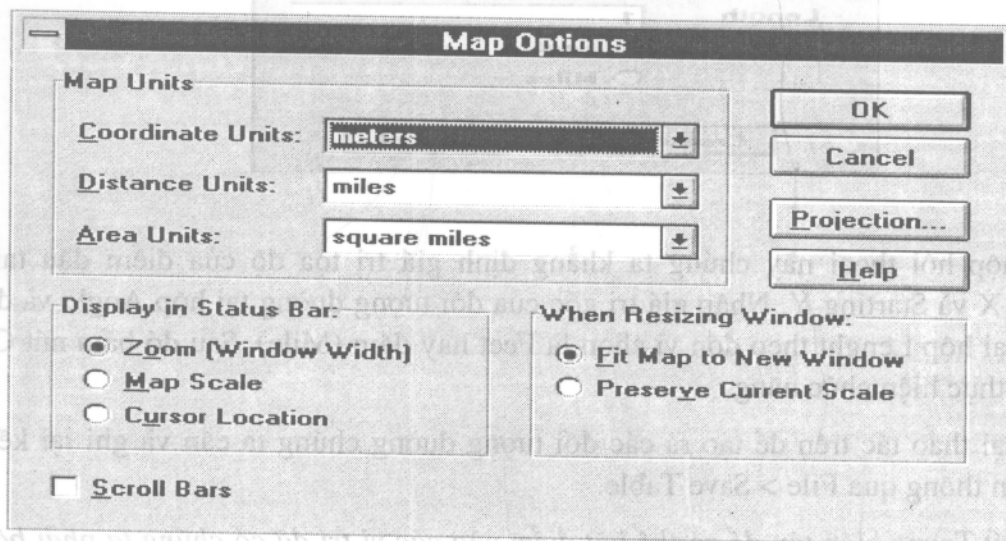


The dialog box is titled "Change View". It contains three main sections. The first is "Zoom [Window Width]:" with a value of "43.2" and the unit "mi". The second is "Map Scale: 1 cm =" with a value of "2.548" and the unit "mi". The third is "Center of Window:" with "X:" and "Y:" fields. The "X:" field has the value "575,000" and the unit "m". The "Y:" field has the value "2,120,000" and the unit "m". At the bottom are three buttons: "OK", "Cancel", and "Help".

Tại hộp hội thoại này chúng ta nhập tỉ lệ cho tầm nhìn vào hộp Map Scale theo tỉ lệ bản đồ chúng ta muốn hiển thị và sau đó chọn OK. Dùng biểu tượng công cụ di chuyển màn hình để xem từng phần của bản đồ. Nếu muốn in các đối tượng chữ theo đúng cơ chữ đã chọn trong một tỉ lệ bản đồ nhất định thì chúng ta phải dùng chức năng này để đặt tỉ lệ tầm nhìn của bản đồ theo tỉ lệ đã chọn và sau đó chọn cơ chữ chúng ta in trước khi phát sinh ra các đối tượng chữ trên bản đồ.

2. Xác định các tham số cho cửa sổ bản đồ hiện thời

Các tham số này chỉ có tác dụng trong cửa sổ bản đồ hiện thời. Chúng ta vào thực đơn Map > Options khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại sau:



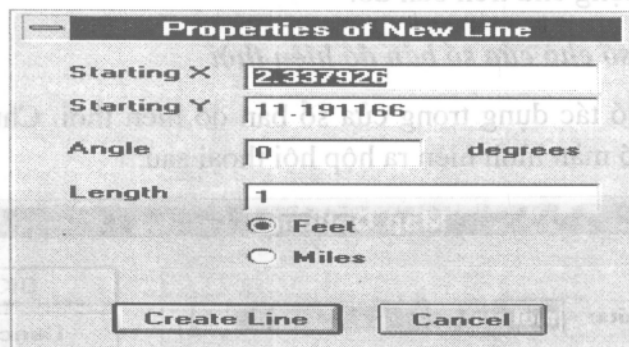
Tại hộp hội thoại này có thể chọn các tham số sau:

- Đơn vị tọa độ trong hộp Coordinate Units.
- Đơn vị khoảng cách trong hộp Distance Units.
- Đơn vị diện tích trong hộp Area Units.
- Chọn hệ tọa độ thể hiện của bản đồ chúng ta bấm nút Projection.
- Hiện/tắt thanh cuộn nếu chúng ta chọn hoặc loại bỏ đánh dấu ô Scroll Bars.
- Hiện thị thông tin trên thanh trạng thái là giá trị độ rộng của cửa sổ bản đồ nếu chọn ô Zoom, tỉ lệ hiện thời của bản đồ nếu chọn ô Map Scale và tọa độ vị trí hiện thời của con trỏ nếu chọn ô Cursor Location.
- Điều khiển sự hiển thị của bản đồ trong cửa sổ hiện thời luôn luôn kín theo kích thước cửa sổ nếu chọn ô Fit Map to New Windows và giữ nguyên tỉ lệ hiển thị nếu chúng ta chọn ô Preserve Current Scale.

Sau khi chọn xong các tham số trên bấm nút OK để thực hiện hoặc Cancel để thoát ra.

3. Vẽ đối tượng đường bằng chương trình ứng dụng Cogoline

Chúng ta chạy chương trình ứng dụng Cogoline.mbx (File > Run Mapbasic Program) hoặc chọn biểu tượng của nó trên hộp Tools và dùng chuột để xác định vị trí đầu của đối tượng đường, màn hình hiện ra hộp hội thoại sau:



The image shows a dialog box titled "Properties of New Line". It contains the following fields and options:

- Starting X: 2.337926
- Starting Y: 11.191166
- Angle: 0 degrees
- Length: 1
- Units: ☒ Feet, ☐ Miles
- Buttons: Create Line, Cancel

Tại hộp hội thoại này chúng ta khẳng định giá trị tọa độ của điểm đầu tại hộp Starting X và Starting Y. Nhập giá trị góc của đối tượng đường tại hộp Angle và độ dài của nó tại hộp Length theo đơn vị chọn là Feet hay dặm (Mile). Sau đó bấm nút Create Line để thực hiện chức năng.

Lặp lại thao tác trên để tạo ra các đối tượng đường chúng ta cần và ghi lại kết quả thực hiện thông qua File > Save Table.

Lưu ý: Trong biên tập để có thể bắt điểm vào các vị trí đã có chúng ta phải bật chế độ bắt điểm bằng cách bấm phím S trên bàn phím, khi đó trên thanh trạng thái cuối màn hình sẽ hiện ra chữ SNAP và khi chúng ta di chuyển con chuột đến vị trí các điểm đã có thì con trỏ hệ thống sẽ trở thành hình chữ thập. Muốn tắt chế độ bắt điểm thì chúng ta ấn thêm phím S một lần nữa.

Chương VI

HỆ TỌA ĐỘ VÀ THIẾT KẾ TRANG BẢN ĐỒ TRONG MAPINFO

I. PHÉP CHIẾU VÀ LƯỚI CHIẾU BẢN ĐỒ

1. Phép chiếu bản đồ

Phép chiếu bản đồ trong GIS là một ánh xạ của các đối tượng địa lý từ mặt cầu, được coi là thể hiện hình dạng của Trái đất thực sang mặt phẳng. Khi chúng ta chuyển các đối tượng địa lý từ thế giới thực sang mặt phẳng của tờ bản đồ hay của màn hình máy tính chúng luôn luôn bị biến dạng. Phép chiếu bản đồ là một phương pháp nhằm làm giảm bớt sự biến dạng của các đối tượng bản đồ khi chuyển chúng từ mặt cầu sang mặt phẳng bản đồ. Có nhiều phép chiếu khác nhau và chúng có các tính chất khác nhau, phù hợp cho từng vùng lãnh thổ khác nhau trên Trái đất. Nếu cùng một vùng lãnh thổ mà chúng ta thể hiện nó trên bản đồ với các lưới chiếu khác nhau thì hình ảnh thu được của nó cũng khác nhau.

Lưới chiếu bản đồ được gắn liền với hình dạng và kích thước cụ thể của Trái đất. Hiện nay hầu hết các nước và các châu lục đều có một hệ tọa độ riêng của mình. Tại Việt Nam ta các bản đồ UTM trước đây được xuất bản dựa trên cơ sở lưới chiếu UTM và kích thước quả đất theo Ellipsoid Everest, các bản đồ Gauss sau này được xuất bản dựa trên cơ sở lưới chiếu Gauss và kích thước quả đất theo Ellipsoid Krasovsky.

Lưới chiếu bản đồ cần được xác định khi:

- Tạo mới một lớp thông tin;
- Nhập dữ liệu đã có từ khuôn dạng DXF (Import);
- Chạy các ứng dụng của GIS đòi hỏi độ chính xác địa lý theo lưới chiếu bản đồ cho trước.

2. Lưới chiếu bản đồ và hệ tọa độ trong Mapinfo

Trong GIS chúng ta hiểu thuật ngữ hệ tọa độ bao gồm một tập hợp các tham số cho phép ta xác định được chính xác vị trí của các đối tượng trên mặt đất. Một trong các tham số đó trong GIS là phép chiếu bản đồ. Khi xác định hệ tọa độ trong MapInfo chúng ta phải xác định rõ loại tọa độ, kích thước quả đất và lưới chiếu bản đồ.

Hệ tọa độ gắn với trái đất thực được sử dụng trong GIS thông dụng nhất bao gồm các loại cơ bản sau:

- Hệ tọa độ địa lý: Kinh tuyến và vĩ tuyến. Trong hệ tọa độ này mọi điểm trên trái đất được đều được xác định bằng giá trị giao điểm của các đường kinh tuyến và vĩ tuyến đi qua điểm đó. Kinh tuyến gốc có giá trị $Lo=0$ được quy ước là đường kinh tuyến đi qua Đài thiên văn Greenwich của Thủ đô London nước Anh. Đường vĩ tuyến gốc có giá trị $Bo=0$ là đường xích đạo. Đường kinh tuyến có giá trị từ 0° đến 360° và đường vĩ tuyến có giá trị từ 0° đến 90° nếu các điểm ở phía Bắc đường xích đạo và từ 0° đến -90° các điểm ở phía Nam đường xích đạo.

- Hệ tọa độ địa tâm không gian: X, Y, Z. Trong hệ tọa độ này điểm gốc tọa độ là điểm trọng tâm của Trái đất, trục Z trùng với trục xoay của Trái đất, trục X đi qua giao điểm của đường kinh tuyến gốc với đường xích đạo và trục Y nằm trong mặt phẳng xích đạo và xoay 90° về phía Đông so với trục X. Mọi điểm trong không gian đều được xác định bởi 3 giá trị X, Y, Z.

- Hệ tọa độ mặt phẳng bản đồ: x, y. Trong hệ tọa độ này trục x là hình chiếu của đường kinh tuyến trung ương và trục y là hình chiếu của đường xích đạo trên mặt phẳng. Mọi điểm trên mặt phẳng được xác định bởi 2 giá trị x, y.

Quy ước phân mảnh bản đồ 1/1.000.000 của thế giới bao phủ vùng lãnh thổ với kích thước $6^\circ \times 4^\circ$ được xác định như sau:

$$n=(L_0+3)/6 ; N=n+30$$

Trong đó:

n - Số thứ tự của múi bản đồ;

N - Số thứ tự của mảnh bản đồ.

Chúng ta có thể biên tập hoặc thêm mới một hệ tọa độ vào hệ thống MapInfo bằng cách dùng các trình soạn thảo văn bản dạng ASCII để biên tập hay xác định các tham số của hệ tọa độ trong File Mapinfo.Prj.

Hệ tọa độ có thể là hệ tọa độ cục bộ không gắn với Trái đất (Non-Earth) hoặc hệ tọa độ gắn với Trái đất (Earth System).

Trong công nghệ GIS đòi hỏi các đối tượng quản lý phải gắn với hệ tọa độ thực, có nghĩa là mọi đối tượng phải gắn với vị trí thực của chúng trên mặt đất. Chỉ có các lớp thông tin trong hệ Earth Coordinates chúng ta mới có thể thực hiện:

- Chồng xếp các lớp thông tin của thế giới thực;
- Chuyển đổi các hệ tọa độ tự động;
- Xác định vị trí thực của các đối tượng.

Các bản đồ trong hệ Non-Earth Coordinates chỉ thể hiện các đối tượng theo hình dạng của chúng và không được gắn với vị trí thực tế. Chúng ta không thể thực hiện việc chuyển đổi giữa các hệ tọa độ.

3. Các tham số xác định hệ tọa độ

Hệ tọa độ trong Mapinfo (trừ hệ tọa độ địa lý) thông thường được xác định bởi các tham số sau đây:

- Tên của hệ tọa độ;
- Tên lưới chiếu bản đồ;
- Tên Ellipsoid quả đất;
- Đơn vị tọa độ;
- Kinh tuyến trung ương;
- Vĩ tuyến gốc;
- Hệ số tỉ lệ;
- Dịch chuyển của trục X;
- Dịch chuyển của trục Y.

Ví dụ trong MapInfo 4.0 hệ tọa độ Gauss, múi 18 (hệ tọa độ HANOI-72) được định nghĩa trong tập tin quản lý các hệ tọa độ của phần mềm như sau:

"He toa do Gauss", 8, 1001, 7, 105, 0, 1, 500000, 0

Trong đó:

"He toa do Gaus"	Tên hệ tọa độ;
8	Số hiệu phép chiếu Gauss;
1001	Số hiệu quả cầu Krasovsky (Datum);
7	Mã đơn vị tọa độ là mét;
105	Giá trị kinh tuyến trung ương (L0);
0	Giá trị vĩ tuyến gốc (B0);
1	Hệ số tỉ lệ đường kinh tuyến trung ương (m);
500000	Dịch chuyển của trục Y (Y0);
0	Dịch chuyển của trục X (X0).

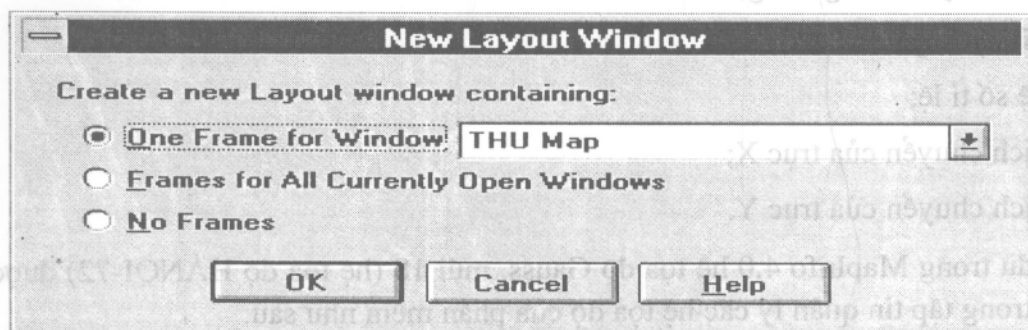
Khi muốn tạo ra một hệ tọa độ mới thì chúng ta phải biên tập lại File MapInfo.prj của hệ thống theo các tham số nêu trên bằng các trình biên tập ASCII. Biên tập xong chúng ta ghi lại và gọi chương trình MapInfo.

II. THIẾT KẾ TRANG BẢN ĐỒ

1. Tạo ra trang trình bày bản đồ mới (Layout)

Trang trình bày là một công cụ của MapInfo cho phép tổng hợp các cửa sổ thông tin như cửa sổ bản đồ, cửa sổ xét duyệt, cửa sổ biểu đồ, cửa sổ ghi chú .v.v... trên một trang bản đồ và có thể in ấn ra thiết bị đầu ra. Chúng ta có thể thêm bất kỳ một cửa sổ thông tin hiện thời đang mở vào trang trình bày hoặc thêm các tiêu đề, ghi chú vào trang trình bày. Trang trình bày là công cụ giúp chúng ta thiết kế các trang in ấn đầu ra theo nhu cầu và đối tượng phục vụ một cách mềm dẻo và thẩm mỹ.

Chúng ta vào thực đơn Window > New Layout Window. Khi cửa sổ Layout được mở thì trên thanh thực đơn chính của MapInfo sẽ tự động thêm thực đơn Layout. Màn hình hiện ra hộp hội thoại như sau:



Tại hộp hội thoại này có thể chọn một trong ba lựa chọn:

- One Frame for Window: Lựa chọn này là giá trị ngầm định của hệ thống. Khi chọn chức năng này hệ thống sẽ tự động tạo ra một khung (Frame) tại trung tâm của trang trình bày và chúng ta có thể chọn tên của cửa sổ thông tin hiện thời đang mở để gán cho khung đó trong danh sách trên màn hình. Nếu chúng ta chọn cửa sổ bản đồ hay cửa sổ biểu đồ mà nó có cửa sổ ghi chú (Legend) thì hệ thống cũng tự động đưa các ghi chú vào trang trình bày. Chúng ta có thể biên tập, thay đổi kích thước, vị trí cũng như các thuộc tính thể hiện của khung giống như là một đối tượng vùng.

- Frames for All Currently Open Windows: Khi chọn chức năng này hệ thống sẽ tự động tạo ra một khung (Frame) và gán toàn bộ các cửa sổ thông tin đang mở vào trang trình bày. Sự sắp xếp của các cửa sổ thông tin hiện thời đang mở được gán vào khung vẫn đảm bảo giống như trên màn hình.

- No Frames: Sự lựa chọn này chúng ta sẽ thu được một trang trình bày trắng. Kết quả của chức năng này cũng tương tự như khi chọn chức năng tạo ra cửa sổ Layout mới nếu chúng ta chưa có một cửa sổ thông tin nào được mở.

Các Frame trong Layout có các tính chất sau đây:

- Frame là một đối tượng đồ thị và chúng ta có thể chọn, biên tập đối tượng.
- Chúng ta có thể sao chép, xoá và dán đối tượng vào các cửa sổ Layout khác.

2. Tạo ra các khung (Frame) trên Layout

Khi đã mở ít nhất một trang Layout thì trên hộp công cụ thực đơn Drawing biểu tượng công cụ Frame sẽ bật sáng lên và chúng ta có thể dùng biểu tượng này để xác định các Frame trên trang Layout tương tự như khi chúng ta tạo ra một đối tượng hình chữ nhật. Khi tạo xong Frame nếu chúng ta đang mở các cửa sổ thông tin thì màn hình sẽ hiện ra hộp hội thoại khung (Frame Object Dialog) và khi đó chọn tên cửa sổ thông tin đang mở trong danh sách để gán cho khung tại hộp Window của hộp hội thoại.

Frame Object

Window: THU Map

Bounds X1: 8.267 cm Y1: 2.822 cm

Bounds X2: 24.105 cm Y2: 13.799 cm

Center X: 16.185 cm Y: 8.310 cm

Width: 15.84 cm Height: 10.98 cm

☒ Fill Frame with Map Scale on Paper: 1 cm = 2.725 mi

OK Cancel Help

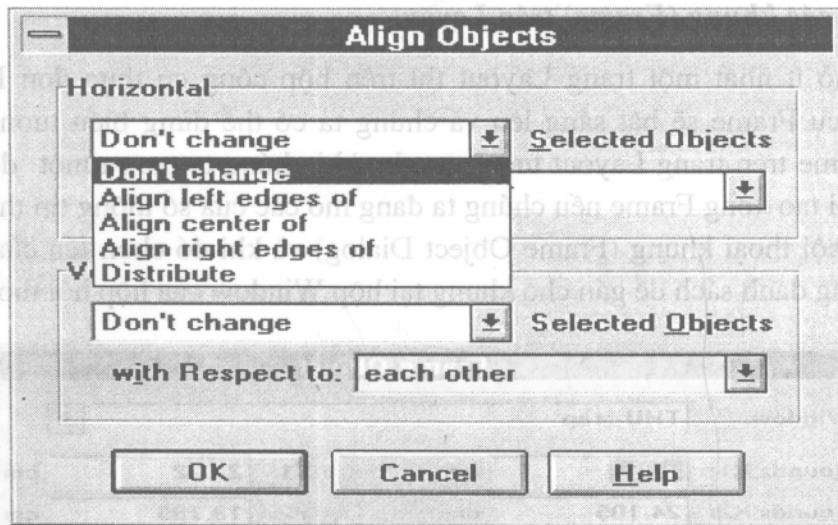
Chúng ta có thể xác định chính xác kích thước của khung bằng cách nhập các giá trị tọa độ trang giấy theo hộp Bound X1, Y1 và Bound X2, Y2. Đặt tỉ lệ cho trang bản đồ in ra trên giấy theo hộp Scale on Paper 1 cm = xxxx và gán bản đồ cho kích thước của khung đã tạo ra nếu chúng ta chọn đánh dấu ô Fill Frame with Map. Sau khi chọn xong bấm nút OK để thực hiện hoặc nút Cancel để thoát ra.

3. Chuyển dịch và định vị lại các Frame

Muốn thay đổi các vị trí hay kích thước của các Frame trong Layout chúng ta dùng biểu tượng chọn đối tượng và bấm chuột để chọn Frame, khi đó Frame sẽ bật sáng và chúng ta vào thực đơn Option > Region Style để thay đổi các thuộc tính thể hiện của Frame như kiểu tô, màu sắc, đường bao v.v... Nếu muốn di chuyển Frame thì chúng ta bấm chọn Frame và giữ chuột khi đó trên màn hình sẽ hiện ra con trỏ hình chữ thập và chúng ta có thể di chuyển Frame đến vị trí mới, sau đó thả chuột. Nếu thay đổi kích thước của Frame thì chọn Frame rồi di chuột đến các đỉnh của đối tượng khi đó màn hình hiện ra con trỏ hình mũi tên hai đầu, chúng ta bấm chuột và giữ nó, di chuyển đến vị trí mới sau đó thả chuột.

4. Căn các đối tượng trên trang Layout

Chúng ta chọn các đối tượng trên trang trình bày căn căn lề và sau đó vào thực đơn Layout > Align Object, khi đó hộp hội thoại Align Object Dialog hiện ra như sau:



Trong hộp hội thoại này các lựa chọn căn theo phương ngang và phương dọc trong hộp Horizontal và hộp Vertical bao gồm các lựa chọn sau:

+ Tại khung Horizontal:

- | | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| - Don't change Alignment | Không thay đổi |
| - Align left edges of | Căn theo biên trái của đối tượng |
| - Align center of | Căn theo tâm của đối tượng |
| - Align right edges of | Căn theo biên phải của đối tượng |
| - Distribute | Căn theo sự phân bố của đối tượng |

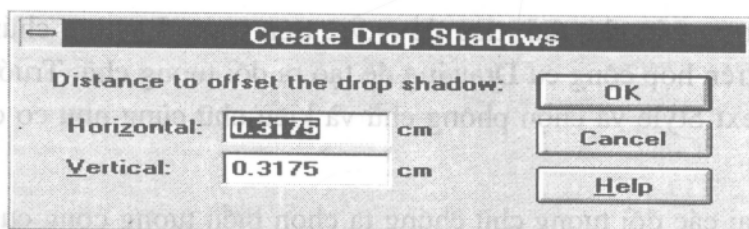
+ Tại khung Vertical:

- | | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| - Don't change alignment | Không thay đổi |
| - Align top edges of | Căn theo biên trên của đối tượng |
| - Align center of | Căn theo tâm của đối tượng |
| - Align bottom edges of | Căn theo biên dưới của đối tượng |
| - Distribute | Căn theo sự phân bố của đối tượng |

Chúng ta chọn một trong các chức năng trên và sau đó vào hộp with Respect to để chọn chuẩn căn lề theo các đối tượng đã chọn với nhau (each other) hoặc căn theo lề của trang trình bày (entire layout). Khi đã chọn xong các lựa chọn theo yêu cầu đặt ra trong hộp hội thoại trên, bấm nút OK để khẳng định hoặc bấm nút Cancel để hủy thao tác.

5. Tạo hình bóng (Shadow) cho các Frame

Chúng ta chọn các Frame cần tạo hình bóng và vào thực đơn Layout > Create Drop Shadow, khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại sau:



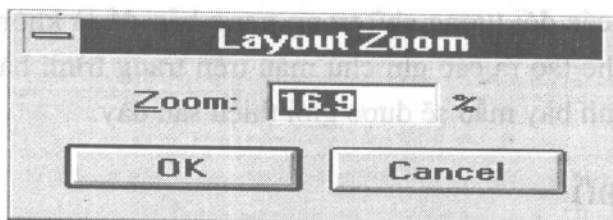
Chúng ta xác định giá trị cho hình bóng đối tượng theo phương ngang (Horizontal) và phương dọc (Vertical), sau đó chọn nút OK để khẳng định.

6. Thao tác với các đối tượng giao nhau trên Layout

Khi chúng ta tạo ra các đối tượng trên trang Layout có thể các đối tượng đó sẽ bị giao nhau một phần hoặc đối tượng này nằm trong đối tượng khác. Khi đó có thể các thông tin của đối tượng nằm dưới có thể bị che khuất không nhìn thấy, do vậy chúng ta phải chọn các đối tượng giao nhau đó và vào thực đơn Layout > Send to Back hoặc Layout > Bring to Front để chuyển các khung đối tượng ra phía sau hoặc ra phía trước.

7. Thay đổi tầm nhìn của trang Layout

Chúng ta dùng biểu tượng phóng to, thu nhỏ trên hộp công cụ để phóng to hay thu nhỏ trang Layout hay một cửa sổ trên trang Layout. Chúng ta có thể vào thực đơn Layout > Change Zoom và nhập giá trị phần trăm (%) phóng đại vào hộp hội thoại. Khoảng phóng đại cho phép trong MapInfo là từ 6.3% đến 800%. Chúng ta cũng có thể ấn các phím từ 1 đến 8 trên phần bàn phím mở rộng của máy tính để thực hiện phóng đại trang Layout lên từ 1 đến 8 lần giá trị hiện thời của tầm nhìn. Ví dụ tầm nhìn hiện thời là 20% thì khi ấn chọn số 5 thì hệ thống sẽ phóng đại tầm nhìn lên là $5 \times 20\% = 100\%$.



Để hiển thị tầm nhìn thực tế của trang Layout chúng ta vào Layout > View Actual Size khi đó màn hình sẽ hiển thị các đối tượng ở tỷ lệ đúng như khi in ra trên giấy. Nếu chọn Layout > View Entire Layout hệ thống sẽ hiển thị toàn bộ các nội dung của trang

trình bày vào một màn hình Layout. Nếu chọn Layout > Previous View hệ thống đưa lại cho chúng ta tầm nhìn trước đó.

8. Tạo ra các đối tượng chữ trên trang Layout

Khi muốn tạo ra các ghi chú, tiêu đề .v.v... trên trang Layout, chúng ta dùng biểu tượng thực đơn trên hộp công cụ Drawing để tạo ra đối tượng chữ. Trước khi tạo chúng, vào Option > Text Style và chọn phong chữ và kiểu chữ cũng như co chữ sau đó chọn nút OK.

Để biên tập lại các đối tượng chữ chúng ta chọn biểu tượng công cụ chọn trên Main rồi bấm đúp chuột vào đối tượng chữ, khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại chữ và chúng ta có thể thay đổi các tham số xác định dòng ghi chú theo ý muốn.

Text Object

Text: Style:

Start X: cm Y: cm

Line Spacing: ☒ Single ☐ 1.5 ☐ Double

Justification: ☒ Left ☐ Center ☐ Right

Label Line: ☒ No Line ☐ Simple Line ☐ Arrow Line Style:

Rotation Angle: deg

OK Cancel Help

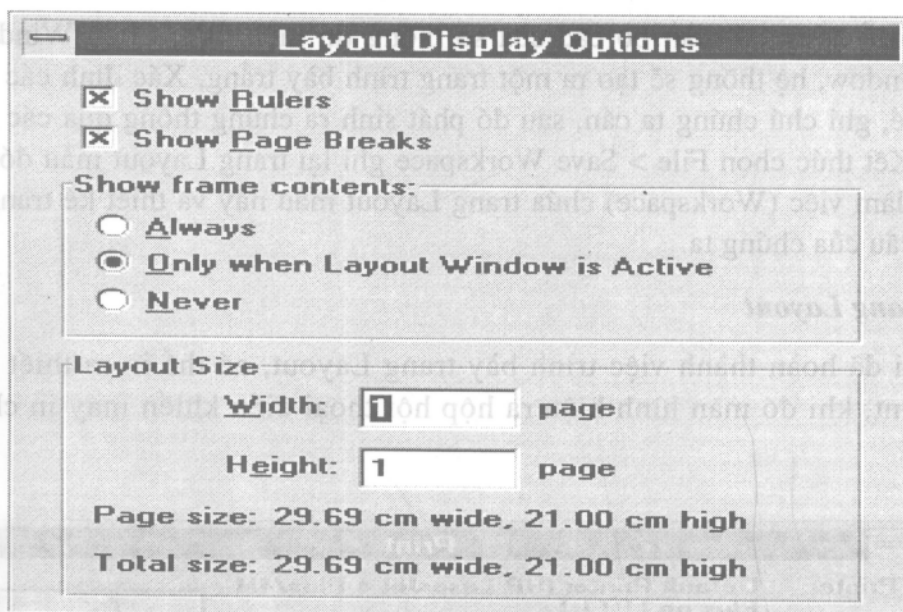
Các tham số trong hộp hội thoại này đã được giới thiệu kỹ trong phần biên tập đối tượng chữ ở trên. Chúng ta có thể thao tác các đối tượng chữ ở đây giống như các đối tượng chữ trên trang bản đồ mà chúng ta đã khá thành thạo.

Các đối tượng chữ trên trang trình bày sẽ được giữ nguyên kích cỡ như khi chúng ta nhập vào, nó khác với các đối tượng chữ trong trang bản đồ là không bị co giãn theo tỉ lệ bản đồ. Do vậy có thể tạo ra các ghi chú mẫu trên trang trình bày để sử dụng nhiều lần, chi tiết về trang trình bày mẫu sẽ được giới thiệu sau đây.

III. IN TRANG BẢN ĐỒ

1. Các tham số của trang Layout

Khi muốn thay đổi các tham số ngầm định của trang Layout thì vào thực đơn Layout > Display Option, khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại như sau:



Trong hộp hội thoại này bao gồm các lựa chọn sau:

- Show Rulers. Hiển thị biểu tượng thước kẻ trên trang trình bày.
- Show Page Breaks. Hiển thị sự phân tách giữa các trang trong Layout.
- Always. Chức năng này cho phép hệ thống luôn luôn hiển thị nội dung của các Frame trong trang Layout. Chọn lựa chọn này khi chúng ta thay đổi trên các cửa sổ thông tin bản đồ hay các cửa sổ thông tin khác thì trong nội dung các Frame tương ứng trên trang Layout cũng thay đổi theo. Đây là lựa chọn ngầm định của hệ thống.
- Only when Layout Window is Active. Lựa chọn này chỉ cho phép hiển thị các thông tin nội dung của các Frame khi cửa sổ Layout được kích hoạt. Khi các cửa sổ khác được mở thì trên trang Layout chỉ hiển thị tên tiêu đề của cửa sổ đó.
- Never. Hệ thống không bao giờ hiển thị nội dung của các Frame trên trang trình bày. Nó chỉ hiển thị tên của các cửa sổ thông tin trong các Frame tương ứng. Nếu chọn chức năng này thì chúng ta có thể thực hiện nhanh chóng các thao tác chuyển dịch hoặc thay đổi kích thước của Frame vì không phải chờ đợi vẽ các thông tin ra màn hình.

- Chúng ta có thể xác định lề cho trang trình bày hoặc xác định kích cỡ của trang Layout theo khổ giấy mà chúng ta đã có theo thiết bị máy in đã cài đặt vào môi trường máy tính. Nhập số trang giấy theo chiều Width và Height của hộp hội thoại, sau đó chọn nút OK.

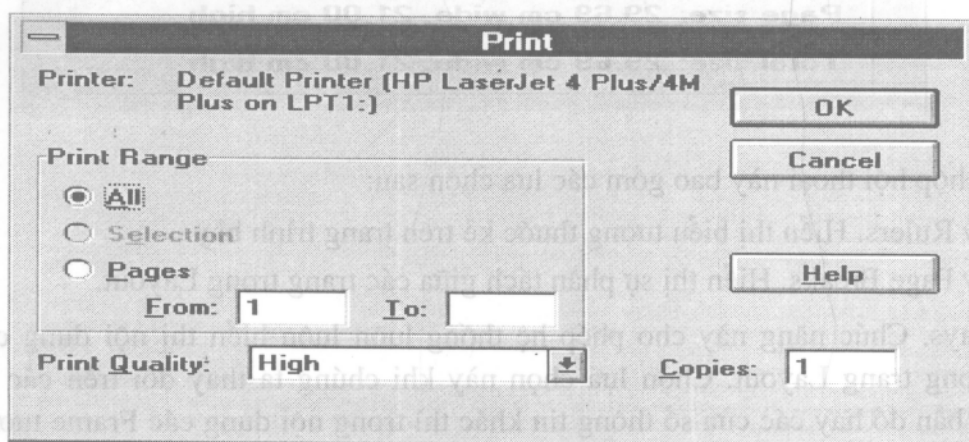
2. Tạo ra các trang Layout mẫu

Trang Layout mẫu thông thường là trang trình bày trắng về nội dung và chỉ có các ghi chú, tiêu đề được sử dụng nhiều lần cho một yêu cầu đặt ra. Chúng ta vào File >

Close All để đóng lại toàn bộ các cửa sổ thông tin hiện thời. Chọn Window > New Layout window, hệ thống sẽ tạo ra một trang trình bày trắng. Xác định các Frame cho các tiêu đề, ghi chú chúng ta cần, sau đó phát sinh ra chúng thông qua các biểu tượng công cụ. Kết thúc chọn File > Save Workspace ghi lại trang Layout mẫu đó để lần sau mở trang làm việc (Workspace) chứa trang Layout mẫu này và thiết kế trang trình bày theo yêu cầu của chúng ta.

3. In trang Layout

Sau khi đã hoàn thành việc trình bày trang Layout, có thể in ra thiết bị in. Vào File > Print, khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại điều khiển máy in chúng ta đã cài đặt.



Chúng ta chọn loại máy in, số lượng bản in (Copy), số trang in theo toàn bộ (All) hoặc theo sự chọn lựa (Selection) hoặc theo trang (Page) từ trang (From) đến trang (To), chất lượng in (Print Quality) sau đó bấm nút OK. Màn hình hiện ra cửa sổ thông báo trạng thái hoạt động của thiết bị in, nếu muốn dừng lại việc in ấn bấm vào nút Cancel.

Trước khi in phải chắc chắn rằng đã nối máy in với máy tính và bật sẵn máy in.

Chương VII

CÁC CHỨC NĂNG PHÂN TÍCH ĐỊA LÝ CỦA MAPINFO

I. TỔNG HỢP PHÂN TÁCH CÁC ĐỐI TƯỢNG

1. Chọn đối tượng mục tiêu trong phân tích địa lý

Muốn thực hiện phân tích địa lý một đối tượng nào đó trong hệ thống MapInfo trước hết chúng ta chọn đối tượng đó và vào thực đơn Object > Set Target, khi đó đối tượng mục tiêu sẽ được đánh dấu hiển thị khác với các đối tượng khác. Mọi thao tác phân tích địa lý sẽ chỉ có tác dụng đối với đối tượng mục tiêu. Đối tượng mục tiêu phải ở lớp thông tin biên tập được.

2. Tổng hợp/phân tách dữ liệu thuộc tính trong phân tích địa lý

Khi các dữ liệu thuộc tính đã được liên kết với các thông tin không gian thì trong khi thực hiện các chức năng phân tích địa lý hệ thống có thể tự động tổng hợp hoặc phân tách các dữ liệu đã có đó và gán chúng cho các đối tượng mới tạo ra.

a) Khi thực hiện tổng hợp các đối tượng thành một đối tượng mới hộp hội thoại tổng hợp dữ liệu hiện ra bao gồm:

- Sum: Cộng các giá trị số của các trường dữ liệu và gán tổng số đó cho trường dữ liệu của đối tượng mới.
- Average: Tính giá trị trung bình của các dữ liệu trong các đối tượng gốc và gán nó cho trường dữ liệu của đối tượng mới.
- Weighted Average: Tính giá trị trung bình có trọng số của các dữ liệu trong các đối tượng gốc và gán nó cho trường dữ liệu của đối tượng mới.
- Value: Lưu và gán giá trị nhất định của các đối tượng gốc cho đối tượng mới.
- No change: Bảo lưu các giá trị của đối tượng mục tiêu cho đối tượng mới tạo ra.

b) Khi thực hiện phân tách một đối tượng thành các đối tượng mới hộp hội thoại phân tách dữ liệu hiện ra bao gồm:

- Blank: Các trường dữ liệu của đối tượng mới là các trường trống.
- Value: Lưu và gán giá trị nhất định của các đối tượng gốc cho đối tượng mới.
- Area proportion: Tạo ra các giá trị mới trên cơ sở các số liệu gốc theo giá trị hoặc kích thước của các đối tượng mới tạo ra so với đối tượng gốc.

3. Tổng hợp các đối tượng

Các bước thực hiện chức năng tổng hợp các đối tượng trong phần mềm Mapinfo có thể tóm tắt như sau:

- Mở các lớp thông tin cần thao tác;
- Đặt lớp thông tin chứa đối tượng biên tập thành chế độ Editable;
- Chọn đối tượng và vào Object > Set Target;
- Chọn các đối tượng khác cần tổng hợp với đối tượng mục tiêu (ấn phím Shift đồng thời với bấm chọn để chọn nhiều đối tượng);
- Vào Object > Combine, hộp hội thoại tổng hợp dữ liệu hiện ra như sau:

Destination	Method	Weight Field
tt	Value	
Field2	Value	
Field3	Value	

Aggregation Method

☐ No Change ☒ Value:

☐ Sum ☐ Average Weight by: none

☐ No Data

Help Cancel OK

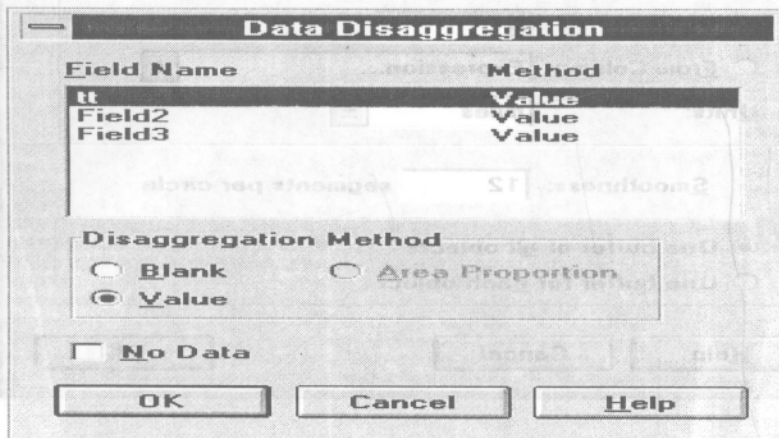
- Xác định các tham số tổng hợp dữ liệu của hộp hội thoại trên cho từng trường dữ liệu, sau đó chọn nút OK. Nếu đánh dấu ô chọn No Data sẽ thu được đối tượng kết quả chỉ có bản ghi đồ thị còn các bản ghi thuộc tính sẽ trống.

Chúng ta cũng có thể tổng hợp các đối tượng tạo ra một đối tượng mới bằng cách chọn các đối tượng cần tổng hợp (ít nhất 2 đối tượng), sau đó vào Object chọn Combine, màn hình hiện ra các hộp hội thoại như trên. Chọn các tham số cho các biến trong hộp hội thoại và bấm chọn nút OK để thực hiện chức năng đã chọn. Thực hiện xong chức năng này các đối tượng gốc sẽ bị xóa khỏi cơ sở dữ liệu của hệ thống và đường biên chung giữa các đối tượng kề nhau cũng sẽ bị mất đi khi tạo ra đối tượng mới kết quả tổng hợp của các đối tượng chọn.

Ghi chú: Nếu các đối tượng chúng ta chọn để tổng hợp có phần giao nhau thì màn hình sẽ hiện ra thông báo lỗi và chức năng sẽ không thực hiện. Các đối tượng gốc sẽ bị xóa khỏi cơ sở dữ liệu của hệ thống.

4. Phân tách đối tượng

- Đặt lớp chứa đối tượng biên tập thành chế độ Editable.
- Chọn đối tượng và vào Object > Set Target.
- Chọn hoặc phát sinh rồi chọn đối tượng khác làm đối tượng cắt (đối tượng cắt phải là đối tượng vùng).
- Vào Object > Split, hộp hội thoại phân tách dữ liệu hiện ra:



- Xác định các tham số phân tách dữ liệu của hộp hội thoại trên cho từng trường dữ liệu, sau đó chọn nút OK.

5. Xóa một phần của đối tượng

- Đặt lớp chứa đối tượng biên tập thành chế độ Editable;
- Chọn đối tượng và vào Object > Set Target;
- Chọn hoặc phát sinh rồi chọn các đối tượng khác làm đối tượng cắt (đối tượng cắt phải là đối tượng vùng);
- Vào Object > Erase (hoặc Erase Outside), hộp hội thoại phân tách dữ liệu hiện ra tương tự như chức năng phân tách đối tượng;
- Xác định các tham số của hộp hội thoại trên cho từng trường dữ liệu, sau đó chọn nút OK.

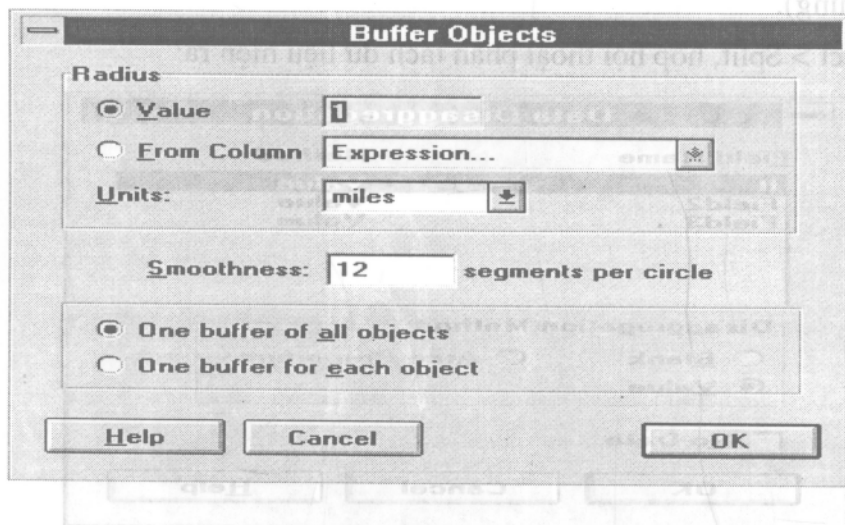
II. TẠO CÁC ĐỐI TƯỢNG MỚI

1. Tạo ra điểm nút của các đối tượng giao nhau

- Đặt lớp chứa đối tượng biên tập thành chế độ Editable;
- Chọn đối tượng và vào Object > Set Target;
- Chọn hoặc phát sinh rồi chọn các đối tượng khác làm đối tượng cắt (đối tượng cắt phải là đối tượng vùng);
- Vào Object > Overlay Nodes khi đó màn hình hiện ra hộp thông báo trạng thái thực hiện chức năng của hệ thống.

2. Tạo ra vùng vành đai

- Đặt lớp chứa đối tượng biên tập thành chế độ Editable;
- Chọn đối tượng cần tạo ra vùng vành đai;
- Vào Object > Buffer, hộp hội thoại phân tách dữ liệu hiện ra như sau;



Tại hộp hội thoại này chúng ta chọn:

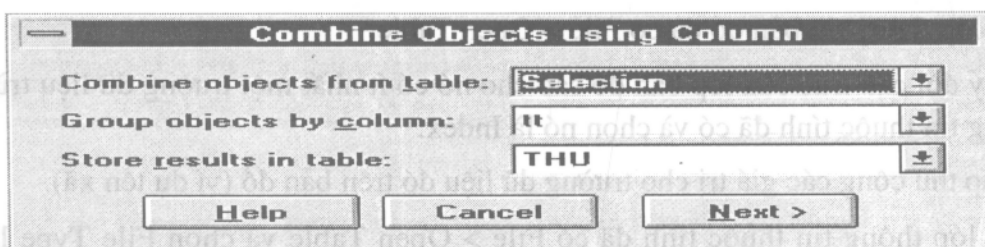
- + Xác định bán kính của vành đai bằng cách nhập giá trị vào hộp Value trong khung Radius hoặc xác định trường dữ liệu mà giá trị của nó sẽ được coi là bán kính vành đai.
- + Xác định đơn vị của bán kính vành đai tại hộp Units.
- + Xác định độ trơn của đối tượng vành đai tạo ra thông qua giá trị chúng ta nhập vào hộp Segment Per circle.
- + Chọn chức năng tạo ra một loại vành đai cho toàn bộ các đối tượng đã chọn nếu chúng ta đánh dấu ô One buffer of all Object.
- + Chọn chức năng tạo ra cho mỗi đối tượng đã chọn một kiểu loại vành đai nếu chúng ta đánh dấu ô One Buffer for Each Object.

Sau khi xác định xong các thông số trên bấm nút OK để thực hiện hoặc nút Cancel để thoát ra.

III. TỔNG HỢP VÀ LIÊN KẾT THÔNG TIN

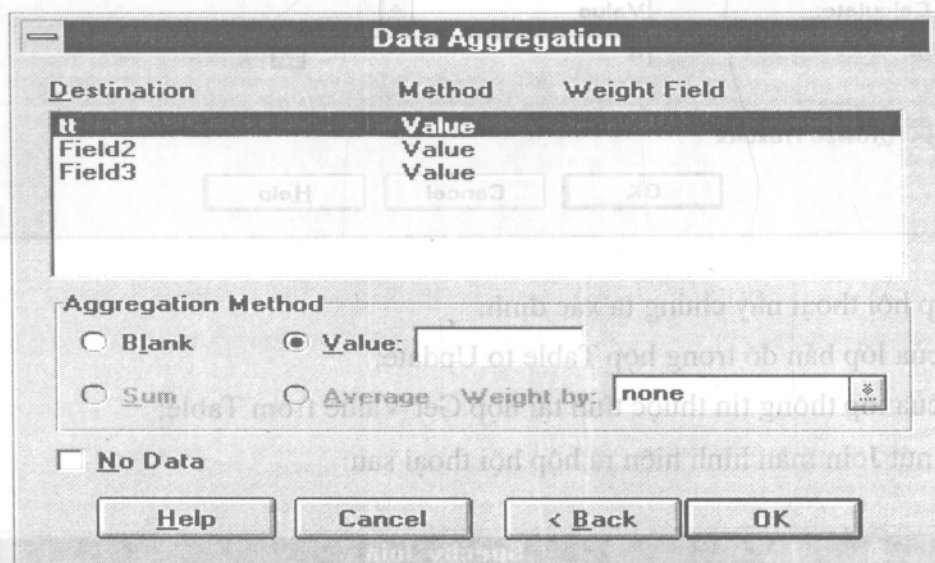
1. Tổng hợp đối tượng thông qua các trường dữ liệu thuộc tính

Với chức năng này hệ thống không đòi hỏi phải chọn các đối tượng bản đồ trên màn hình, nhưng đòi hỏi phải có một cơ sở dữ liệu thuộc tính. Thực hiện chức năng này hệ thống sẽ tự động tạo ra các đối tượng mới dựa trên cơ sở các dữ liệu trong cơ sở dữ liệu thuộc tính có cùng giá trị. Các đối tượng gốc vẫn được bảo toàn, vào thực đơn Table > Combine Objects Using Column màn hình hiện ra hộp hội thoại:



Tại hộp hội thoại này chúng ta xác định:

- + Chọn tên lớp chứa các đối tượng cần tổng hợp vào hộp Combine Objects From Table;
- + Chọn tên trường mà theo đó các đối tượng sẽ được nhóm lại nếu cùng một giá trị thuộc tính tại hộp Group Objects by Column;
- + Chọn tên lớp lưu kết quả tổng hợp tại hộp Store Results in Table;
- + Bấm chọn nút Next, màn hình hiện ra hộp hội thoại tổng hợp dữ liệu thuộc tính và chúng ta xác định các tham số cho nó rồi chọn nút OK.



Thực hiện xong chức năng, các đối tượng mới tạo ra sẽ được đánh dấu chọn và chúng ta có thể ghi lại chúng vào một lớp khác thông qua File > Save Copy as. Ví dụ : quản lý cấp xã là cấp cơ sở và mỗi xã có trường tên huyện thì chúng ta có thể tạo ra lớp huyện tự động từ lớp xã bằng cách thực hiện chức năng này để nhóm các xã có cùng tên huyện với nhau.

2. Liên kết lớp thông tin bản đồ với lớp thông tin thuộc tính

Đôi khi chúng ta đã có các thông tin thuộc tính từ trước và nếu muốn liên kết chúng với các thông tin bản đồ để tạo ra cơ sở dữ liệu cho GIS, chúng ta thực hiện theo các bước sau:

- Mở lớp thông tin bản đồ đã có File > Open Table.
- Thay đổi cấu trúc của lớp bản đồ sao cho nó có ít nhất một trường dữ liệu trùng với lớp thông tin thuộc tính đã có và chọn nó là Index.
- Nhập thủ công các giá trị cho trường dữ liệu đó trên bản đồ (ví dụ tên xã).
- Mở lớp thông tin thuộc tính đã có File > Open Table và chọn File Type là DBF hoặc XLS. Chúng ta đảm bảo chắc chắn là trong cơ sở dữ liệu có một trường đã chọn là Index.
- Vào thực đơn Table > Update Column khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại:

Update Column

Table to Update: THU

Column to Update: Add new temporary column

Get Value From Table: Query1

Calculate: Value

of: tt

☒ Browse Results

OK Cancel Help

Tại hộp hội thoại này chúng ta xác định:

- Tên của lớp bản đồ trong hộp Table to Update;
- Tên của lớp thông tin thuộc tính tại hộp Get Value from Table;
- Bấm nút Join màn hình hiện ra hộp hội thoại sau:

Specify Join

Join

☐ where

☒ matches

tt from table THU

tt from table Query1

☒ where object from table Query1

contains object from table THU

OK Cancel Help

Trong hộp hội thoại này chúng ta xác định tên của hai trường dữ liệu có cùng giá trị để liên kết bản đồ với thuộc tính tại hộp Where và Matches (Các trường này phải chọn là Index). Chọn xong bấm nút OK để trở về hộp hội thoại trước đó.

- Chọn tên trường dữ liệu từ lớp thuộc tính sẽ gán cho bản đồ tại hộp Value và khi đó tại hộp Column to Update sẽ hiện ra "Add new temporary Column" nếu chấp nhận, hệ thống sẽ tự động thêm vào lớp bản đồ một trường mới để lưu các thông tin đã chọn;

- Nếu không muốn hiển thị kết quả liên kết thành các cửa sổ xét duyệt chúng ta loại bỏ sự đánh dấu chọn ở ô Browser Results.

Chọn xong các tham số chúng ta bấm nút OK để thực hiện hoặc nút Cancel để thoát ra khỏi chức năng.

Thực hiện xong chức năng chúng ta ghi lại kết quả thông qua File > Save Copy as.

Chúng ta cũng có thể dùng chức năng này để tổng hợp các dữ liệu của các đối tượng thuộc các đối tượng khác ví dụ như các xã trong một huyện thông qua chức năng Join và chọn các toán tử địa lý như chứa "Contain" hay nằm trong "Within" tại hộp Where Object from Table

Chương VIII

TẠO CỬA SỔ PHÂN NHÓM THÔNG TIN VÀ CỬA SỔ BIỂU ĐỒ

I. CỬA SỔ PHÂN NHÓM THÔNG TIN

Redistrict là một quá trình phân nhóm các đối tượng bản đồ có cùng trường giá trị thuộc tính và đồng thời thực hiện tổng hợp các thông tin thuộc tính của chúng nhằm cung cấp các giá trị tương ứng cho nhóm đối tượng tạo ra. Việc phân nhóm đối tượng này không tạo ra các đối tượng bản đồ mới hoặc thực hiện thay đổi phong cách thể hiện của các đối tượng bản đồ. Redistrict là một công cụ cơ động phân nhóm đối tượng và hiển thị cùng với các thông tin khác trong nhóm.

Vào thực đơn Window > New Redistrict Window, màn hình hiện ra hộp hội thoại và chúng ta xác định tên lớp cũng như tên trường dữ liệu để thực hiện phân nhóm đối tượng. Hệ thống tự động hiện ra cửa sổ thông tin District Browser theo hộp hội thoại sau:

New Redistrict Window

Source Table: THU

District Field: tt

Available Fields:

- Fill
- Symbol

Fields to Browse:

- tt
- Count
- Line

Add >>

<< Remove

Up

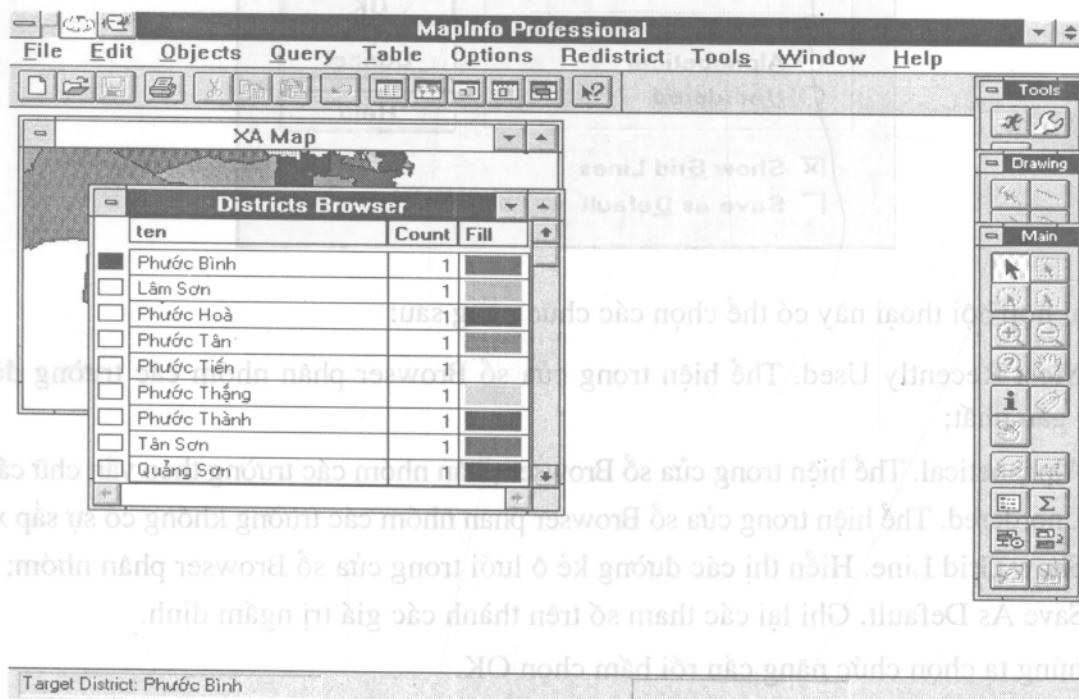
Down

OK Cancel Help

Tại hộp hội thoại này chúng ta xác định:

- Tên lớp cần phân nhóm tại hộp Source Table;
- Tên trường mà dựa vào nó sẽ phân lớp tại District Field;
- Trong khung các trường hiện có của lớp đã chọn tại Available Field chọn tên các trường sẽ hiển thị trong cửa sổ Browser và chọn nút Add, khi đó tên của các trường đó sẽ hiện ra trong khung bên cạnh tại Field to Browse. Muốn loại bỏ các trường trong cửa sổ Browse, chọn nó rồi bấm nút Remove. Muốn thay đổi vị trí của các trường trong cửa sổ Browse thì chọn tên trường đó rồi bấm nút Up hoặc Down để đưa trường dữ liệu chọn lên trên hoặc xuống dưới. Sau khi xác định xong các tham số trên-bấm chọn OK.

Thực hiện xong chức năng màn hình hiện ra một cửa sổ thông tin bản đồ mà các đối tượng trên đó đã được phân chia thành các nhóm theo các chỉ tiêu mà ta đã chọn ở trên, được phân biệt bằng các màu khác nhau như sau:



Chúng ta vào thực đơn Window và chọn Tile Windows, khi đó trên màn hình sẽ được chia làm hai cửa sổ một bên là bản đồ và một bên là thông tin phân nhóm. Trong thực đơn Redistrict chúng ta có thể thực hiện:

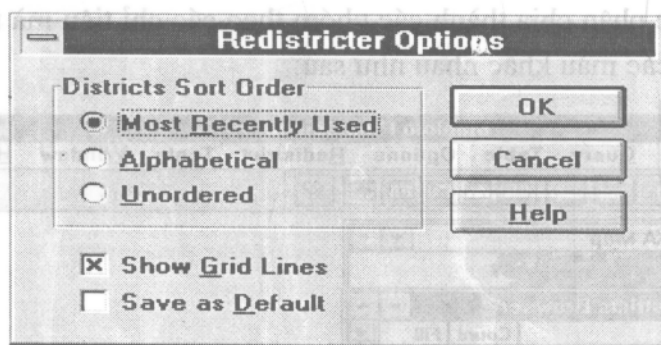
- + Gán đối tượng đã chọn (Assign Selected object). Sau khi đã chọn xong các đối tượng mục tiêu trong cửa sổ thông tin phân nhóm và chúng ta dùng chuột để chọn các đối tượng trên cửa sổ bản đồ sau đó vào Redistrict > Assign Selected object hoặc biểu tượng công cụ trên hộp Main;

+ Đặt nhóm đối tượng mục tiêu từ bản đồ (Set Target District From Map). Chọn một nhóm đối tượng và khẳng định nó là nhóm mục tiêu Redistrict > Set Target District From Map hoặc biểu tượng công cụ trên hộp Main;

+ Thêm nhóm đối tượng (Add District). Vào chức năng này trong cửa sổ thông tin phân nhóm sẽ có thêm một bản ghi cho nhóm đối tượng mới và chúng ta có thể xác định các tham số cho nhóm mới;

+ Xóa nhóm đối tượng mục tiêu (Delete Target District). Chọn nhóm đối tượng cần xóa và đặt nó thành nhóm mục tiêu sau đó vào Redistrict > Delete Target District để xóa;

+ Chọn các tham số cho Redistrict. Vào thực đơn Redistrict > Options màn hình hiện ra hộp hội thoại như sau:



Tại hộp hội thoại này có thể chọn các chức năng sau:

- Most Recently Used. Thể hiện trong cửa sổ Browser phân nhóm các trường đã sử dụng gần nhất;

- Alphabetical. Thể hiện trong cửa sổ Browser phân nhóm các trường theo vần chữ cái;

- Unordered. Thể hiện trong cửa sổ Browser phân nhóm các trường không có sự sắp xếp;

- Show Grid Line. Hiển thị các đường kẻ ô lưới trong cửa sổ Browser phân nhóm;

- Save As Default. Ghi lại các tham số trên thành các giá trị ngầm định.

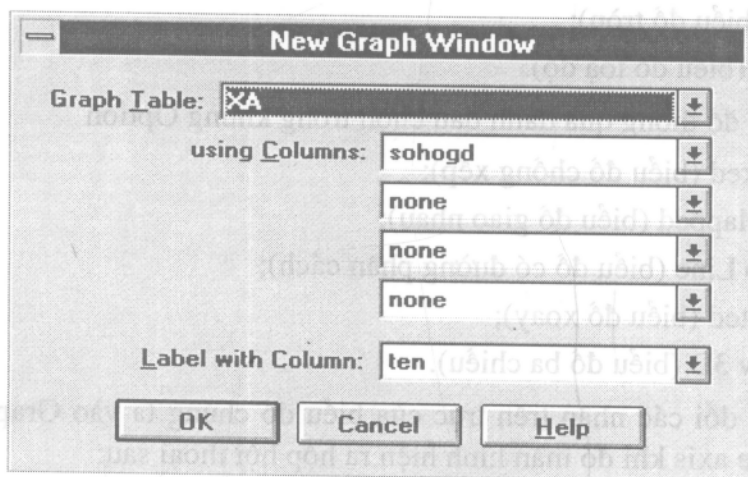
Chúng ta chọn chức năng cần rồi bấm chọn OK.

Về bản chất có thể xem chức năng này như là một công cụ tạo bản đồ chuyên đề bán tự động của hệ thống. Bên cạnh việc phân nhóm đối tượng chúng ta còn thực hiện được việc tổng hợp các dữ liệu thuộc tính của các nhóm.

II. CỬA SỔ BIỂU ĐỒ

Khi đã có ít nhất một lớp thông tin được mở và nó đã được gán thuộc tính, chúng ta có thể tạo ra biểu đồ thể hiện các dữ liệu và làm tăng thêm tính thẩm mỹ của trang bản đồ máy tính. Cửa sổ biểu đồ là một cửa sổ thông tin độc lập và chúng ta có thể in chúng

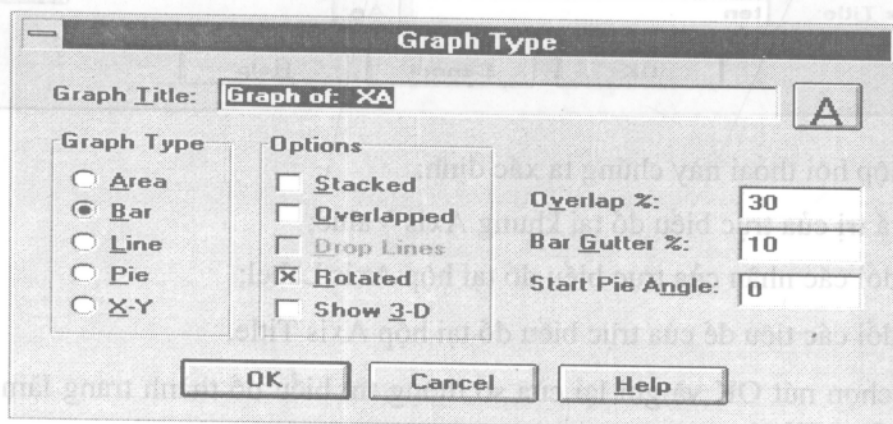
trên trang trình bày (Layout) cũng giống như các cửa sổ thông tin khác. Khi đã mở cửa sổ thông tin loại này thì trên thanh thực đơn của hệ thống sẽ tự động thêm một thực đơn con là Graph. Vào Window > New Graph window, màn hình hiện ra hộp hội thoại:



Trong hộp hội thoại này chọn tên lớp tạo biểu đồ tại hộp Graph Table và các trường dữ liệu tạo ra biểu đồ tại Using Columns (tối đa chọn được 4 trường tạo biểu đồ cùng một lúc).

Chọn tên trường làm nhãn cho biểu đồ tại hộp Label with Column, sau đó bấm nút OK để thực hiện và màn hình sẽ hiện ra biểu đồ theo các giá trị ngầm định của hệ thống.

Muốn thay đổi kiểu biểu đồ vào thực đơn Graph > Graph Type khi đó màn hình hiện tiếp hộp hội thoại sau:



Trong hộp hội thoại này chúng ta chọn:

- Tên tiêu đề của biểu đồ tại hộp Graph Title;
- Loại biểu đồ thông qua đánh dấu chọn trong khung Graph Type;

- + Area (biểu đồ diện tích);
 - + Bar (biểu đồ hình cột);
 - + Line (biểu đồ đường);
 - + Pie (biểu đồ tròn);
 - + X-Y (biểu đồ tọa độ).
- Kiểu biểu đồ thông qua đánh dấu chọn trong khung Option
 - + Stacked (biểu đồ chồng xếp);
 - + Overlapped (biểu đồ giao nhau);
 - + Drop Line (biểu đồ có đường phân cách);
 - + Rotated (biểu đồ xoay);
 - + Show 3D (biểu đồ ba chiều).

Muốn thay đổi các nhãn trên trục của biểu đồ chúng ta vào Graph > Label axis và Graph > Value axis khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại sau:

Label Axis Settings

Axis Values

☒ Auto Min Value: ☒ Auto Major Unit:

☒ Auto Max Value: ☒ Auto Minor Unit:

☒ Auto Cross At:

Major Tick Marks:

Minor Tick Marks:

Axis Labels:

Axis Title:

☐ Major Gridline: ☐

☐ Minor Gridline: ☐

☐ Axis Line: ☐

Trong hộp hội thoại này chúng ta xác định:

- Các giá trị của trục biểu đồ tại khung Axis Value;
- Thay đổi các nhãn của trục biểu đồ tại hộp Axis Label;
- Thay đổi các tiêu đề của trục biểu đồ tại hộp Axis Title.

Sau đó chọn nút OK và ghi lại cửa sổ thông tin biểu đồ thành trang làm việc thông qua File > Save Workspace.

Chương IX

THÀNH LẬP BẢN ĐỒ CHUYÊN ĐỀ

I. BẢN ĐỒ CHUYÊN ĐỀ VÀ Ý NGHĨA CỦA NÓ TRONG GIS

Thành lập bản đồ chuyên đề là một công cụ hiệu quả nhất để thể hiện sự phân tích và hiển thị các dữ liệu trong GIS. Thành lập bản đồ chuyên đề là một quá trình thể hiện thông qua tô vẽ các đối tượng bản đồ theo một chuyên đề cụ thể. Ví dụ bản đồ thể hiện bằng phương pháp tô màu mật độ dân số theo đơn vị hành chính cấp huyện là một bản đồ chuyên đề.

Trong MapInfo có 6 loại thể hiện bản đồ chuyên đề khác nhau là:

- Thể hiện theo khoảng dữ liệu;
- Thể hiện theo biểu đồ hình chữ nhật;
- Thể hiện theo biểu đồ hình tròn;
- Thể hiện theo ký hiệu có trọng số;
- Thể hiện theo mật độ điểm;
- Thể hiện theo giá trị dữ liệu độc lập.

Mỗi một loại bản đồ chuyên đề trên có thể ứng dụng cho một mục đích cụ thể và chúng có các tính chất khác nhau. Các dữ liệu sử dụng để thành lập các bản đồ chuyên đề có thể là giá trị số hoặc không nhất thiết phải là giá trị số.

Thông qua bản đồ chuyên đề chúng ta có thể tạo ra một xeri bản đồ dựa trên cùng một nền các đối tượng bản đồ chung, biểu thị các vấn đề khác nhau liên quan đến các chủ đề quan tâm. Bản đồ chuyên đề là một công cụ để tạo ra các bản đồ trên cơ sở các dữ liệu thuộc tính trong GIS thể hiện nội dung của các đối tượng bản đồ.

II. KHÁI QUÁT VỀ THÀNH LẬP BẢN ĐỒ CHUYÊN ĐỀ

+ Tham số thành lập bản đồ chuyên đề

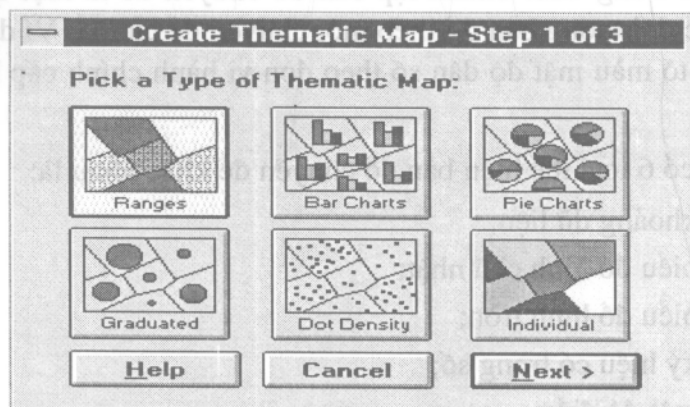
Trước khi chúng ta thành lập các bản đồ chuyên đề phải hiểu rõ về các thành phần tạo nên bản đồ chuyên đề và sự quan hệ giữa chúng khi thành lập bản đồ. Các dữ liệu hiển thị trên bản đồ chuyên đề được gọi là các tham số chuyên đề. Tùy theo kết quả phân tích chuyên đề mà chúng ta thực hiện và có thể xác định một hay nhiều tham số

chuyên đề. Tham số chuyên đề có thể là giá trị của một trường dữ liệu hay là một biểu thức toán học của các trường dữ liệu.

+ Thông tin thành lập bản đồ chuyên đề. Các thông tin phục vụ để thành lập bản đồ chuyên đề có thể được truy cập từ một lớp thông tin (Table) hay nhiều lớp thông tin.

+ Lớp thông tin chuyên đề (Thematic layer). Khi chúng ta tạo ra bản đồ chuyên đề thì hệ thống tự động tạo ra một lớp thông tin chuyên đề độc lập để quản lý và lưu trữ các thông tin đó. Trong hộp điều khiển lớp của hệ thống nó cũng được tự động thêm vào. Nếu không muốn hiển thị lớp thông tin chuyên đề này trên bản đồ thì chúng ta phải vào hộp điều khiển lớp (Layer Control) và chọn tên của nó rồi bấm nút Remove.

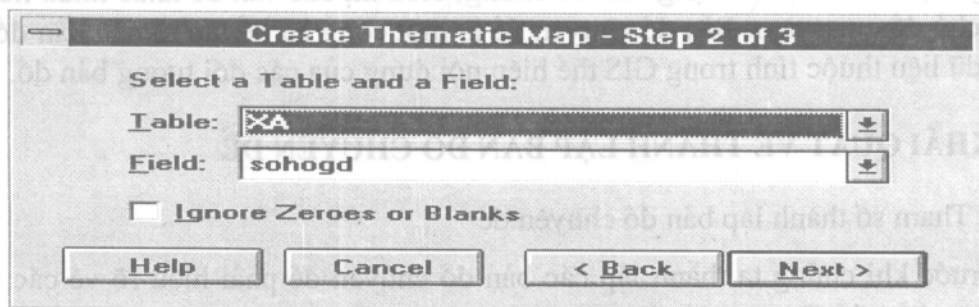
Để thực hiện tạo ra bản đồ chuyên đề vào Map > Create Thematic Map khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại chuyên đề với thực đơn chính sau:



III. CÁC PHƯƠNG PHÁP TẠO BẢN ĐỒ CHUYÊN ĐỀ

1. Tạo bản đồ chuyên đề theo phương pháp Range

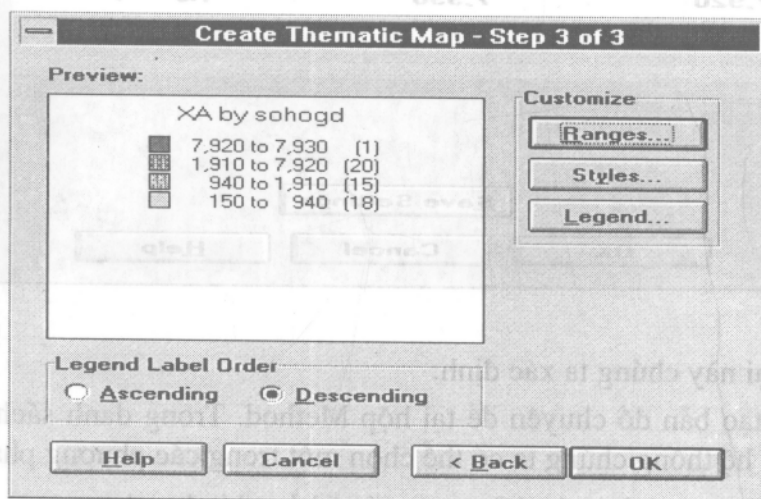
Chọn biểu tượng Range trong hộp hội thoại chuyên đề và bấm nút Next khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại sau:



Tại hộp hội thoại này chúng ta phải xác định:

- Tên lớp thông tin tại hộp Table;

- Tên trường dữ liệu tại hộp Field;
- Nếu chúng ta bỏ qua các bản ghi trống thì hãy bấm chọn ô vuông Ignore Zeroes or Blanks ;
- Nếu muốn thoát ra thì bấm nút Cancel, bấm nút Back quay trở lại màn hình trước đó, muốn tiếp tục bấm chọn Next và màn hình hiện tiếp hộp hội thoại sau:



Tại hộp hội thoại này chúng ta sẽ được cung cấp một tầm nhìn tổng quan về các nhóm chuyên đề sẽ tạo ra trong khung Preview. Các đối tượng trong lớp chuyên đề sẽ được nhóm theo giá trị ngầm định của hệ thống trên cơ sở các thông tin thuộc tính đã gắn với chúng. Các nhóm đối tượng được thể hiện ở các phong cách khác nhau cùng với thông báo về số lượng của các đối tượng trong nhóm đó.

Chúng ta có thể chọn phong cách thể hiện của các dữ liệu trong bảng ghi chú bằng cách chọn ô Ascending cho sự hiển thị giá trị từ nhỏ đến lớn hoặc Descending cho sự hiển thị giá trị từ lớn đến nhỏ.

Nếu chấp nhận các giá trị ngầm định của hệ thống khi tạo bản đồ chuyên đề thì chúng ta có thể thực hiện:

- Bấm nút Cancel để thoát ra.
- Bấm nút Help để gọi trình trợ giúp của hệ thống.
- Bấm nút Back để quay trở lại màn hình trước.
- Bấm nút OK để thực hiện.

Trước khi chọn nút OK chúng ta có thể thay đổi các tham số của bản đồ chuyên đề tạo ra như định nghĩa lại các khoảng giá trị, thay đổi thuộc tính thể hiện và bảng ghi chú chuyên đề theo các nút trên hộp hội thoại như sau:

a) Nếu chọn nút Range màn hình hiện ra hộp hội thoại như sau:

Customize Ranges

Method: **Natural Break**

of Ranges: **4** Round By: **10**

>= Min	< Max	%	#
150	940	33%	18
940	1,910	27%	15
1,910	7,920	37%	20
7,920	7,930	1%	1

Save Settings

OK **Cancel** **Help**

Tại hộp hội thoại này chúng ta xác định:

- Phương pháp tạo bản đồ chuyên đề tại hộp Method. Trong danh sách các phương pháp hiện có trong hệ thống chúng ta có thể chọn một trong các phương pháp sau:

+ Equal count. Tạo ra nhóm các đối tượng có số bản ghi như nhau.

+ Equal range. Tạo ra nhóm các đối tượng có khoảng dữ liệu như nhau.

+ Natural Break. Sự phân tách các khoảng dữ liệu chuyên đề dựa trên cơ sở tối thiểu hoá (Minimun) các hiệu số (Difference) của các dữ liệu với giá trị trung bình của chúng.

+ Standard Deviation. Khoảng giữa được phân tách tại giá trị trung bình của các dữ liệu, khoảng trên và khoảng dưới xác định bằng khoảng giữa cộng trừ đi một giá trị sai lệch chuẩn.

+ Quantile. Xác định sự phân bố của một biến dữ liệu dọc theo khoảng dữ liệu. Khi chọn phương pháp này màn hình hiện ra hộp Quantile và chúng ta chọn biểu thức để thực hiện thao tác xác định phân bố.

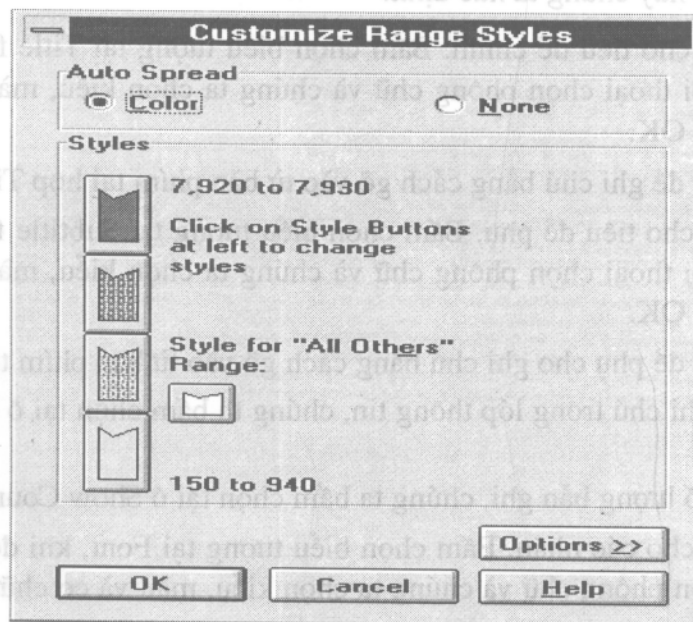
+ Custom. Chọn chức năng này chúng ta phải tự xác định các khoảng dữ liệu chuyên đề. Khi chọn Custom, màn hình hiện ra một hộp Custom Range và chúng ta nhập khoảng dữ liệu vào đó thông qua giá trị min và max.

- Chúng ta có thể nhập số lượng các khoảng dữ liệu chuyên đề vào hộp # of Range. Theo giá trị này hệ thống sẽ tự động tính giá trị cho các khoảng dữ liệu dựa trên giá trị Min và Max của dữ liệu.

- Chúng ta chọn số chữ số làm tròn cho hệ thống thông qua hộp Round by.

Sau khi xác định xong các tham số trên, chúng ta bấm vào Save Setting để ghi lại và sau đó chọn OK. Màn hình trở lại hộp thoại trước đó.

b) Nếu chọn nút Style màn hình hiện ra hộp hội thoại như sau

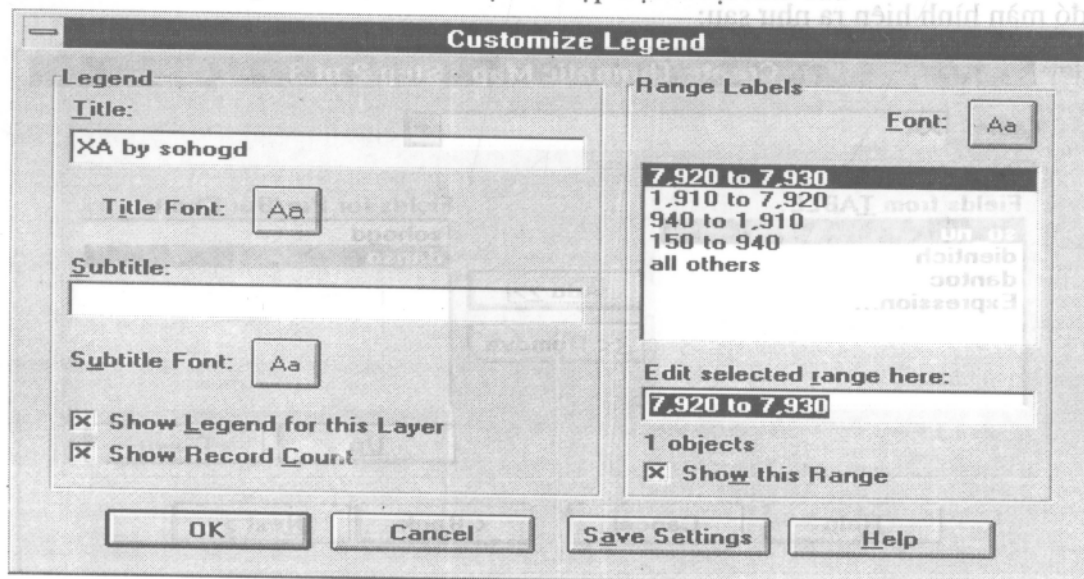


Tại hộp hội thoại này có thể thay đổi phong cách thể hiện của các đối tượng chuyên đề bằng cách bấm đúp vào các biểu tượng của nó trong khung Style, khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại phong cách vùng (Region Style). Chúng ta có thể biên tập kiểu tô, màu tô, màu nền, kiểu đường biên cũng như màu và độ dày của đường biên tương tự như biên tập phong cách thể hiện của đối tượng vùng.

Chúng ta có thể bấm chọn ô Color để tạo ra lớp chuyên đề dựa trên cơ sở tô màu các nhóm đối tượng hoặc chọn ô None để loại bỏ tô màu.

Sau khi thực hiện xong các thay đổi về phong cách thể hiện của các nhóm đối tượng chuyên đề, chọn OK để thực hiện và màn hình trở lại hộp thoại trước đó.

c) Nếu chọn nút Legend màn hình hiện ra hộp hội thoại như sau



Tại hộp hội thoại này chúng ta xác định:

- Chọn kiểu chữ cho tiêu đề chính. Bấm chọn biểu tượng tại Title font, khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại chọn phông chữ và chúng ta chọn kiểu, màu và co chữ cho tiêu đề, sau đó chọn OK.

- Biên tập lại tiêu đề ghi chú bằng cách gõ vào từ bàn phím tại hộp Title.

- Chọn kiểu chữ cho tiêu đề phụ. Bấm chọn biểu tượng tại Subtitle font, khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại chọn phông chữ và chúng ta chọn kiểu, màu và co chữ cho tiêu đề, sau đó chọn OK.

- Biên tập lại tiêu đề phụ cho ghi chú bằng cách gõ vào từ bàn phím tại hộp Subtitle.

- Chọn hiển thị ghi chú trong lớp thông tin, chúng ta bấm chọn tại ô Show legend for this layer.

- Chọn hiển thị số lượng bản ghi, chúng ta bấm chọn tại ô Show Count.

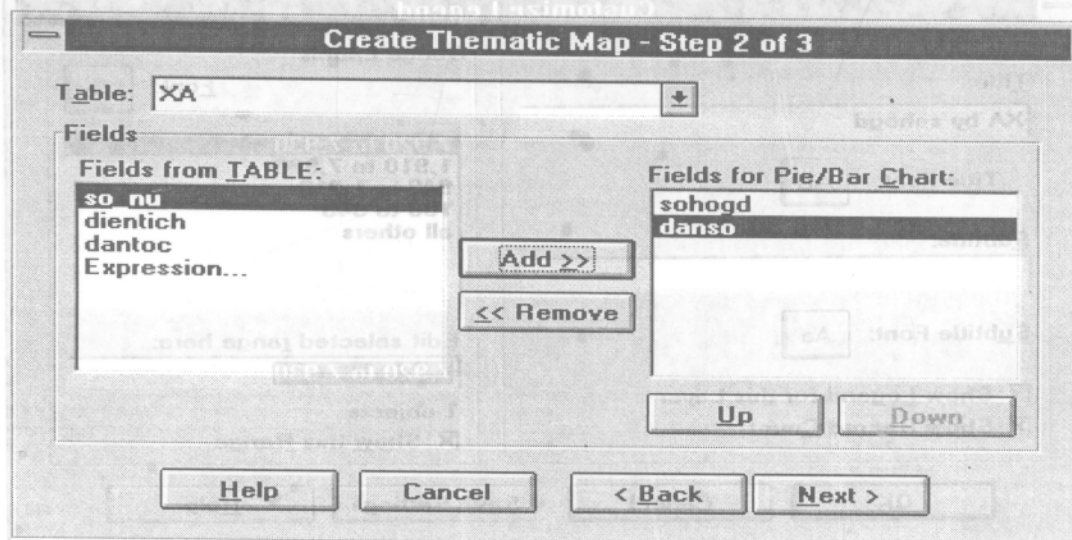
- Chọn kiểu chữ cho các nhãn. Bấm chọn biểu tượng tại Font, khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại chọn phông chữ và chúng ta chọn kiểu, màu và co chữ cho tiêu đề, sau đó chọn OK.

- Trong danh sách các khoảng dữ liệu chuyên đề chúng ta chọn nó và có thể biên tập lại tại hộp Edit select range hoặc chọn không hiển thị nó thông qua chọn ô Show this range.

- Xác định xong, bấm nút Save Setting để ghi lại, bấm vào Cancel để loại bỏ và bấm chọn OK để thực hiện và màn hình trở lại hội thoại trước và chúng ta tiếp tục chọn OK để tạo bản đồ chuyên đề.

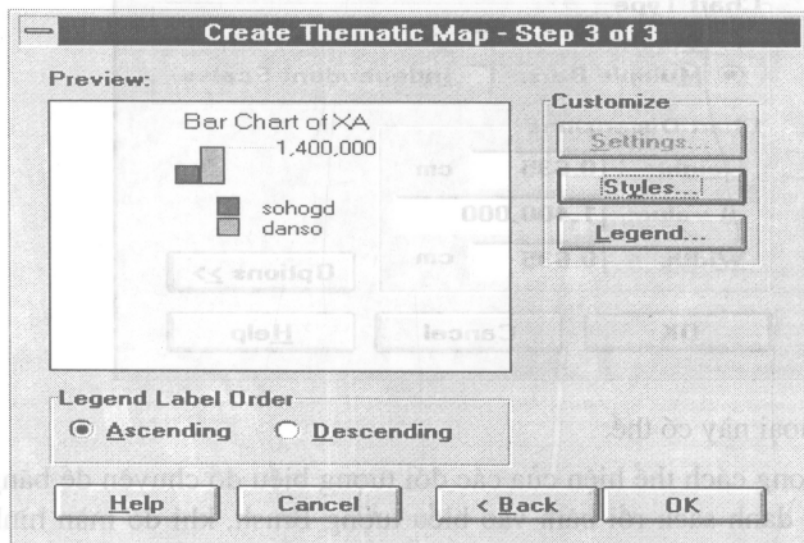
2. Tạo bản đồ chuyên đề theo phương pháp Bar Chart

Chúng ta chọn biểu tượng Bar Chart trong hộp hội thoại chuyên đề và chọn nút Next, khi đó màn hình hiện ra như sau:



Tại hộp hội thoại này chúng ta phải xác định:

- Tên lớp thông tin tạo bản đồ chuyên đề tại hộp Table (ví dụ chọn XA)
- Chọn tên các trường dữ liệu chuyên đề tại hộp Fields from Table rồi bấm vào nút ADD, khi đó tên trường đã chọn sẽ hiển thị trong khung Fields for Pie/Bar chart (ví dụ chọn trường sohogd và danso)
- Nếu chúng ta muốn loại bỏ các trường đã chọn để tạo biểu đồ chuyên đề thì chọn chúng trong danh sách Fields for Pie/Bar chart rồi bấm nút Remove
- Nếu chúng ta muốn thay đổi thứ tự các trường đã chọn tạo biểu đồ chuyên đề thì chọn tên trường đó trong danh sách của Fields for Pie/Bar chart rồi bấm nút Up hoặc Down để chuyển vị trí lên trên hoặc xuống dưới
- Nếu muốn thoát ra thì bấm vào nút Cancel, muốn quay trở lại màn hình trước thì bấm nút Back, muốn tiếp tục thực hiện bấm chọn Next. Màn hình hiện tiếp hộp hội thoại sau:



Tại hộp hội thoại này sẽ được cung cấp một tầm nhìn tổng quan về các nhóm biểu đồ chuyên đề sẽ tạo ra trong khung Preview và màu sắc thể hiện chúng cũng như loại biểu đồ thể hiện.

Có thể chọn phong cách thể hiện của các dữ liệu trong bảng ghi chú bằng cách chọn ô Ascending cho sự hiển thị giá trị từ nhỏ đến lớn hoặc ô Descending cho sự hiển thị giá trị từ lớn đến nhỏ.

Nút Setting trong hộp hội thoại này mờ và không có tác dụng.

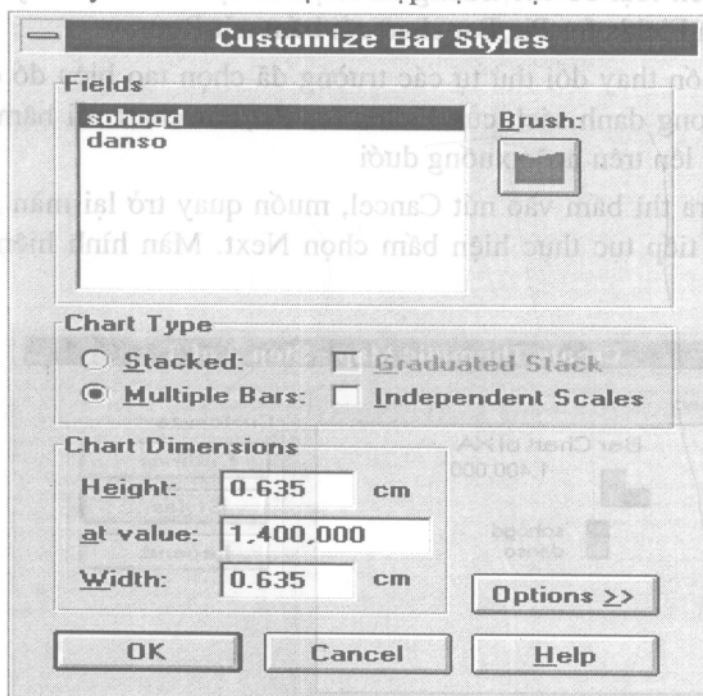
Nếu chúng ta chấp nhận các giá trị ngầm định của hệ thống khi tạo ra lớp chuyên đề biểu đồ thì chúng ta thực hiện:

- Bấm nút Cancel để thoát ra.
- Bấm nút Help để gọi trình trợ giúp của hệ thống.

- Bấm nút Back để quay trở lại màn hình trước.
- Bấm nút OK để thực hiện và màn hình trở lại hộp hội thoại trước đó.

Trước khi chọn nút OK có thể thay đổi các tham số của bản đồ chuyên đề tạo ra như định nghĩa và thay đổi thuộc tính thể hiện của các biểu đồ, biên tập thông tin trong bảng ghi chú chuyên đề theo các nút trên hộp hội thoại như sau:

a) Nếu chọn nút Style màn hình hiện ra hộp hội thoại như sau :



Tại hộp hội thoại này có thể:

- Thay đổi phong cách thể hiện của các đối tượng biểu đồ chuyên đề bằng cách chọn tên trường trong danh sách rồi bấm vào biểu tượng Brush, khi đó màn hình sẽ hiện ra hộp hội thoại phong cách vùng (Region Style). Chúng ta có thể biên tập kiểu tô, màu tô, kiểu đường biên cũng như màu và độ dày của đường biên tương tự như biên tập phong cách thể hiện của đối tượng vùng. Sau đó chọn OK để thực hiện.

- Chọn kiểu biểu đồ bằng cách bấm đánh dấu chọn các loại đồ trong khung Chart type như sau:

- + Stacked (Biểu đồ chồng lên nhau).
- + Multiple bars (Biểu đồ đa cột).
- + Graduated Stack (Biểu đồ chồng xếp tăng dần).
- + Independence Scale (Không phụ thuộc và tỷ lệ).
- + Chiều cao, độ rộng và giá trị ban đầu của biểu đồ theo các hộp Height, Width và At value.
- Bấm nút OK để thực hiện, bấm nút Cancel để loại bỏ.

b) Nếu chọn nút Legend màn hình hiện ra hộp hội thoại như sau:

Customize Legend

Legend

Title:

Title Font:

Subtitle:

Subtitle Font:

☒ Show Legend for this Layer

Range Labels

Font:

sohogd
danso

Edit selected range here:

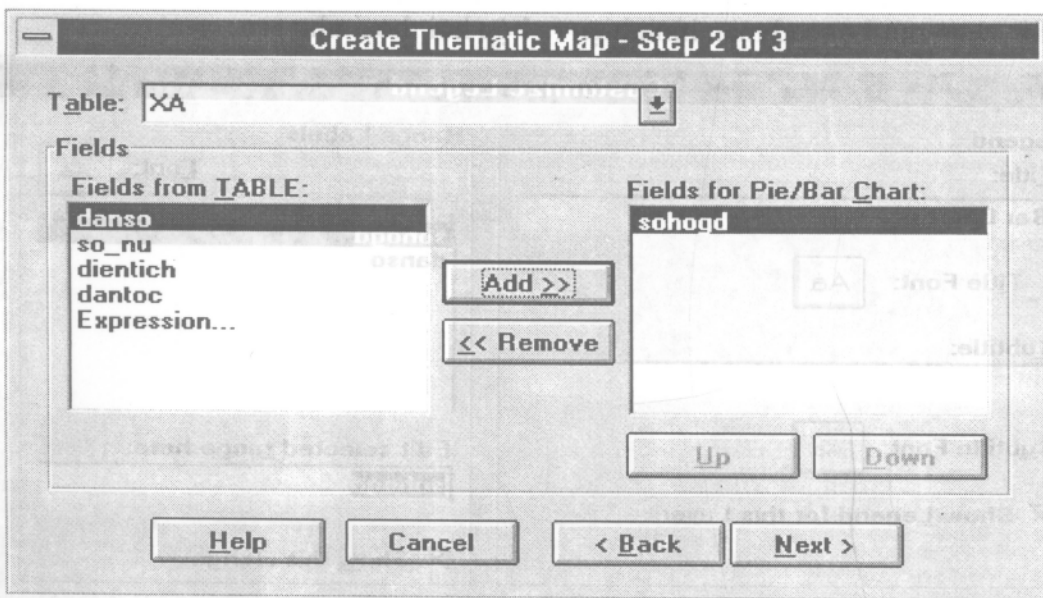
☒ Show this Range

Tại hộp hội thoại này chúng ta xác định:

- Chọn kiểu chữ cho tiêu đề chính. Bấm chọn biểu tượng tại Title font, khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại chọn phông chữ và chúng ta chọn kiểu, màu và cỡ chữ cho tiêu đề, sau đó chọn OK.
- Biên tập lại tiêu đề ghi chú bằng cách gõ vào từ bàn phím tại hộp Title.
- Chọn kiểu chữ cho tiêu đề phụ. Bấm chọn biểu tượng tại Subtitle font, khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại chọn phông chữ và chúng ta chọn kiểu, màu và cỡ chữ cho tiêu đề, sau đó chọn OK.
- Biên tập lại tiêu đề phụ cho ghi chú bằng cách gõ vào từ bàn phím tại hộp Subtitle.
- Chọn hiển thị ghi chú trong lớp thông tin, chúng ta bấm chọn tại ô Show legend for this layer.
- Chọn kiểu chữ cho các nhãn. Bấm chọn biểu tượng tại Font, khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại chọn phông chữ và chúng ta chọn kiểu, màu và cỡ chữ cho tiêu đề, sau đó chọn OK.
- Trong danh sách các trường dữ liệu chuyên đề chọn tên trường cần biên tập và có thể biên tập nó lại tại hộp Edit select range hoặc chọn không hiển thị nó thông qua chọn ô Show this range.
- Xác định xong, chúng ta bấm nút Save Setting để ghi lại, bấm vào Cancel để loại bỏ và bấm chọn OK để thực hiện.

3. Tạo bản đồ chuyên đề theo phương pháp Pie Chart

Chọn biểu tượng Pie chart trong hộp hội thoại chuyên đề, chọn nút Next và khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại sau:



Tại hộp hội thoại này chúng ta phải xác định:

- Tên lớp thông tin tạo bản đồ chuyên đề tại hộp Table.
- Chọn tên các trường dữ liệu chuyên đề tại hộp Field from Table rồi bấm vào nút ADD, khi đó tên trường đã chọn sẽ hiển thị trong khung Field for Pie/Bar chart.
- Nếu chúng ta muốn loại bỏ các trường đã chọn để tạo biểu đồ chuyên đề thì chọn chúng trong danh sách Field for Pie/Bar chart rồi bấm nút Remove.
- Nếu muốn thoát ra thì bấm vào nút CANCEL, muốn quay trở lại màn hình trước thì bấm nút BACK, muốn tiếp tục thì bấm chọn NEXT. Màn hình hiện tiếp hộp hội thoại tương tự như ở mục 4 trên đây.

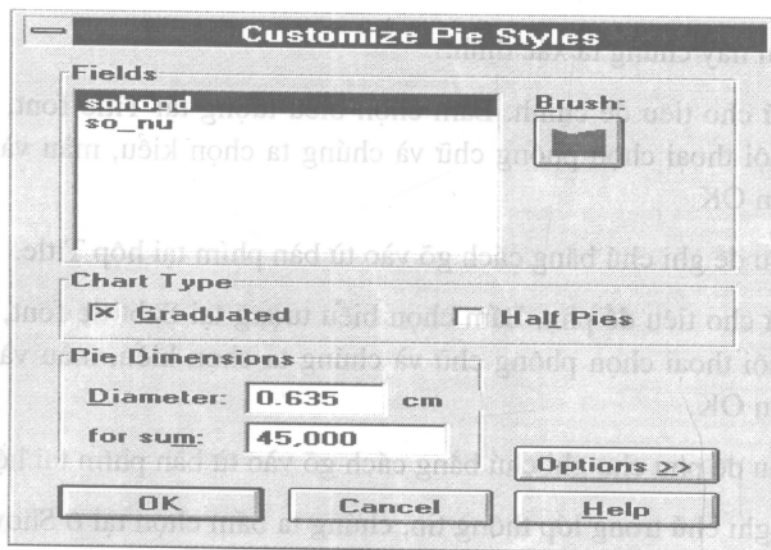
Tại hộp hội thoại này sẽ được cung cấp một tầm nhìn tổng quan về các nhóm biểu đồ chuyên đề sẽ tạo ra trong khung Preview.

Có thể chọn phong cách thể hiện của các dữ liệu trong bảng ghi chú bằng cách chọn ô Ascending cho sự hiển thị giá trị từ nhỏ đến lớn hoặc ô Descending cho sự hiển thị giá trị từ lớn đến nhỏ. Nút Setting trong hộp này mờ và không có tác dụng.

- Bấm nút Cancel để thoát ra.
- Bấm nút Help để gọi trình trợ giúp của hệ thống.
- Bấm nút Back để quay trở lại màn hình trước.
- Bấm nút OK để thực hiện.

Tại hộp hội thoại này chúng ta xác định:

- a) Nếu chọn nút Style màn hình hiện ra hộp hội thoại như sau :



Tại hộp hội thoại này chúng ta có thể:

- Thay đổi phong cách thể hiện của các đối tượng biểu đồ chuyên đề bằng cách chọn tên trường trong danh sách và bấm vào biểu tượng Brush, khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại phong cách vùng (Region Style). Chúng ta có thể biên tập kiểu tô, màu tô, kiểu đường biên cũng như màu và độ dày của đường biên tương tự như biên tập phong cách thể hiện của đối tượng vùng. Sau đó chọn OK để thực hiện.

- Chọn kiểu biểu đồ bằng cách bấm chọn các loại đồ trong khung Chart type như sau:

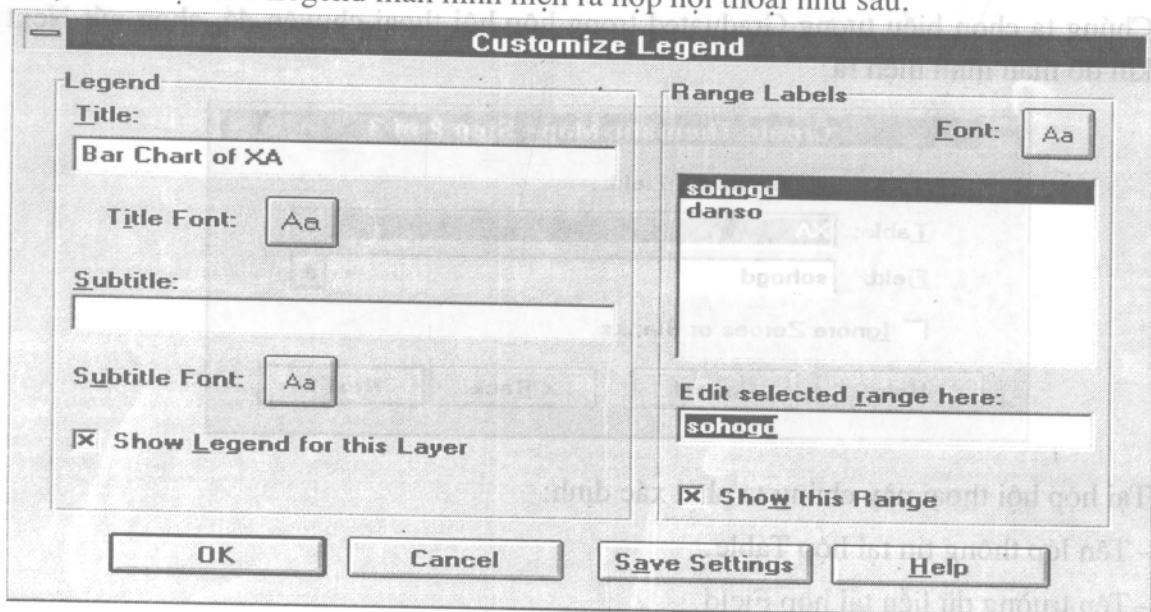
- + Graduated (Biểu đồ tăng dần).

- + Half pie (Biểu đồ một nửa vòng tròn).

- + Đường kính của biểu đồ tròn cho giá trị ban đầu theo các hộp Diameter và For sum.

- Bấm nút OK để thực hiện, bấm nút Cancel để loại bỏ.

b) Nếu chọn nút Legend màn hình hiện ra hộp hội thoại như sau:



Tại hộp hội thoại này chúng ta xác định:

- Chọn kiểu chữ cho tiêu đề chính. Bấm chọn biểu tượng tại Title font, khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại chọn phông chữ và chúng ta chọn kiểu, màu và cỡ chữ cho tiêu đề, sau đó chọn OK.

- Biên tập lại tiêu đề ghi chú bằng cách gõ vào từ bàn phím tại hộp Title.

- Chọn kiểu chữ cho tiêu đề phụ. Bấm chọn biểu tượng tại Subtitle font, khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại chọn phông chữ và chúng ta chọn kiểu, màu và cỡ chữ cho tiêu đề, sau đó chọn OK.

- Biên tập lại tiêu đề phụ cho ghi chú bằng cách gõ vào từ bàn phím tại hộp Subtitle.

- Chọn hiển thị ghi chú trong lớp thông tin, chúng ta bấm chọn tại ô Show legend for this layer.

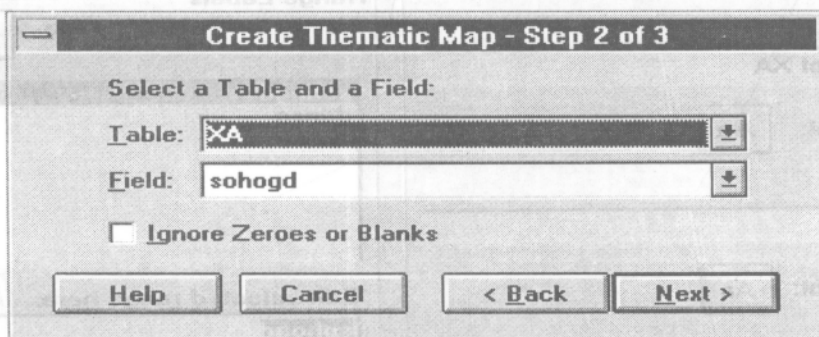
- Chọn kiểu chữ cho các nhãn. Bấm chọn biểu tượng tại Font, khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại chọn phông chữ và chúng ta chọn kiểu, màu và cỡ chữ cho tiêu đề, sau đó chọn OK.

c) Trong danh sách các trường dữ liệu chuyên đề chúng ta chọn tên trường và có thể biên tập lại tại hộp Edit select range hoặc chọn không hiển thị nó thông qua chọn ô Show this range.

- Xác định xong, bấm nút Save Setting để ghi lại, bấm vào Cancel để loại bỏ và bấm chọn OK để thực hiện.

4. Tạo bản đồ chuyên đề theo phương pháp Graduated

Chúng ta chọn biểu tượng Graduated trong hộp hội thoại chuyên đề, chọn nút Next và khi đó màn hình hiện ra:



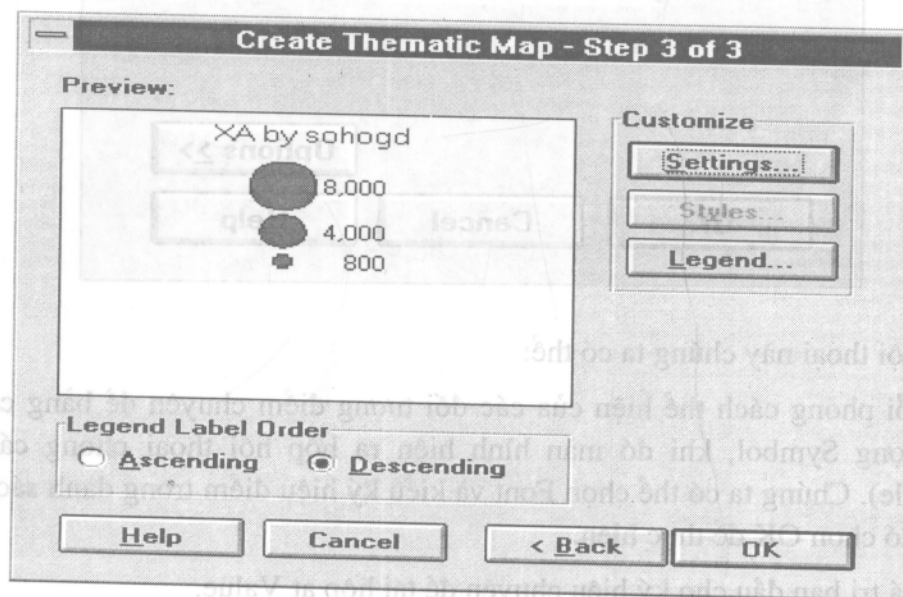
Tại hộp hội thoại này chúng ta phải xác định:

- Tên lớp thông tin tại hộp Table.

- Tên trường dữ liệu tại hộp Field.

- Nếu chúng ta bỏ qua các bản ghi trống thì hãy bấm chọn ô vuông Ignore Zeroes or Blanks.

- Nếu muốn thoát ra thì bấm vào nút Cancel, muốn quay trở lại màn hình trước thì chúng ta bấm nút BACK, muốn tiếp tục chúng ta bấm chọn Next. Màn hình hiện tiếp hộp hội thoại sau đây:



Tại hộp hội thoại này sẽ được cung cấp một tầm nhìn tổng quan về các nhóm chuyên đề sẽ tạo ra trong khung Preview. Các điểm thể hiện trong lớp chuyên đề sẽ được biểu thị theo trọng số nghĩa là giá trị càng lớn thì điểm thể hiện càng to và ngược lại.

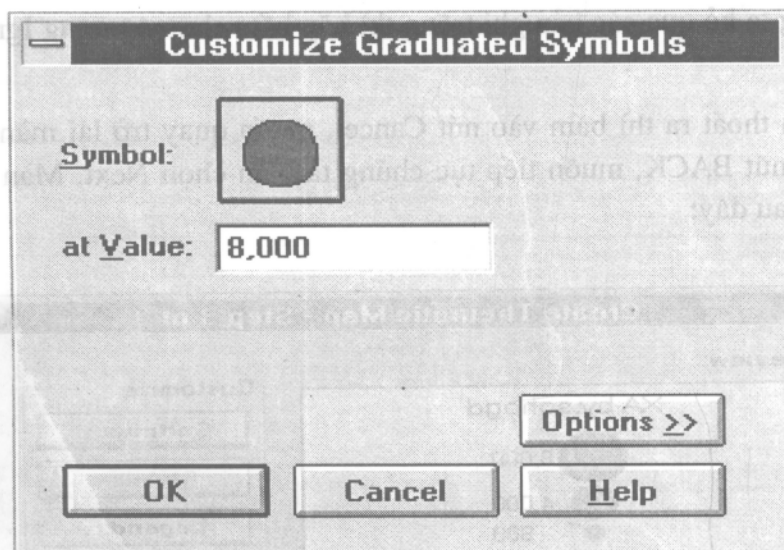
Có thể chọn phong cách thể hiện của các dữ liệu trong bảng ghi chú bằng cách chọn ô Ascending cho sự hiển thị giá trị từ nhỏ đến lớn hoặc ô Descending cho sự hiển thị giá trị từ lớn đến nhỏ.

Nút Style trong hộp thoại này bị mờ đi, không có tác dụng.

- Bấm nút Cancel để thoát ra.
- Bấm nút Help để gọi trình trợ giúp của hệ thống.
- Bấm nút Back để quay trở lại màn hình trước.
- Bấm nút OK để thực hiện.

Tại hộp hội thoại này chúng ta xác định:

a) Nếu chọn nút Setting màn hình hiện ra hộp hội thoại như sau:



Tại hộp hội thoại này chúng ta có thể:

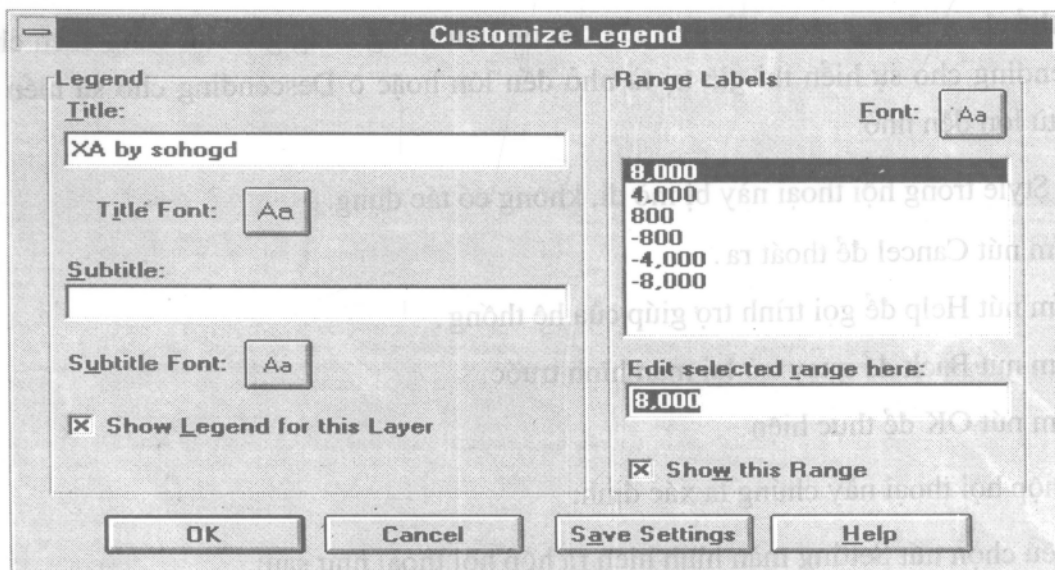
- Thay đổi phong cách thể hiện của các đối tượng điểm chuyên đề bằng cách bấm vào biểu tượng Symbol, khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại phong cách điểm (Symbol Style). Chúng ta có thể chọn Font và kiểu ký hiệu điểm trong danh sách của hệ thống. Sau đó chọn OK để thực hiện.

- Chọn giá trị ban đầu cho ký hiệu chuyên đề tại hộp at Value.

- Bấm nút OK để thực hiện, bấm nút Cancel để loại bỏ.

- Bấm nút Option để xác định thêm các tham số phụ cho lớp chuyên đề.

b) Nếu chọn nút Legend màn hình hiện ra hộp hội thoại như sau:



Tại hộp hội thoại này chúng ta xác định:

- Chọn kiểu chữ cho tiêu đề chính. Bấm chọn biểu tượng tại Title font, khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại chọn phông chữ và chúng ta chọn kiểu, màu và co chữ cho tiêu đề, sau đó chọn OK.

- Biên tập lại tiêu đề ghi chú bằng cách gõ vào từ bàn phím tại hộp Title.

- Chọn kiểu chữ cho tiêu đề phụ. Bấm chọn biểu tượng tại Subtitle font, khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại chọn phông chữ và chúng ta chọn kiểu, màu và co chữ cho tiêu đề, sau đó chọn OK.

- Biên tập lại tiêu đề phụ cho ghi chú bằng cách gõ vào từ bàn phím tại hộp Subtitle.

- Chọn hiển thị ghi chú trong lớp thông tin, chúng ta bấm chọn tại ô Show legend for this layer.

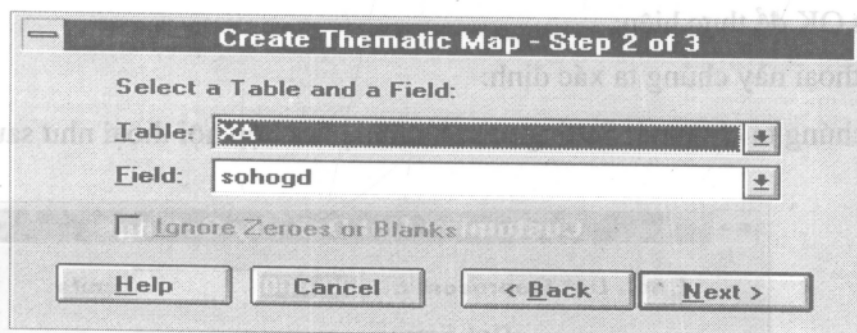
- Chọn kiểu chữ cho các nhãn. Bấm chọn biểu tượng tại Font, khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại chọn phông chữ và chúng ta chọn kiểu, màu và co chữ cho tiêu đề, sau đó chọn OK.

- Trong danh sách các khoảng dữ liệu chuyên đề chúng ta chọn nó và có thể biên tập lại tại hộp Edit select range hoặc chọn không hiển thị nó thông qua chọn ô Show this range.

- Xác định xong, chúng ta bấm nút Save Setting để ghi lại, bấm vào Cancel để loại bỏ và bấm chọn OK để thực hiện.

5. Tạo bản đồ chuyên đề theo phương pháp Dot Density

Chọn biểu tượng Dot Density trong hộp hội thoại chuyên đề, chọn nút Next và khi đó màn hình hiện ra:



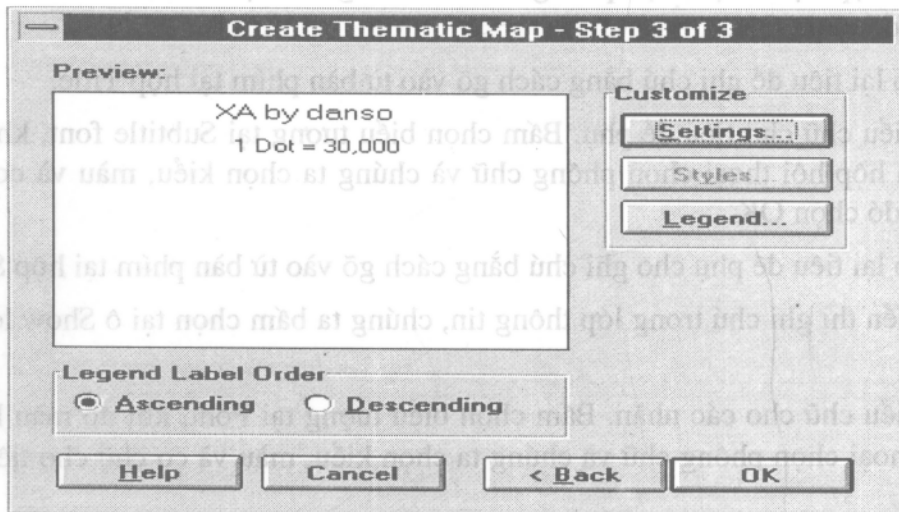
Tại hộp hội thoại này chúng ta phải xác định:

- Tên lớp thông tin tại hộp Table.

- Tên trường dữ liệu tại hộp Field.

- Nếu bỏ qua các bản ghi trống thì hãy bấm chọn ô vuông Ignore Zeroes or Blanks.

- Nếu muốn thoát ra thì bấm vào nút Cancel, muốn quay trở lại màn hình trước thì bấm nút BACK, muốn tiếp tục chúng ta bấm chọn Next. Màn hình hiện tiếp hộp hội thoại sau:



Tại hộp hội thoại này sẽ được cung cấp một cái nhìn tổng quan về các nhóm chuyên đề sẽ tạo ra trong khung Preview. Chúng ta có thể chọn phong cách thể hiện của các dữ liệu trong bảng ghi chú bằng cách chọn ô Ascending cho sự hiển thị giá trị từ nhỏ đến lớn hoặc ô Descending cho sự hiển thị giá trị từ lớn đến nhỏ. Nút Style mờ đi, không có tác dụng.

Bấm nút Cancel để thoát ra;

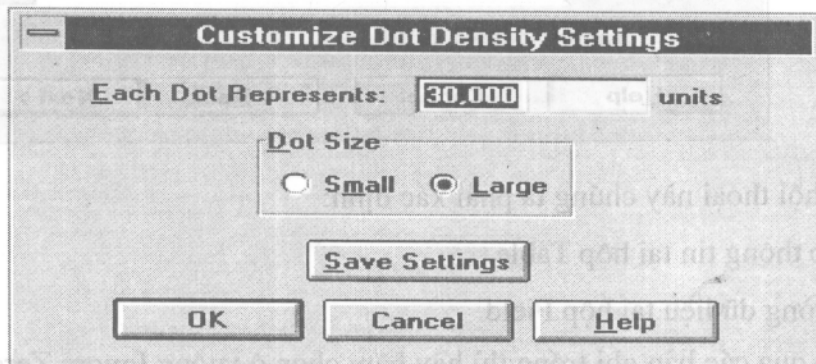
Bấm nút Help để gọi trình trợ giúp của hệ thống;

Bấm nút Back để quay trở lại màn hình trước;

Bấm nút OK để thực hiện;

Tại hộp thoại này chúng ta xác định:

a) Nếu chúng ta chọn nút Setting màn hình hiện ra hộp hội thoại như sau:



Tại hộp hội thoại này chúng ta có thể:

- Thay đổi trọng số cho mỗi điểm chuyên đề thể hiện tại hộp Each Dot Represent.
- Chọn kiểu thể hiện điểm nhỏ (Small) hay lớn (Large) tại hộp Dot size.
- Bấm chọn nút Save setting để ghi lại.
- Bấm nút OK để thực hiện, bấm nút Cancel để loại bỏ.

b) Nếu chúng ta chọn nút Legend màn hình hiện ra hộp hội thoại tương tự như mục 6 và tại hộp hội thoại này chúng ta xác định:

- Chọn kiểu chữ cho tiêu đề chính. Bấm chọn biểu tượng tại Title font, khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại chọn phong chữ và chúng ta chọn kiểu, màu và co chữ cho tiêu đề, sau đó chọn OK.
- Biên tập lại tiêu đề ghi chú bằng cách gõ vào từ bàn phím tại hộp Title.
- Chọn kiểu chữ cho tiêu đề phụ. Bấm chọn biểu tượng tại Subtitle font, khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại chọn phong chữ và chúng ta chọn kiểu, màu và co chữ cho tiêu đề, sau đó chọn OK.
- Biên tập lại tiêu đề phụ cho ghi chú bằng cách gõ vào từ bàn phím tại hộp Subtitle.
- Chọn hiển thị ghi chú trong lớp thông tin, chúng ta bấm chọn tại ô Show legend for this layer.
- Chọn kiểu chữ cho các nhãn. Bấm chọn biểu tượng tại Font, khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại chọn phong chữ và chúng ta chọn kiểu, màu và co chữ cho tiêu đề, sau đó chọn OK.
- Trong danh sách các khoảng dữ liệu chuyên đề chúng ta chọn các khoảng cần biên tập và có thể biên tập lại tại hộp Edit select range hoặc chọn không hiển thị nó thông qua chọn ô Show this range.
- Xác định xong, bấm nút Save Setting để ghi lại, bấm vào Cancel để loại bỏ và bấm chọn OK để thực hiện.

6. Tạo bản đồ chuyên đề theo phương pháp Individual

Chúng ta chọn biểu tượng Individual trong hộp hội thoại chuyên đề, chọn nút Next và khi đó màn hình hiện ra :

Create Thematic Map - Step 2 of 3

Select a Table and a Field:

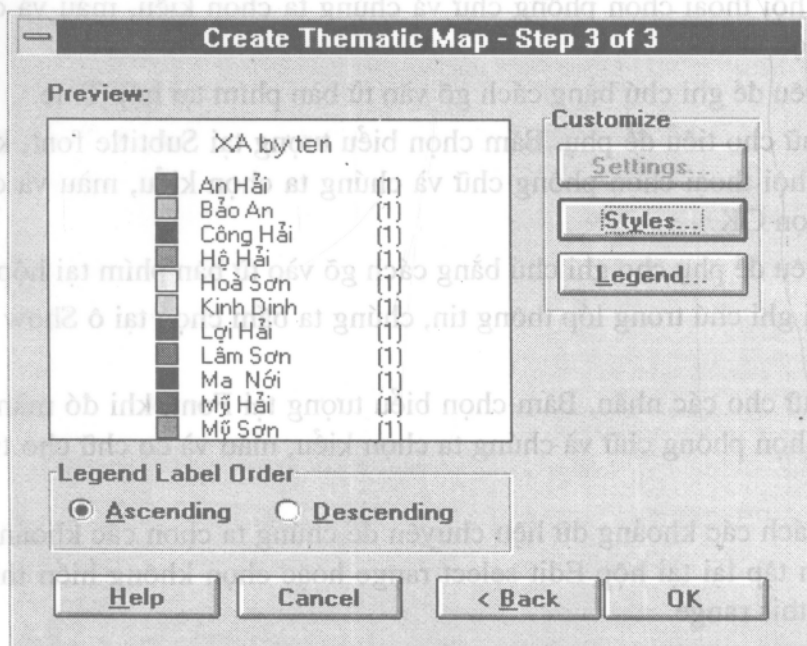
Table:

Field:

☐ Ignore Zeroes or Blanks

Tại hộp hội thoại này chúng ta phải xác định:

- Tên lớp thông tin tại hộp Table.
- Tên trường dữ liệu tại hộp Field.
- Nếu bỏ qua các bản ghi trống thì hãy bấm chọn ô vuông Ignore Zeroes or Blanks.
- Nếu muốn thoát ra thì bấm vào nút Cancel, muốn quay trở lại màn hình trước thì bấm nút Back, bấm nút Help để gọi trợ giúp hệ thống và muốn tiếp tục chúng ta bấm chọn Next. Màn hình hiện tiếp hộp hội thoại sau:



Tại hộp hội thoại này sẽ được cung cấp một tầm nhìn tổng quan về các nhóm chuyên đề sẽ tạo ra trong khung Preview. Hệ thống tạo ra đối tượng chuyên đề bằng cách tô màu từng đối tượng. Cho phép chúng ta có thể tạo ra 100 đối tượng chuyên đề độc lập với nhau, trong trường hợp số đối tượng nhiều hơn thì màu thể hiện của các đối tượng chuyên đề sẽ có thể trùng nhau.

Có thể chọn phong cách thể hiện của các dữ liệu trong bảng ghi chú bằng cách chọn ô Ascending cho sự hiển thị giá trị từ nhỏ đến lớn hoặc ô Descending cho sự hiển thị giá trị từ lớn đến nhỏ.

Nút Setting mờ đi, không có tác dụng.

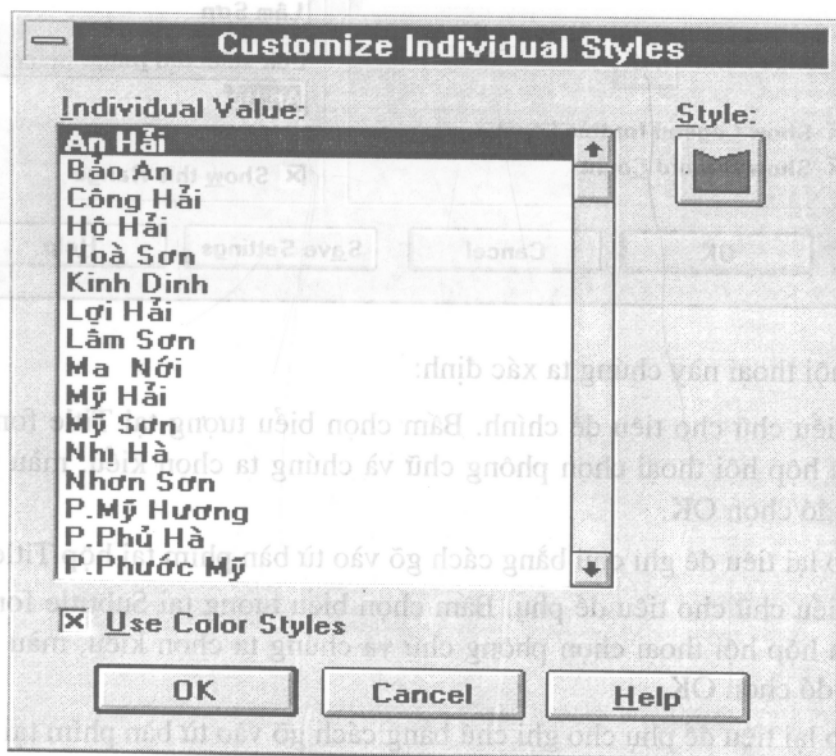
Nếu chấp nhận các giá trị ngầm định của hệ thống chúng ta theo hội thoại trên chúng ta có thể thao tác:

- Bấm nút Cancel để thoát ra.

- Bấm nút Help để gọi trình trợ giúp của hệ thống.
- Bấm nút Back để quay trở lại màn hình trước
- Bấm nút OK để thực hiện

Trước khi chọn OK chúng ta có thể thay đổi các tham số của lớp chuyên đề tại hộp hội thoại này thông qua việc chúng ta xác định:

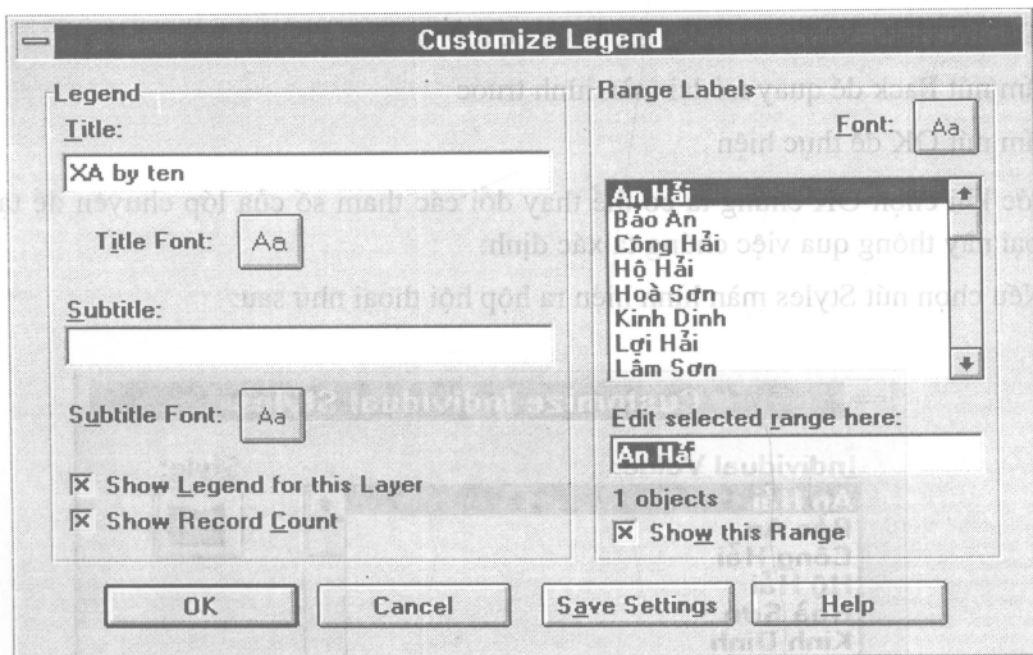
- Nếu chọn nút Styles màn hình hiện ra hộp hội thoại như sau:



Tại hộp hội thoại này chúng ta có thể:

- Chọn tên của đối tượng chuyên đề trong danh sách Individual Value và bấm vào hộp Style để thay đổi, khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại phong cách thể hiện vùng (Region Style) và chúng ta chọn các tham số cần thay đổi như kiểu tô, màu tô, màu nền, kiểu đường biên v.v... sau đó chọn OK để khẳng định.
- Bấm chọn hoặc loại bỏ chọn ô Use Color Style để sử dụng màu thể hiện hoặc không các đối tượng chuyên đề.
- Bấm nút OK để thực hiện, bấm nút Cancel để loại bỏ.

- Nếu chọn nút Legend màn hình hiện ra hộp hội thoại xác định ghi chú tương tự như trên sau đây:



Tại hộp hội thoại này chúng ta xác định:

- Chọn kiểu chữ cho tiêu đề chính. Bấm chọn biểu tượng tại Title font, khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại chọn phong chữ và chúng ta chọn kiểu, màu và co chữ cho tiêu đề, sau đó chọn OK.

- Biên tập lại tiêu đề ghi chú bằng cách gõ vào từ bàn phím tại hộp Title.

- Chọn kiểu chữ cho tiêu đề phụ. Bấm chọn biểu tượng tại Subtitle font, khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại chọn phong chữ và chúng ta chọn kiểu, màu và co chữ cho tiêu đề, sau đó chọn OK.

- Biên tập lại tiêu đề phụ cho ghi chú bằng cách gõ vào từ bàn phím tại hộp Subtitle.

- Chọn hiển thị ghi chú trong lớp thông tin, chúng ta bấm chọn tại ô Show legend for this layer.

- Chọn hiển thị số lượng bản ghi, chúng ta bấm chọn tại ô Show count.

- Chọn kiểu chữ cho các nhãn. Bấm chọn biểu tượng tại Font, khi đó màn hình hiện ra hộp hội thoại chọn phong chữ và chúng ta chọn kiểu, màu và co chữ cho tiêu đề, sau đó chọn OK.

- Trong danh sách các trường dữ liệu chuyên đề chúng ta chọn tên cần thay đổi và có thể biên tập lại tại hộp Edit select range hoặc chọn không hiển thị nó thông qua chọn ô Show this range.

- Xác định xong, bấm nút Save Setting để ghi lại, bấm vào Cancel để loại bỏ và bấm chọn OK để thực hiện.

Chương X

NGÔN NGỮ MAPBASIC

I. CÁC CHỨC NĂNG CƠ BẢN CỦA NGÔN NGỮ MAPBASIC

1. Khả năng thương mại hoá MapInfo

MapBasic là ngôn ngữ lập trình trong môi trường MapInfo. Nó là một phần mềm hệ thống tin bản đồ cho phép chúng ta thương mại hoá và tự động hoá MapInfo.

Một ứng dụng của MapBasic cho phép thay đổi hoặc thay thế các menu chuẩn của MapInfo, thêm mới hoàn toàn thanh menu MapInfo và tạo cho người dùng những hộp thoại điều khiển theo ý. Như vậy, MapBasic cho phép bạn tạo ra các hệ thống giao diện giúp cho người dùng thuận lợi và nhanh chóng.

2. Khả năng tự động hoá MapInfo

Những ứng dụng của MapBasic là thường được dùng để giúp cho người dùng tiết kiệm thời gian, tiện lợi cho việc sử dụng. Ví dụ, một người dùng MapInfo để xây dựng một hệ thống lưới tọa độ (theo kinh độ và vĩ độ) khi tạo ra bản đồ. Nếu vẽ bằng tay sẽ mất nhiều thời gian, công sức và không chính xác, vì mỗi đường trong lưới cần được vẽ với độ chính xác về kinh độ và vĩ độ. Tuy nhiên một ứng dụng của MapBasic có thể làm việc đó rất dễ mà nhanh chóng, chính xác.

3. Công cụ đánh giá dữ liệu

Chúng ta có thể hiển thị những yêu cầu về cơ sở dữ liệu với một cấu trúc MapBasic đơn giản. Ví dụ, bằng cách dùng lệnh Select (được mô phỏng trong ngôn ngữ chuẩn SQL), ta có thể hỏi về dữ liệu, ứng dụng một phép lọc để đưa ra màn hình bất kỳ những bản ghi nào mong muốn, sắp xếp và tổng hợp các kết quả theo yêu cầu. Chúng ta có thể thực hiện tất cả những công việc đó với cấu trúc lệnh của MapBasic.

Sử dụng cấu trúc của MapBasic ta có thể chọn và cập nhật (Select & Update) số liệu thông qua code (mã) các ngôn ngữ lập trình khác.

4. Tính gọn nhẹ của MapBasic

Các ứng dụng MapBasic gọn nhẹ. Nếu bạn phát triển một ứng dụng sử dụng MapBasic cho Windows bạn có thể chạy ứng dụng đó trên MapInfo cho Macintosh.

Tính gọn nhẹ của MapBasic còn có nghĩa là giảm công việc cho chúng ta, người lập trình. Bạn có thể phát triển ngay các ứng dụng của mình và sau đó, áp dụng nó cho tất cả các khách hàng sử dụng Windows hoặc Macintosh. Tính gọn nhẹ của MapBasic cho phép bạn phân phối chương trình của mình cho những sử dụng một cách rộng rãi.

Nói chung, bạn không cần thay đổi chương trình để làm cho nó tương thích khi chạy trên các phần cứng khác. Một số phần mềm khác không có khả năng này.

5. Khả năng liên kết với các ứng dụng khác

Chúng ta không bị giới hạn bởi các cấu trúc và các chức năng được xây dựng đối với ngôn ngữ lập trình. Vì MapBasic cho phép cấu trúc mở, các trường trình của bạn có thể gọi các thủ tục trong các thư viện. Vì, nếu bạn cần các chức năng mà không có trong các lệnh của MapBasic, cấu trúc mở của MapBasic cho phép bạn thực hiện được.

Các chương trình MapBasic có thể sử dụng dữ liệu chuyển đổi động DDE (Dynamic Data Exchange) để liên kết với các phần mềm khác, bao gồm các ứng dụng của VisualBasic. Các chương trình MapBasic cũng có thể gọi các thủ tục trong thư viện các File liên kết động của Windows DLL (Windows Dynamic Link Library). Bạn có thể có các File DLL từ các nguồn thương mại, hoặc bạn có thể viết các File DLL riêng sử dụng các ngôn ngữ lập trình như C hoặc Pascal.

MapBasic 4.0 cung cấp những khả năng mới, lập bản đồ liên kết, cho phép chúng ta liên kết các chức năng của MapInfo với các ứng dụng được viết trong các môi trường phát triển khác như Visual Basic.

II. CẤU TRÚC NGÔN NGỮ MAPBASIC

Mục này mô tả cơ sở của chương trình MapBasic mà bạn có thể sử dụng trong ứng dụng của bạn, bao gồm các biến, biểu thức, hằng, hàm, cấu trúc chương trình.v.v...

1. File và kiểu File

Chương trình cài MapBasic tạo ra các File sau đây trong đĩa cứng.

Tên	Ý nghĩa
1	2
Errors. Doc	File Text liệt kê các mã lỗi
MapBasic. Exe	File chương trình chạy môi trường cao MapBasic
MapBasic. Def	File chứa các mã định nghĩa
Menu. Def	Include File chứa các mã menu tương ứng

1	2
Icons. Def	Include File chứa các mã biểu tượng ButtonPad và con trỏ tương ứng
Map Basic.hlp	File trợ giúp
MapBasic.h	File tên cho người lập trình C/C++ tương tự như
MapBasic. Bas	MapBasic.def nhưng sử dụng cấu trúc C/C++
	File tên cho lập trình bằng Visuabasic, nội dung tương tự như mapbasic. def nhưng sử dụng cấu trúc VisualBasic
*. Mb	Các chương trình mẫu, khi chúng ta dùng môi trường MapBasic, tạo ra File với các phần mở rộng sau:
*.mbp	File chương trình nguồn
*. mbx	File thực hiện (đã dịch)
	File đối tượng Object (liệt kê các Modul trong một File đối tượng)
*. Mbo	Các File đối tượng (được tạo sau khi dịch các modul Trong đối tượng)
*.err	Liệt kê các lỗi, được tạo nếu chúng ta dịch

3. Các biến và hằng

Các biến phải được sử dụng trước khi sử dụng chúng trong chương trình MapBasic. Các biến được khai báo bằng dòng lệnh Dim.

Cú pháp như sau:

Dim <tên biến> As (kiểu biến) (Integer.....)

Bạn có thể khai báo cùng một lúc nhiều biến trong dòng lệnh Dim,

Ví dụ: Dim Count, Items As Float

Item _name, Customer As String

Tên biến:

-Tên biến phải bắt đầu bằng chữ, chữ gạch chân (_), dấu sóng (~), nhưng không chấp nhận một ký tự trắng trong tên biến. Tên biến dài nhất 31 ký tự và trong đó có thể chứa các kiểu sau:

Chữ, số, ký hiệu (#), chữ gạch chân (_)

Một tên biến có thể kết thúc với \$, %, &,!,@. Từ khoá của MapBasic như if, Note, và Print, đều không được sử dụng làm tên biến.

Các kiểu dữ liệu:

MapBasic có các kiểu dữ liệu cho các biến sau:

Tên kiểu	Mô tả (phạm vi của kiểu) (2)
SmallInt	Số nguyên (giá trị trong khoảng -32767 đến 32767
Integer	Số nguyên (giá trị trong khoảng -2 tỷ đến 2 tỷ)
Float	Số thực (dấu phẩy động)
String	Sâu ký tự (nhiều nhất là 32000 ký tự)
String * n	Cố định độ dài ký tự (dài n ký tự)
Logical	True hay False (đúng hay sai)

(1)	(2)
Date	Kiểu ngày
Object	Đối tượng đồ họa
Alias	Tham chiếu cột của bảng
Pen	Kiểu vẽ nét (line)
Brush	Kiểu tô màu
Font	Kiểu phông chữ (font)
Symbol	Ký tự lạ

Mảng:

Để định nghĩa mảng ta dùng lệnh Dim, ví dụ:

Dim Users (10) As String

Ví dụ trên định nghĩa một mảng gồm 10 phần tử, các phần tử thuộc kiểu xâu ký tự.

Mỗi một phần tử của mảng có địa chỉ theo tên của mảng và số thứ tự của phần tử đó. Users(6) là phần tử thứ 6 của mảng. MapBasic cho phép bạn định nghĩa mảng với số phần tử lớn nhất là 7000, nhỏ nhất là 1, phần tử đầu tiên trong mảng thì có địa chỉ là phần tử 1.

Bạn có thể tạo một mảng mà trong đó có chứa một số kiểu biến do người dùng định nghĩa. Kích cỡ của mảng phải được khai báo là một hằng số nguyên.

Định nghĩa kiểu dữ liệu người dùng:

- MapBasic cho phép bạn định nghĩa kiểu dữ liệu thông qua cụm từ Type...End Type.

Đây là cấu trúc toàn cục nên phải được dùng trong các cấp toàn cục, không được dùng trong bất kể một hàm nào. Mặc dù các kiểu dữ liệu phải được khai báo cấp toàn cục, bạn vẫn có thể định nghĩa các biến địa phương của các kiểu đó không cần thủ tục và hàm như sau:

Type Person

 Fullname As String

 Age As Smallint

 Dateofbirth As Date

End Type

Global sales_mgr, sale_people (10) as person

Mỗi một lệnh Type định nghĩa 1 kiểu dữ liệu. Bạn có thể sử dụng lệnh Dim và Global để định nghĩa các biến của Type. Ví dụ dưới đây định nghĩa biến sử dụng cho nhiều kiểu Person từ ví dụ trên và ấn định dữ liệu cho chúng.

Dim contact As Person

Contact.Fullname = "Mr. Smith"

Contact.age = 42

Contact.dateofbirth = "06/11/50 "

Để thâm nhập vào các phần tử của kiểu ta làm như sau:

<tên biến>.<tên phần tử> Trong ví dụ trên contact là một biến kiểu Person. Contact.Fullname là một phần tử nằm trong Person.

Biểu thức:

Biểu thức trong MapBasic là sự liên hệ giữa các hằng số, biến, hàm, toán tử (Operator). Các toán tử trong biểu thức phải cùng kiểu biến mà đã được định nghĩa. Ví dụ: Bạn không thể có biểu thức mà có kiểu String và kiểu Date.

Cấu trúc của biểu thức

<tên biến>=<biểu thức>

Ví dụ:

Records=45

Out_Filename= " report "

Mảng và các biến có những kiểu khác nhau thì phải được ấn định một giá trị cho từng phần tử trong một lần.

Ví dụ:

Units\$(3)=. "Ed Smith "

Định nghĩa biến toàn cục:

Tất cả các biến được khai báo với từ khoá Dim là biến địa phương. Chúng tồn tại chỉ trong các thủ tục (Procedure) mới được định nghĩa. Còn biến toàn cục thì sử dụng trong cả chương trình. Ví dụ biến địa phương định nghĩa trong thủ tục chính thì không thể dùng trong thủ tục bên trong được như là biến toàn cục.

Biến toàn cục phải được định nghĩa trong cấp toàn cục đó, phải nằm ngoài mọi thủ tục (Procedure) và phải đứng trước mọi thủ tục sử dụng nó.

```
Declare sub Other
Include " MapBasic. DEF "
Declare sub Main
Global gx,gy as Float
Global status as String, start date as Date
Sub Main
    gx=0
    gy=0
    Call Other
End sub
Sub Other
    Dim x,y as Float
    x=gx
End sub
```

Bảng các hàm chuyển đổi của MapBasic

Asr()	Chuyển đổi ký tự ra mã ANSI
Chr\$()	Chuyển đổi mã ANSI ra ký tự
Fix()	Cho phần nguyên
Int()	Cho số nguyên gần nhất
Make Brush()	Cho giá trị Brush
Make Font()	Cho giá trị Font
Make Symbol()	Cho giá trị Symbol
Make Pen()	Cho giá trị Pen
Str\$()	Cho giá trị kiểu String
String to Date()	Biến đổi kiểu String thành biến Date

Biến gx và gy được định nghĩa ngoài các thủ tục nên chúng là biến toàn cục.
Dòng lệnh Global định nghĩa là biến toàn cục

Hàm chuyển đổi:

MapBasic cung cấp cho bạn các hàm có thể chuyển đổi giữa các dữ liệu với nhau. Ví dụ, Bạn chuyển đổi 1 biến dưới dạng số (Numerical) sang dạng sô ký tự (String) sử dụng hàm Str\$()

Hằng số:

Một hằng số thì giá trị của nó không thay đổi trong các chương trình.

Một hằng là sô ký tự (String) thì bắt đầu và kết thúc bởi dấu nháy kép (").

Ví dụ:

Name = "Sloan"

Title = "Downtown Redevelopment Plan"

Bạn có thể phân các phần trong xâu ký tự bằng các cặp dấu (").

Có thể có dấu nháy đơn trong xâu ký tự đó, chương trình coi đó là ký tự.

Ví dụ:

Prompt = "The Table" "World" "is open"

Hằng số logic chỉ có thể là 1 (True) hoặc 0 (False). Bởi MapBasic đã định nghĩa File MapBasic.def nên bạn có thể sử dụng từ True và False như là giá trị hằng logic.

Ví dụ:

Include "MapBasic.def"

Dim allset As logical

Allset = true

Bạn có thể ấn định biểu thức (String) ký tự cho 1 biến kiểu Alias.

Ví dụ:

Dim colname as Alias

Colname = "Address"

Trường ngày (date) sử dụng trong các dạng sau:

m - d - y, m/d/y, m/d, m-d.

Các phép toán

Các phép toán so sánh:

So sánh 2 giá trị trong cùng 1 kiểu để nhận được giá trị kiểu logic, giá trị (True hoặc False).

Phép toán so sánh thường được dùng trong biểu thức điều kiện.

Bảng các phép toán so sánh

Phép toán	Ý nghĩa	Ví dụ
=	So sánh bằng nhau	$a=b$
<>	So sánh khác	$a < > b$
<	So sánh nhỏ hơn	$a < b$
>	So sánh lớn hơn	$a > b$
<=	Nhỏ hơn hoặc bằng	$a <= b$
>=	Lớn hơn hoặc bằng	$a >= b$

Ngoài ra còn có kiểu so sánh khác nữa:

Between...End

Giá trị True nếu số đo lớn hơn hoặc bằng giá trị và nhỏ hơn hoặc bằng giá trị trên.

VD: Between a and b thì biểu thức là.

$x >= a$ and $x <= b$.

Bảng các phép toán logic

Phép toán	Ý nghĩa	Ví dụ
And	Cả hai cùng nhận giá trị True	a And b
Or	Một trong hai nhận giá trị True	a Or b
Not	Giá trị phủ định	Not a

Các phép toán số học

Bảng các phép toán số học

Phép toán	Ý nghĩa	Ví dụ
+	Phép cộng	$a+b$
-	Phép trừ	$a-b$
*	Phép nhân	$a*b$
/	Phép chia	a/b
\	Lấy số nguyên của phép chia	$a \setminus b$
Mod	Lấy số lẻ của phép chia	$a \bmod b$
^	Phép tính lũy thừa	a^b

Ví dụ:

$$3 / 4 = 0.75$$

$$3 \setminus 4 = 0$$

$$18 \text{ Mod } 16 = 2$$

$$4 ^ 3 = 64$$

Phép toán (+) và (-) có thể dùng trong các phép toán khác như cộng (nối) các sô ký tự (String).

Bạn có thể cộng, trừ được ngày, tháng, năm, kết quả ra số ngày, tháng, năm. Ví dụ, cộng 1 vào April 1. 1992 kết quả là April 2.1992.

Cấu trúc điều khiển

Chỉ thị rẽ nhánh đơn giản:

MapBasic có 3 loại rẽ nhánh đơn giản. If...then, Do...Case, và Goto.

If...Then... Else If...Else If...EndIf.

Ví dụ;

```
If Pvolts < Vspec Then
    Call Vcomp(Pvolts)
ElseIf Pvolts = Vspec
    Call Vlimit(Pvolts)
Else
    Call Vhigh (Pvolts, Vpec)
EndIf
```

Giải thích:

Câu điều kiện đầu If (Pvolts < Vspec) nhận giá trị True, thì tất cả dòng lệnh giữa Then và ElseIf được thực hiện. Nếu câu điều kiện đầu nhận False thì bỏ qua và tới dòng lệnh ElseIf để kiểm tra điều kiện tiếp theo (Pvolts = Vspec). Thủ tục này tiếp tục cho tới khi 1 điều kiện đúng xảy ra. Nếu không điều kiện nào đúng trước khi tới lệnh Else thì những dòng sau Else thực hiện.

Ví dụ:

```
If distance2 >1 And distance2 < 25 Then
    Update customers
        Set potetial =1
        Where rowid = currow
    Commit Table costumers
ElseIf distance2 <=1 Then
    Note “ Specified distance is too small “
```

Else

Note “ Specified distance is too large “

EndIf

Do Case...Case....CaseElse...EndCase:

Dòng lệnh Do....Case giống như dòng lệnh if... elseif nhưng khác nhau ở chỗ là dòng lệnh Do...Chỉ được sử dụng với các số nguyên. Ví dụ sau đây đưa ra các thông báo về tháng (1) đến tháng (12).

Nếu biến this_month nhận giá trị one,two, hay là three thì tháng (January, February, March), dòng lệnh Do...Case sẽ ấn định cách đưa ra thông báo:

Do Case This_Month

Case 1,2,3

Title = “ First Quarter Results “

Quarter = 1

Case 4,5,6

Title = “ Second Quarter Results “

Quarter = 2

Case 7,8,9

Title = “ Thirtd Quarter Results “

Quater = 3

Case Else

Title = “ Fourth Quarter Results “

Quater = 4

End Case

Goto

Dòng lệnh Goto (Label) định hướng để cho chương trình đọc theo nhãn đã được định vị trong chương trình

Ví dụ:

Goto Get_out

.....

Get_out:End Program

Dòng lệnh Goto rất ít khi được dùng trong ngôn ngữ MapBasic

- Vòng lặp (Loops)

Dòng lệnh Loops cho phép thay thế một nhóm lệnh. Cấu trúc của lệnh Loops là cho phép thay thế một phép toán hay một tập hợp các phép toán cho tới khi gặp một điều kiện đặc biệt thì thoát ra khỏi vòng Loops.

For....To....Step....Next:

Lệnh For Next tạo ra vòng lặp theo từng bước tính bằng số.

Số đếm phải là biến số (hằng hoặc là biến).

Khi MapBasic thực hiện For... Next, nó đã ấn định giá trị bắt đầu cho biến đếm. Sau mỗi vòng lặp MapBasic cộng thêm 1 giá trị bước nhảy Step vào biến. Nếu biến đếm nhỏ hơn giá trị cuối thì MapBasic quay lại vòng lặp. Vòng For.... Next dừng khi giá trị biến đếm lớn hơn giá trị cuối.

Ví dụ sau đây cho phép thực hiện 10 lần.

```
Dim How_many as Integer
```

```
For How_many = 10 to 100 Step 10
```

```
    Note " the next number is: " How_many
```

```
Next
```

Do.... Until/While... Loop

Dòng lệnh Do...Loop sử dụng điều kiện để xác định khi nào vòng loop được thực thi.

Ví dụ. Sau vòng loop (quay lại đầu vòng lặp) sử dụng ít nhất một lần.

Do

```
    Call Find_Route_Leg
```

```
    Call Update_Route_Dist
```

```
Loop Until Dist_traveled = Route_dist
```

Vòng While thì chương trình thực hiện vòng lặp khi điều kiện bị sai (False). Còn vòng Do...Loop Until thì thực hiện vòng lặp cho đến khi điều kiện đúng. (True)

Ví dụ:

```
Do while Dist_traveled < Route_dist
```

```
    Call Find_Route_Led
```

```
    Call Update_Route_Dist
```

```
Loop
```

Dòng lệnh Exit Do thoát khỏi vòng lặp Do...Loop và MapBasic thực thi lệnh ngay sau lệnh Loop.

Vòng lặp While... Wend:

Cấu trúc lặp While... Wend giống như Do While...Loop.

Không có lệnh làm thoát khỏi vòng While... Wend, trừ dòng lệnh Goto

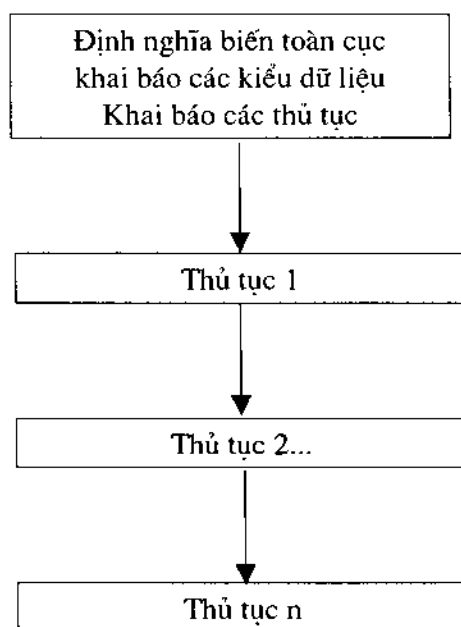
Ví dụ:

```
While Dist_traveled < Route_Dist
```

```
Wend
```

Cấu trúc chương trình

Dưới đây là cấu trúc của chương trình MapBasic (hình 6-1):



Hình 6-1

Chương trình MapBasic cơ bản xây dựng trên các khối (block) là dùng các thủ tục:

Ví dụ:

```
Declare Sub Main( )
```

```
Declare Sub NoteThis (r as float)
```

```
Define PI =3.14
```

```
Sub Main ( )
```

```
Dim circle_area, radius as float
```

```
Radius = 3
```

```
Circle_area = P*Radius*Radius
```

```
Call NoteThis (circle_area)
```

```
End Program
End Sub
Sub NoteThis (r as floar)
    Note " The result is " +str$(r)
End Sub
```

Cấu trúc đoạn

Dòng lệnh có thể có tùy chọn (Goto nhãn) theo giá trị của dòng lệnh MapBasic.

Ví dụ:

```
Jumptowhere: x=x+1
```

Chiều dài của dòng lệnh có thể chia thành nhiều dòng và không cần đưa ký tự đặc biệt để nối tiếp. (Không được chia (cắt) các hằng, tên biến, từ khoá.... bởi 2 dòng).

Ví dụ:

```
Selec * From f500 where sic_code > 540 and sic_code < 5600
Group by sic_order by 1
```

Bạn có thể phân chia dòng lệnh trong cửa sổ MapBasic bằng cách bấm (Ctrl - Enter) sau dòng đầu của nếu câu lệnh và kết thúc dòng.

Cấu trúc cấp toàn cục

MapBasic sử dụng 3 cấp cấu trúc cấp toàn cục:

- + *Cấu trúc khai báo.* Mọi thủ tục và hàm định nghĩa do người dùng phải được khai báo trước khi nó có thể được định nghĩa, gọi ra. những chương trình lớn thường bắt đầu 1 loạt liệt kê, khai báo hàm.

- + *Cấu trúc kiểu dòng lệnh.* Kiểu lệnh được tạo ra kiểu dữ liệu do người sử dụng định nghĩa và phải được định nghĩa ngoài các thủ tục và trước khi chúng được sử dụng.

- + *Cấu trúc toàn cục.* Dòng lệnh toàn cục định nghĩa biến cục và phải bên ngoài mọi thủ tục và xảy ra trước mọi thủ tục. Thường chúng được liệt kê trước chương trình của bạn.

- + *Cấu trúc dịch:* Định nghĩa dòng lệnh tạo ra do người sử dụng dạng từ khoá, phải xuất hiện trong chương trình trước khi từ khoá được sử dụng.

Định nghĩa từ khoá cho người dùng

MapBasic cho phép bạn định nghĩa từ khoá do chính bạn tạo ra bằng dòng lệnh Define.

Ví dụ:

Define PI 3.141493

Sau dòng lệnh Define bạn có thể sử dụng từ khoá mới (ví dụ p!) như là một hằng số trong chương trình của bạn. Ví dụ:

Marketarea = PI*radius*radius

Dòng lệnh Define phải nằm trên một dòng và tên biến phải là chữ hoa.

Bạn có thể để dòng lệnh Define ở bất kỳ nơi nào trong chương trình của bạn,

Trong tệp MapBasic.def có chứa các hằng số đã được định nghĩa, và bạn có thể sử dụng chúng.

Gộp các tệp

Bạn có thể gộp các tệp Text trong chương trình của bạn

Các dòng lệnh được gộp thông qua lệnh Include thì được dùng như nhau thông qua sự xuất hiện trong chương trình của bạn theo dòng Include.

Nó được viết đầu chương trình MapBasic.

Include " MAPBASIC.DEF "

- Truyền các tham số

Truyền tham số thông qua tham biến

Dòng lệnh Sub định nghĩa kiểu truyền tham số này của thủ tục và khai báo các biến được truyền.

Ví dụ:

Sub cubefloat (Numpar as Float)

Numpar = numpar ^ 31

End Sub

Tham số là numpar không cần lệnh Dim để khai báo. Để gọi một thủ tục mà sử dụng tham số thì phải đưa các biến vào đúng vị trí.

Ví dụ:

Call cubefloat(side_len)

Trong trường hợp này side_len phải là một biến kiểu Float được định nghĩa với lệnh Dim trong lúc gọi thủ tục. Sau khi lệnh Call thực hiện thì giá trị của biến side_len thay đổi.

Thủ tục khai báo cho ví dụ trên

Declare Sub cubefloat (Numpar as Float)

Một thủ tục có thể có nhiều tham số.

Sub cube(orig as Float, Result as Float)

Truyền tham số thông qua giá trị (tham trị)

Bạn có thể truyền tham số giá trị (tham trị), sử dụng lệnh ByVal. Một thủ tục có thể có cả tham biến và tham trị. Các tham trị có từ khoá ByVal đi kèm.

Ví dụ:

Subcubefloat(ByVal orig as Float, Result as Float)

Từ khoá ByVal định nghĩa Orig là tham trị

Phạm vi các hàm

Một chương trình có thể định nghĩa nhiều hàm có dạng giống như dạng chuẩn của MapBasic. Khi chương trình gọi hàm ra, thì hàm tác động và thay thế hàm chuẩn của chúng.

Khai báo và gọi các thủ tục DLL :

Liên kết động các thư viện (Dynamic Link Libraries) DLL, là các tệp có chứa thủ tục có thể thực hiện được, bạn có thể sử dụng như 1 thủ tục trong chương trình MapBasic. Dùng lệnh Call để gọi thủ tục DLL sử dụng trong chương trình.

Có nhiều biến DLL. Nhưng đặc biệt DLL sẽ miêu tả thủ tục chứa trong đó, tên, tham số. Để gọi thủ tục DLL từ trong chương trình MapBasic, bạn phải khai báo nó như những thủ tục khác. Bạn cũng phải gộp các tên (File) tệp và định vị của tệp DLL và tên tệp DLL. Có thể sử dụng mệnh đề Alias thay tên thủ tục DLL để sử dụng mà không cần chương trình của bạn.

Bạn chỉ cần gọi thủ tục DLL khi bạn muốn gọi hàm của MapBasic, bao gồm các dòng lệnh khai báo hàm (Declare Function) ở trên đầu chương trình của bạn rồi gọi chương trình đó ra bằng lệnh Call.

Ví dụ: Declare Sub my- routine Lib "C:\Lib\my lib.dll"

(ByVal x As Integer, ByVal y As Integer)

III. LÀM VIỆC VỚI BẢNG

Mở các bảng (Tables)

Bạn có thể sử dụng bảng của các tệp như Dbase, Lotus, hay Excel thông qua các định dạng của chúng trong chương trình MapInfo.

Mở bảng MapInfo (MapInfo table)

Để làm việc trên bảng, trước hết bạn phải mở nó ra. Sử dụng lệnh Open Table để mở 1 bảng MapInfo định dạng là đuôi (.tab) thông qua MapBasic.

Ví dụ:

Open Table "C:\MapInfo\counties\nycnty.tab" as county

Browse * from county

Nếu như bạn mở một bảng có tên trùng với tên của một bảng đã có thì MapBasic tự tạo thêm số ở cuối tên của bảng. Ví dụ, Bạn đã mở một bảng có tên là WORLD.TAB thì MapInfo sẽ ấn định bảng được mở sau là WORLD_2.

Mở bảng ngoài MapInfo (Non-MapInfo Table)

Để mở 1 tệp bảng ở Dbase, Foxbase, Lotus hay Excel, trước hết bạn sử dụng Register Table để ghi vào. Sau khi bảng được ghi vào. Bạn có thể sử dụng dòng lệnh Open Table.

Register Table “ C:\MapInfo\DATA\USSTINC.DBF “

Type DBF

Open Table “ C:\MapInfo\DATA\USSTINC.TAB “

Interactive

Đọc bảng

Để đọc các giá trị từ bảng bạn cần có tham chiếu tới bảng, định vị hàng, cột dữ liệu mà bạn muốn đọc, Trong ví dụ dưới đây dòng lệnh Fetch định vị con trỏ, con trỏ chỉ tới lần lượt vị trí của dữ liệu, từ hàng đầu tiên của bảng. Dòng cuối cùng ấn định giá trị biến cột Pop_1990 của bảng tới biến State_pop.

Dim State_Pop As Float

Fetch First From states

State_Pop = States.pop_1990

Tạo và thay đổi cấu trúc của bảng

Bạn có thể tạo bảng MapInfo sử dụng dữ liệu từ các biến đã có và sửa chữa các đoạn cấu trúc của bảng thông qua MapBasic.

Sử dụng dòng lệnh Create Table để tạo bảng. Dòng lệnh này định nghĩa 1 cấu trúc bảng mà bạn có thể chèn thêm dữ liệu bằng Insert. Dòng Create Index và Create Map tạo ra một bảng. Ví dụ tạo bảng dưới đây với 1 tên địa chỉ, thành phố, ngày:

Create Table Cust (Name Char (20), Address Char(30), City Char(30), Amount Decimal (5,2) Date order Date, CustID Integer)

File “ C:\customer\Cust. Tab “

Create MapInfo Cust Coordsys earth

Create Index On Cust (CustID)

Create Index On Cust (Name)

Chọn bảng mới sử dụng dòng lệnh Commit hay nhập vào bảng đang sử dụng với câu lệnh ImPort.

Biến đổi sửa chữa cấu trúc của bảng

Dòng đầu tiên trong ví dụ dưới đổi tên cột địa chỉ, dòng thứ hai là độ dài của cột tên 1 - 25 ký tự.

Dòng thứ 3, dòng địa chỉ, di chuyển và bỏ cột.
Alter table Cust (Rename Address Ship Address,
Modify Name Char (25),
Drop Amount
Add Zipcode Char (10),
Discount Decimal (4,2)
Order Name, Address, City, Zip-code, Order Date.
CustID. Discount)

Nhập thêm dữ liệu vào bảng

MapBasic chứa các lệnh để đưa dữ liệu vào bảng. Dòng lệnh Inset Into cho bạn chèn vào hàng mới và cột mới vào bảng

Khi thêm dữ liệu vào bảng có thể tạo cột mới, hàng mới, hay là những thông tin trong cột và hàng. Để tạo 1 cột mới, sử dụng lệnh Alter Table. Lệnh Insert nhập thêm hàng mới vào cuối bảng. Để cho thông tin vào một hàng, sử dụng lệnh Update.

Làm việc theo lựa chọn:

Lựa chọn tên bảng bao gồm các hàng đã được lựa chọn. Trong chương trình MapBasic việc sử dụng lựa chọn bảng được thực hiện bình thường như trong Mapinfo.

Ví dụ, bạn có thể hiển thị những hàng đã được hiển thị bằng câu lệnh sau:

Browse From Selection

Update the Selection

Bạn có thể thay đổi lựa chọn bằng cách dùng dòng lệnh Update và những thay đổi sẽ được hiển thị trong bảng gốc.

Ví dụ:

Select " From employees Where department = Marketing " and salary < 20000

Update Selection

Set Salary = salary*1.15.

Sự thay đổi giá trị của Salary sẽ được kết quả trong bảng gốc Employees.

IV. SỬ DỤNG CÁC FILE

Mở 1 File

Các lệnh để mở một File thay đổi theo kiểu của File và phương pháp cần sử dụng.

- File tuần tự.

Ví dụ: Open File " dataFile.dat " For Output As # 1 (ghi vào File)

Open File “ dataFile.dat “ For Append As # 1 (thêm vào File)

Open File “ dataFile.dat “ For Input As # 1 (đọc từ File)

File truy xuất ngẫu nhiên

Ví dụ: Open File “ dataFile.dat “ For Random As # 1 Len = (80 mở File)

Len 80 là số chính xác các ký tự trong một bản ghi

-File nhị phân (Binary)

Ví dụ: Open File “ dataFile. Dat “ For Binary As # 1 (Mở File nhị phân)

Bạn cũng có thể thêm phần thuộc tính của địa chỉ

Ví dụ: Open File “ dataFile. Dat “ For Binary As # 1 Byte Order Lowhigh

Tham số Byte Order chỉ có thể là một trong ba từ khoá sau:

*LOWHIGH

*HIGHLOW

*NATIVE

Đọc và ghi các bản ghi của File. MapBasic cung cấp hai dạng File:

Đối với File tuần tự:

Input # num, string_var

Writenum # num, expression1...

Prin # num, expression1...

Đối với File nhị phân và File truy xuất ngẫu nhiên:

Put # num, [position] , var

Put # num [position], var

Đóng File

Cấu trúc câu lệnh đóng File hiện đang mở

Close File # 1

V. SỬ DỤNG CÁC BIẾN ĐỐI TƯỢNG (OBJECT)

- Khái niệm

Kiểu biến đối tượng MapBasic cho phép bạn làm việc với các đối tượng đơn, như Line, hay đối tượng phức như Regions. Biến đối tượng được sử dụng như các biến khác, bạn có thể thay đổi kích thước, qui định giá trị mới, sử dụng chúng so sánh về hình thức.

Định nghĩa

Sử dụng dòng lệnh Dim để định nghĩa một biến đối tượng.

Dim Myobj office as Object

Một lần định nghĩa một biến đối tượng có thể dùng cho mọi đối tượng khác.

Office = Create Point (73.45.42.1)

Myobj = Office

Bạn có thể ấn định các đối tượng từ các đối biến đối tượng khác. Hàm trả lại đối tượng. Các dòng lệnh khác của MapBasic cho phép bạn tạo các đối tượng và chèn chúng vào các biến đối tượng.

Biến đối tượng giữ tất cả các thông tin của đối tượng đó. Ví dụ biến đối tượng có thể lưu giữ được giá trị kiểu bản vẽ đó. MapBasic cung cấp cho bạn tập hợp các hàm mà bạn có thể sử dụng để miêu tả chi tiết đối tượng.

Sử dụng các hàm Object.

Một vài hàm MapBasic đưa đối tượng để xử lý như tính toán khoảng cách, độ rộng, diện tích.

Ví dụ:

Open Table “ floodmap.tab “

Dim floodarea as float

Fetch first from floodmap

Floodarea = area (floodmap.obj, “ sq. Km “)

Một số hàm khác lại tạo các đối tượng như điểm, đường thẳng, vòng tròn, đường bao hình chữ nhật.

Dim TargetArea as Object

TargetArea = CreateCircle (103,44, 35.5,100)

Sử dụng toán tử so sánh

Mặc dù Mapbasic không cho phép bạn tạo dạng so sánh đối tượng (if object_a = object_b, bạn có thể so sánh đối tượng để biết thế nào về quan hệ không gian (Relate Spatially). Toán tử so sánh của MapBasic là Contains, Within, Intersects và các tùy chọn được định nghĩa cho phép bạn so sánh những đối tượng dưới dạng số.

Ví dụ dưới đây là so sánh không gian với lệnh If...Then.

If Parcel_Object Within Residential_Zone_Obj Then

Note “ Your Property is zoned residential “

End If

Ví dụ dưới so sánh với dòng lệnh Select.

Select * From wellands Where obj Contains Part myproject

Ít nhất một đối tượng được sử dụng trong điều kiện Within và Contains sẽ được một đối tượng là vùng kín: Regions, Ellipses, Rectangles.

Hoặc bạn sử dụng Within hoặc Contains trong lệnh về đối tượng trong biểu thức.

Cấu trúc lệnh

Sử dụng Within để kiểm tra có hay không đối tượng đầu tiên nằm trong đối tượng thứ hai.

Sử dụng Contains để kiểm tra có hay không đối tượng đầu tiên có đối tượng thứ hai ở trong đó.

Bảng ý nghĩa các toán tử so sánh

Toán tử	Cách dùng	Kết quả là True nếu
Contains	A Contains B	Đối tượng A chứa đối tượng B
Contains Part	A Contains Part B	Đối tượng A chứa một phần đối tượng B
Contains Entire	A Contains Entire B	Đối tượng A chứa tất cả đối tượng B
Within	A Within B	A thuộc B
Partly Within	A Partly Within B	A một phần thuộc B
Entirely Within	A Entire Within B	A hoàn toàn thuộc B
Intersects	A Intersects B	A giao B

Ví dụ:

Khi so sánh Points với 1 Regions

Points are Within Regions

Regions Contain Points

VI. SỬ DỤNG CỘT ĐỐI TƯỢNG (OBJECT COLUMN)

- Cột đối tượng

Cột đối tượng Object Colum chứa trong bảng (Table).

Thực tế mỗi bản đồ trong MapInfo là 1 bảng chứa 1 cột đối tượng.

Cột đối tượng có thể được làm tham chiếu trong lệnh MapBasic với tên đối tượng, hay Object.

Ví dụ

Open Table " States. Tab "

Dim Mystate As Object

Fetch First From State

Fetch Next From State

Mystate = state.obj

Bạn có thể thực hiện giống như kiểu của các toán tử với đối tượng cột bình thường.

Ví dụ:

Tạo một hàng ghi tổng chiều dài “mi” của đường cao tốc trong Califolia.

```
Select Sum ( Object Len (obj, “ mi “)) From highways Where Obj Within (Select Obj From States Where State = “ CA “)
```

- Tạo cột đối tượng

Sử dụng lệnh Creat Map để tạo một đối tượng cột trong một bảng. Để bỏ nó đi sử dụng Drop Map. Drop Map xóa bỏ hoàn toàn các đối tượng cột. Sử dụng Delete Object để xóa nội dung trong đối tượng cột từ một hàng hay tất cả các hàng. Để kiểm tra đối tượng cột còn trong bảng, sử dụng Tableinfo () với thuộc tính Tab_info_Maptable.

- Hỏi đối tượng trong bảng

Bạn có thể sử dụng hàm trong MapBasic hay các toán tử so sánh địa lý để xây dựng các nếu câu hỏi dùng trong bảng của bạn.

Tạo câu hỏi sử dụng các hàm.

Những dòng lệnh dưới đây sử dụng hàm ObjectLen () để tìm tất cả các phần tử của nó chiều dài lớn hơn 300 meters.

```
Select * From cable Where ObjectLen (obj, “ m “) > 300
```

- Tạo, sửa chữa và đọc các đối tượng

MapBasic có chứa nhiều lệnh và các hàm mà bạn tạo đối tượng thông qua MapInfo. Ví dụ, dòng lệnh Create Menu cho bạn tạo một dòng sử dụng điểm bắt đầu và điểm cuối của đường thẳng, kiểu đường, tên biến đối tượng, tên đối tượng.

Bạn có thể thay đổi thuộc tính của các đối tượng với dòng lệnh Alter Object. Không như dòng lệnh định nghĩa Create, Alter Object cung cho tất cả các đối tượng, sử dụng các tên biến của đối tượng như là tham số.

- Đọc thông tin của đối tượng

Các hàm đối tượng của MapBasic cho ra các giá trị về loại của đối tượng với tên biến của đối tượng, hoặc là hàm nằm trong đối tượng cột. Để sử dụng những hàm này, bạn cần có MapBasic.def trong chương trình của bạn.

ObjectGeography () cho ra thông tin về tọa độ và góc độ về đối tượng địa lý, ví dụ, bạn có thể sử dụng ObjectGeography() để tìm và định vị đối tượng điểm, điểm đầu và kết thúc của đối tượng đường thẳng.

- Tạo đối tượng

Create Ellipse, Create Frame, Và Create Plin cho bạn tạo các đối tượng trong bản vẽ. Các hàm CreateCircle(), CreateLine() và Create Point() của MapBasic trả lại giá trị của đối tượng.

Khi bạn không biết có bao nhiêu điểm có trong một đối tượng, sử dụng dòng lệnh Create để tạo một đối tượng không có các điểm rồi sau đó dùng lệnh Alter Object để thêm các điểm vào.

Điều này chỉ có thể được khi tạo một đối tượng như Pline và Region. Ví dụ dưới đây tạo một Polyline với cách như trên.

```
Include " mapbasic.def "  
Type Point  
X As Float  
Y As Float  
End Type  
Dim objcoord(5) As Point  
Dim numnodes, i As Integer, Myobj As Object  
Numnodes = 3  
Set Coordsys earth  
Objcoord(1).x = -89.213      objcoord(1).y=32.017  
Objcoord(2).x = -89.204      objcoord(2).y=32.112  
Objcoord(3).x = -89.132      objcoord(3).y =32.096  
Create Pline Into Variable myobj ()  
For i = 1 to Numnodes  
Alter Object Myobj Node Add (objcoord(i).x objcoord(i).y)  
Next  
Insert Into cables (obj) Values (myobj)  
End Program
```

- Nhập đối tượng vào bảng

Bạn có thể cho thêm đối tượng vào đối tượng cột. Trước tiên bạn phải xây dựng đối tượng trong một biến đối tượng và sau đó cho vào trong bảng bằng cách sử dụng lệnh Update.

Để thêm một hàng mới vào bảng, bạn sử dụng lệnh Inset. Insert cho phép bạn thêm một hàng. Để chèn một vài hàng từ bảng khác vào, bạn dùng lệnh Select.

Xem kiểu của đối tượng

MapInfo đưa ra các mô tả kiểu về đối tượng thông qua lệnh Browse. Bằng sự định nghĩa một biến đối tượng trong dòng lệnh Note hay thông qua hàm Str\$(), MapInfo cho ra kiểu của đối tượng.

Ví dụ:

Note county.obj

Đưa ra một thông báo là Region. Để chọn tất cả các đối tượng dạng Text thì đầu tiên bạn phải bố trí trang cửa sổ.

Select * From Layout 1 where Str\$(obj) = "Text"

Định nghĩa kiểu đối tượng

Bạn có thể định nghĩa một kiểu thuộc tính của đối tượng như là bạn tạo ra nó, sử dụng lệnh Create hoặc Alter để thay đổi kiểu của nó.

Kiểu nét và kiểu Font

Bạn có thể định nghĩa kiểu để vẽ đối tượng. Các đường thẳng thì xác định độ dày, loại đường (đường gạch gạch, đường chấm chấm...) và màu.

MapBasic cho phép bạn xác định Font được sử dụng. Kiểu Text thì được xác định bởi kiểu chữ (đậm, nghiêng, gạch chân kích cỡ của chữ, màu chữ, màu nền, Font chữ (ví dụ: Time New Roman trong môi trường Microsoft Windows))

Bảng các kiểu của đối tượng

Style	Độ dày, loại đường, và màu
Brush	Loại, màu vẽ, màu nền
Font	Tên font, kiểu, màu chữ, màu nền, kích cỡ
Symbol	Đánh bóng màu, và cỡ

Bạn có thể định nghĩa một kiểu khi bạn tạo ra một đối tượng khác, MapBasic sẽ sử dụng kiểu mặc định sẵn.

Kiểu bút vẽ và màu

Màu thì được xác định theo số nguyên. Ví dụ, màu đen (Black) là số 0. Màu xanh (Blue) là 255. Hàm RGB () cho ra màu như đỏ, xanh... Theo số đã định sẵn của MapBasic. Ví dụ, RGB (0,255,0) cho ra màu xanh (Blue).

Sử dụng hàm RGB () thì màu sẽ có giá trị mới mà màu đã được gọi ra.

Ví dụ:

Highway_style = MakePen(2,2,RGB(0,0,255))

Kiểu biến:

Bạn có thể định nghĩa biến như kiểu Pen, Brush, Font, Symbol và sử dụng chúng với lệnh Create Line và hàm StyleAttr().

Hàm này cho phép bạn thay đổi kiểu của biến.

Ví dụ:

```
Dim mypen As Pen
```

```
Mypen = makePen (1,10,RGB(128,128,128))
```

Ví dụ này định nghĩa một biến Mypen là mỏng, chấm chấm, màu xám.

Hàm Styleattr() trả lại giá trị của kiểu. Ví dụ, để đọc màu nét vẽ từ bộ màu chuẩn.

```
Include " MapBasic. def "
```

```
Dim fill_fore_color As Integer
```

```
Fill_fore_color = Styleattr(CurrenBrush( ), Brush_forecolor)
```

Sửa chữa một kiểu đối tượng

Dòng lệnh Alter Object cho bạn sửa chữa một kiểu đối tượng.

Ví dụ dưới đây sử dụng lệnh Alter Object để thay đổi đối tượng được chọn trong bảng.

```
Include " MapBasic "
```

```
Dim myobj as Object, mysymbol as Symbol ( )
```

```
Mysymbol = CurrentSymbol( )
```

```
Fetch Fist From selection
```

```
Myobj = selection. Obj
```

```
If ObjectInfo (myobj.Obj_Info_Type) = Obj_Point Then
```

```
Alter Object Myobj
```

```
Info Obj_Info_Symbol, mysymbol
```

```
Update selection Set obj = myobj Where RowID = 1
```

```
Else
```

```
Note " The selected object should be a point "
```

```
EndIf
```


TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Geographic Information System: Planning and Implementation, ICMA, DEC, 1991
2. Peter P., Geographic Information System - A Guide to the Technology, Brown/Antenucci. 1991
3. Tạp chí "Thế giới GIS" từ 1990-1996
4. Tạp chí "GIS của châu Á Thái Bình Dương" từ 1995-1996
5. Understanding GIS, ESRI USA, 1993
6. Geographical Information System: Principles and Applications, Maguire, 1991
7. Geographical Information System, Bernhardsen, 1992
8. Introduction to Integrated Geo-Information management, Cassettari, 1993
9. Advances in GIS Research, Waugh/Healey, 1994
10. Nguyễn Thế Thận. Cơ sở hệ thống thông tin địa lý GIS. Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội. 1999
11. Hướng dẫn sử dụng MapInfo. Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường, Hà Nội 1996
12. MapInfo, Reference Guide. MapInfo Corporation Troy, Nework. 1996
13. MapInfo, User's Guide. MapInfo Corporation Troy, Nework. 1996
14. MapBasic, Reference Guide. MapInfo corporation Troy, Nework. 1996
15. MapBasic, Users Guide. MapInfo Corporation Troy, Nework. 1996

MỤC LỤC

Lời nói đầu	3
--------------------	----------

PHẦN I TỔ CHỨC HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÝ GIS

Chương mở đầu: Khái niệm về công nghệ GIS

I. Định nghĩa công nghệ GIS	5
II. Các khả năng của công nghệ GIS	6
III. Mối quan hệ của công nghệ GIS với các ngành khoa học khác	7
IV. Khái quát quá trình phát triển của công nghệ GIS	8
V. Các thành phần cơ bản của công nghệ GIS	9

Chương I: Phần mềm công nghệ GIS

I. Các lớp của phần mềm	11
II. Khả năng xử lý dữ liệu không gian của phần mềm	14
III. Khả năng quản lý cơ sở dữ liệu	16
IV. Công cụ phân tích địa lý và bản đồ của phần mềm GIS	17
V. Thiết lập các chương trình ứng dụng trong môi trường GIS	18

Chương II: Quản lý thông tin trong công nghệ GIS

I. Hệ tọa độ dùng cho các lớp thông tin GIS	21
II. Mô hình quản lý thông tin trong GIS	22
III. Chất lượng số liệu trong GIS	24
IV. Thiết kế mô hình cơ sở dữ liệu	25
V. Những vấn đề quản lý cơ sở dữ liệu	26

Chương III: Xây dựng cơ sở dữ liệu của GIS

I. Khái niệm mô hình cơ sở dữ liệu GIS	29
II. Số liệu không gian và phi không gian	31
III. Các bước xây dựng cơ sở dữ liệu	37
IV. Bảo trì cơ sở dữ liệu	40

Chương IV: Thực hiện dự án ứng dụng công nghệ GIS

- | | | |
|------|---|----|
| I. | Nguyên tắc thiết kế hệ thống thông tin địa lý | 41 |
| II. | Các bước triển khai thực hiện ứng dụng công nghệ GIS | 42 |
| III. | Một số vấn đề kỹ thuật thực hiện ứng dụng công nghệ GIS | 56 |

PHẦN II

SỬ DỤNG PHẦN MỀM MAPINFO 4.0

Chương I: Cài đặt MapInfo

- | | | |
|-----|----------------------------|----|
| I. | Những yêu cầu của hệ thống | 71 |
| II. | Cài đặt MapInfo ver 4.0 | 71 |

Chương II: Tổ chức thông tin và thực đơn trong MapInfo

- | | | |
|-----|--|----|
| I. | Tổ chức thông tin bản đồ trong MapInfo | 74 |
| II. | Thực đơn và các chức năng cơ bản của MapInfo 4.0 | 75 |

Chương III: Các thao tác cơ bản với bảng trong MapInfo

- | | | |
|------|---------------------------------------|-----|
| I. | Làm việc với bảng | 94 |
| II. | Làm việc với cơ sở dữ liệu trong bảng | 98 |
| III. | Cập nhật và chiết xuất thông tin | 103 |

Chương IV: Bản đồ máy tính và các lớp thông tin

- | | | |
|------|--|-----|
| I. | Các thủ tục chung tạo ra bản đồ máy tính | 106 |
| II. | Hộp hội thoại điều khiển lớp thông tin | 106 |
| III. | Nhập dữ liệu vào bản đồ | 112 |
| IV. | Chọn các đối tượng trên bản đồ (Selection) | 118 |
| V. | Đăng ký hình ảnh vào bản đồ | 125 |
| VI. | Một số công cụ biên tập bản đồ | 128 |

Chương V: Biên tập các đối tượng bản đồ

- | | | |
|------|--|-----|
| I. | Các thao tác biên tập chính | 131 |
| II. | Biên tập trực tiếp vị trí địa lý của các đối tượng | 132 |
| III. | Thiết lập các tham số cửa sổ bản đồ | 134 |

Chương VI: Hệ tọa độ và thiết kế trang bản đồ trong MapInfo

- | | | |
|------|---------------------------------|-----|
| I. | Phép chiếu và lưới chiếu bản đồ | 137 |
| II. | Thiết kế trang bản đồ | 140 |
| III. | In trang bản đồ | 144 |

Chương VII: Các chức năng phân tích địa lý của MapInfo

- | | | |
|------|----------------------------------|-----|
| I. | Tổng hợp phân tách các đối tượng | 147 |
| II. | Tạo các đối tượng mới | 149 |
| III. | Tổng hợp và liên kết thông tin | 150 |

Chương VIII: Tạo cửa sổ phân nhóm thông tin và cửa sổ biểu đồ	
I. Cửa sổ phân nhóm thông tin	154
II. Cửa sổ biểu đồ	156
Chương IX: Thành lập bản đồ chuyên đề	
I. Bản đồ chuyên đề và ý nghĩa của nó trong GIS	159
II. Khái quát về thành lập bản đồ chuyên đề	159
III. Các phương pháp tạo bản đồ chuyên đề	160
Chương X: Ngôn ngữ MapBasic	
I. Các chức năng cơ bản của ngôn ngữ MapBasic	179
II. Cấu trúc ngôn ngữ MapBasic	180
III. Làm việc với bảng Table	193
IV. Sử dụng các File	195
V. Sử dụng các biến đối tượng (Object)	196
VI. Sử dụng cột đối tượng (Object Column)	198
Tài liệu tham khảo	203

TỔ CHỨC HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÝ - GIS VÀ PHẦN MỀM GIS-MAPINFO 4.0

(In lần thứ 2)

Chịu trách nhiệm xuất bản :

BÙI HỮU HẠNH

Biên tập :

ĐINH BẢO HẠNH

Chế bản điện tử :

VŨ HỒNG THANH

Sửa bản in :

ĐINH BẢO HẠNH

Thiết kế bìa :

H.S. NGUYỄN HỮU TÙNG

In 300 cuốn khổ 19 x 27 tại Xưởng in Nhà xuất bản Xây dựng. Giấy chấp nhận đăng ký kế hoạch xuất bản số 418/XB-QLXB-41 ngày 29-3-2005. In xong nộp lưu chiểu tháng 5-2005.

¥2852211

6X-6T7.3	418 - 2005
XD- 2005	

Giá : 32.000^d