

CHƯƠNG I: XÂY DỰNG CƠ SỞ DỮ LIỆU BẢN ĐỒ

1.1. MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ BẢN

1.1.1. Khái niệm bản đồ

Bản đồ là một bản vẽ biểu thị khái quát, thu nhỏ bề mặt trái đất hay bề mặt của thiên thể khác trên mặt phẳng theo một quy luật toán học.

Mỗi bản đồ được xây dựng theo một quy luật toán học nhất định, biểu thị ở tỷ lệ, phép chiếu, bố cục... của bản đồ

Nội dung của bản đồ được thể hiện phụ thuộc vào mục đích, đặc điểm vị trí, tỷ lệ bản đồ.

Bản đồ được phân thành nhiều cách phân loại khác nhau như phân loại theo đối tượng thể hiện (bản đồ địa lý và bản đồ thiên văn), phân loại theo nội dung(bản đồ địa lý nói chung và bản đồ chuyên đề), phân loại theo tỷ lệ, phân loại theo mục đích sử dụng, theo lãnh thổ...

1.1.2. Bản đồ địa chính cơ sở

Bản đồ địa chính cơ sở là bản đồ gốc được đo vẽ bằng các phương pháp đo vẽ trực tiếp ở thực địa, đo vẽ bằng phương pháp sử dụng ảnh chụp từ máy bay kết hợp với đo vẽ bổ sung ở thực địa hay được thành lập trên cơ sở biên tập, biên vẽ từ bản đồ địa hình cùng tỷ lệ. Bản đồ địa chính cơ sở được đo vẽ kín ranh giới hành chính và kín khung, mảnh bản đồ.

Bản đồ địa chính cơ sở là tài liệu cơ bản để biên tập, biên vẽ và đo vẽ bổ sung thành lập bản đồ địa chính theo đơn vị hành chính cơ sở xã, phường, thị trấn để thể hiện hiện trạng vị trí, diện tích, hình thể và loại đất của các ô thửa có tính ổn định lâu dài.

1.1.3. Bản đồ địa chính

Bản đồ địa chính là bản đồ được đo vẽ trực tiếp hoặc biên tập, biên vẽ từ bản đồ địa chính cơ sở theo từng đơn vị hành chính xã, phường, thị trấn (gọi chung là cấp xã). Bản đồ địa chính được đo vẽ bổ sung để đo vẽ trọn vẹn các thửa đất, xác định các loại đất theo chỉ tiêu thống kê của từng chủ sử dụng đất trong mỗi mảnh bản đồ và được hoàn chỉnh phù hợp với số liệu trong hồ sơ địa chính.

Bản đồ địa chính là loại bản đồ tỷ lệ lớn và tỷ lệ trung bình, được thành lập theo đơn vị hành chính xã, phường, thị trấn. Để quản lý được đất đai, chúng ta phải có được bản đồ địa chính, hồ sơ địa chính, giấy chứng nhận quyền sử dụng đất. Toàn bộ các tư liệu này phải phản ánh thửa đất với đầy đủ 4 yếu tố:

- Yếu tố tự nhiên thửa đất như vị trí, hình dạng, kích thước, chất lượng đất...
 - Yếu tố xã hội của thửa đất như chủ sử dụng đất, chế độ sử dụng đất, quá trình biến động đất đai...
 - Yếu tố kinh tế thửa đất như giá đất, thuế đất, lợi nhuận do kinh tế mang lại, giá trị các công trình trên đất...
 - Yếu tố pháp lý thửa đất như các văn bản giấy tờ xác định quyền sử dụng, xác nhận quy hoạch...
-

Một số yếu tố trên được ghi nhận trong hồ sơ địa chính, một số yếu tố khác được thể hiện trên bản đồ địa chính. Bản đồ địa chính là công cụ để quản lý đất đai, trên đó ghi nhận các yếu tố tự nhiên của thửa đất và quan hệ với các yếu tố địa lý khác trong khu vực. Ngoài ra nhằm mục đích liên hệ với hồ sơ địa chính người ta còn thể hiện tên chủ sử dụng đất, loại đất và một số yếu tố quy hoạch sử dụng đất.

Trước đây, người ta thành lập bản đồ địa chính cho từng khu vực nhỏ theo tọa độ địa phương. Lúc này trên hệ thống bản đồ địa chính từng khu vực đã thể hiện được mối quan hệ đất đai về mặt tự nhiên ở cấp độ địa phương, việc quản lý đất đai bằng bản đồ bắt đầu được thực hiện. Thời gian gần đây kỹ thuật đo đạc đã giải quyết được việc lập bản đồ địa chính theo hệ thống tọa độ thống nhất trên toàn quốc. Loại bản đồ địa chính này thể hiện được mối quan hệ đất đai trên tầm vĩ mô của cả nước, từ đó có thể đưa ra được những quy hoạch sử dụng đất hợp lý, hoạch định các chính sách đất đai, điều chỉnh pháp luật đất đai đáp ứng cho phát triển đất nước.

Hiện nay hệ thống bản đồ địa chính nước ta được đo đạc theo hệ thống tọa độ Quốc gia thống nhất. Nội dung bản đồ địa chính bao gồm:

- Điểm khống chế tọa độ, độ cao
- Địa giới hành chính các cấp
- Ranh giới thửa đất
- Loại đất
- Công trình xây dựng trên đất
- Ranh giới sử dụng đất
- Hệ thống giao thông
- Hệ thống thủy văn
- Các điểm địa vật quan trọng
- Mốc giới quy hoạch
- Dáng đất

Tỷ lệ bản đồ địa chính được quy định như sau:

- Khu vực đất nông nghiệp: tỷ lệ đo vẽ cơ bản là 1:2000 - 1:5000. Đối với khu vực miền núi, núi cao có ruộng bậc thang hoặc đất nông nghiệp xen kẽ trong khu vực đất đô thị, trong khu vực đất ở có thể chọn tỷ lệ đo vẽ bản đồ là 1:1000 hoặc 1:500.

- Khu vực đất ở:

+ Các thành phố lớn, đông dân có các thửa đất nhỏ, hẹp, xây dựng chưa có quy hoạch rõ rệt, chọn tỷ lệ cơ bản là 1/500. Các thành phố, thị xã khác, thị trấn lớn xây dựng theo quy hoạch, các khu dân cư có ý nghĩa kinh tế, văn hoá quan trọng của khu vực chọn tỷ lệ cơ bản là 1:1000.

+ Các khu dân cư nông thôn, khu dân cư của các thị trấn nằm tập trung hoặc rải rác trong khu vực đất nông nghiệp, lâm nghiệp chọn tỷ lệ đo vẽ lớn hơn một hoặc hai bậc so với tỷ lệ đo vẽ đất nông nghiệp cùng khu vực hoặc chọn tỷ lệ đo vẽ cùng tỷ lệ đo vẽ đất nông nghiệp.

- Khu vực đất lâm nghiệp đã quy hoạch, khu vực cây trồng có ý nghĩa công nghiệp chọn tỷ lệ đo vẽ cơ bản là 1:10.000 hoặc 1:5000.

- Khu vực đất chưa sử dụng: Đối với vùng đồi, núi, khu duyên hải có diện tích đất chưa sử dụng lớn chọn tỷ lệ đo vẽ cơ bản là 1:10.000 hoặc 1:25.000. Thông thường ở các khu vực này, đối với đất chưa sử dụng nên sử dụng bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 hoặc 1:25000 đã có làm nền để đo khoanh bao hoặc đo khoanh bao ở tỷ lệ 1:10.000 hoặc 1:25000.

- Đất chuyên dùng: Thường nằm xen kẽ trong các loại đất nêu trên nên sẽ được đo vẽ và biểu thị trên bản đồ địa chính cùng tỷ lệ đo vẽ của khu vực.

1.1.4. Bản đồ địa hình

Bản đồ địa hình là bản đồ biểu thị chi tiết và chính xác, phản ánh một cách đầy đủ đến mức có thể căn cứ vào đó mà hình dung ra sự lỗi lôm của địa hình và các địa vật ở thực địa.

Các bản đồ địa hình chính là các bản đồ địa lý có tỷ lệ ≤ 100.000 (thường dùng các tỷ lệ: 1:2000, 1:5000, 1:10.000, 1:25.000, 1:50.000 và 1:100.000), là tài liệu cơ bản để thành lập các loại bản đồ khác.

Nội dung cơ bản của bản đồ địa hình là: thủy hệ; các điểm dân cư; các đối tượng công nông nghiệp và văn hoá; mạng lưới đường giao thông; dáng đất (đường bình độ và độ cao bình độ); các đường ranh giới; các vật định hướng; độ cao...

1.1.5. Bản đồ hiện trạng sử dụng đất

Bản đồ hiện trạng sử dụng đất là bản đồ thể hiện sự phân bố các loại đất tại một thời điểm xác định; nội dung bản đồ hiện trạng sử dụng đất phải đảm bảo phản ánh trung thực hiện trạng sử dụng các loại đất theo mục đích sử dụng và các loại đất theo thực trạng bề mặt tại thời điểm thành lập.

Đơn vị thành lập bản đồ	Tỷ lệ bản đồ	Quy mô diện tích tự nhiên (ha)
Cấp xã, khu công nghệ cao, khu kinh tế	1: 1000	Dưới 150
	1: 2000	Trên 150 đến 300
	1: 5000	Trên 300 đến 2.000
	1: 10 000	Trên 2.000
Cấp huyện	1: 5.000	Dưới 2000
	1: 10.000	Trên 2000 đến 10.000
	1: 25.000	Trên 10.000
Cấp tỉnh	1: 25.000	Dưới 130.000
	1: 50.000	Trên 130.000 đến 500.000
	1: 100.000	Trên 500.000
Vùng lãnh thổ	1: 250.000	
Cả nước	1: 1.000.000	

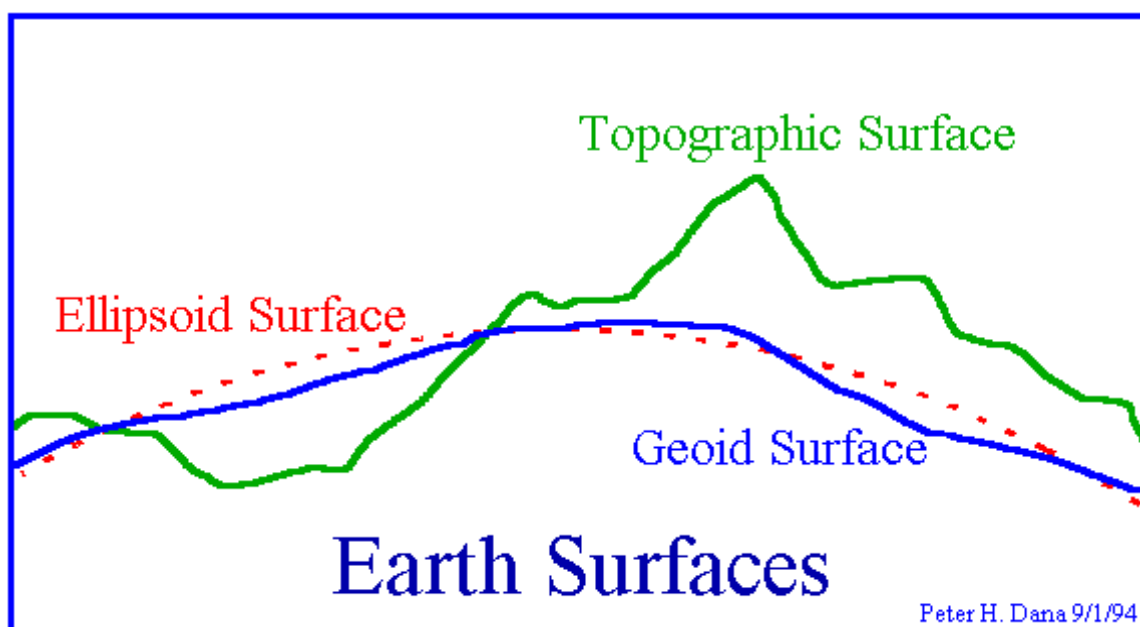
Bản đồ hiện trạng sử dụng đất thường được xây dựng cho từng cấp hành chính xã, huyện, tỉnh và cả nước. Đầu tiên phải xây dựng bản đồ hiện trạng sử dụng đất cấp cơ sở xã, phường sau đó sẽ dùng bản đồ các xã để tổng hợp thành bản đồ cấp huyện, tỉnh.

Tỷ lệ bản đồ hiện trạng sử dụng đất được quy định như trên.

1.2. HỆ QUY CHIẾU VÀ HỆ TOẠ ĐỘ QUỐC GIA

Hệ quy chiếu và Hệ toạ độ Quốc gia là cơ sở toán học mà mỗi quốc gia nhất thiết phải có để thể hiện chính xác và thống nhất các dữ liệu đo đạc – bản đồ phục vụ quản lý biên giới Quốc gia trên đất liền và trên biển, quản lý Nhà nước về địa giới hành chính lãnh thổ, điều tra cơ bản và quản lý tài nguyên và môi trường, theo dõi hiện trạng và quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội, đảm bảo an ninh – quốc phòng, ... Hệ quy chiếu và Hệ toạ độ Quốc gia còn đóng vai trò quan trọng trong nghiên cứu khoa học về trái đất trên phạm vi cả nước cũng như khu vực và toàn cầu, dự báo biến động môi trường sinh thái và phòng chống thiên tai. Hệ quy chiếu và hệ toạ độ Quốc gia còn cần thiết cho việc tạo lập các dữ liệu địa lý phục vụ đào tạo, nâng cao dân trí và các hoạt động dân sự của cộng đồng.

Để biểu diễn bề mặt của trái đất vốn rất lồi lõm và phức tạp, người ta sử dụng bề mặt Geoid là bề mặt trung bình, yên tĩnh của mặt nước trong các biển và đại dương. Tuy nhiên bề mặt Geoid vẫn không phải là bề mặt tròn xoay, vì thế khó hình thức hóa toán học. Các nhà toán học đã tìm ra hình bầu dục tròn xoay có tâm trùng với tâm trái đất, thể tích bằng thể tích trái đất. Hình bầu dục tròn xoay này gọi là mặt bầu dục quy chiếu hay Elipsoid, được xác định theo phương pháp tổng bình phương nhỏ nhất (Tổng bình phương chênh cao so với mặt Geoid là nhỏ nhất).



Hình 1: Bề mặt Elipsoid

Tuy nhiên tùy thuộc vào từng Quốc gia để chọn bề mặt Elipsoid và phương pháp định vị Elipsoid phù hợp.

Bảng 1: Một số Elipsoid thông dụng

Năm công bố	Tên elipsoid	Chiều dài của các trục		1/f	Những nơi sử dụng
		Trục a	Trục b		
1984	WGS-84	6378 137	6356 752	298.2572	GPS
1980	GRS-80	6378 136	6356 752	298.257	IUGS
1940	Krasovsky	6378 245	6356 863	298.3	Nga, Việt nam
1924	International	6378 388	6356 912	297	Châu áu Trung Quốc, Nam Phi
1880	Clarke 1880	6378 249	6356 515	293.46	Châu Phi, Trung Đông
1866	Clarke 1860	6878 206	6356 584	294.98	USA, Canada, Philippin, Việt Nam
1841	Bessel	6877 397	6356 079	299.15	Nhật Bản, Triều Tiên, Indonesia
1830	Everest	6377 304	6356 103	300.80	India, Myanmar, Malaysia, Việt Nam

1.2.1. Quá trình xây dựng hệ quy chiếu và hệ tọa độ Quốc gia

Khi Pháp đặt chân đến Đông Dương đã quyết định sử dụng Hệ quy chiếu cho toàn Đông Dương với Elipsoid Clarke, điểm gốc đặt tại tháp cột cờ Hà Nội, lưới chiếu tọa độ phẳng Bonne và xây dựng hệ tọa độ bao gồm hàng nghìn điểm phủ trùm toàn Đông Dương. Năm 1956 khi Mỹ tới Miền Nam nước ta cũng đã quyết định sử dụng hệ quy chiếu của Mỹ cho khu vực Nam Á với Elipsoid Everest, điểm gốc tọa độ tại Ấn Độ, lưới chiếu tọa độ phẳng UTM. Hệ tọa độ đã được thiết lập cho Miền Nam nước ta nối với các điểm tọa độ của Campuchia, Thái Lan, Ấn Độ. Từ sau giải phóng Miền Nam cho tới nay chúng ta vẫn còn sử dụng nhiều tư liệu đo đạc - bản đồ của Mỹ trong hệ quy chiếu và hệ tọa độ này.

Năm 1959 Chính Phủ đã thành lập Cục Đo đạc và Bản đồ Nhà nước và giao nhiệm vụ xây dựng lưới tọa độ Quốc gia, thành lập các loại bản đồ phục vụ các mục đích xây dựng và bảo vệ đất nước. Với sự giúp đỡ của các chuyên gia Trung Quốc, từ năm 1959 đến năm 1966, trên lãnh thổ miền Bắc nước ta (đến vĩ tuyến 17) đã được phủ kín lưới các điểm tọa độ Nhà nước hạng I, II.

Hệ Quy chiếu được lựa chọn là hệ thống chung cho các nước xã hội chủ nghĩa với Elipsoid Krasovski (bán trục lớn $a=6378.425$ m và độ dẹt $f=1/298.3$), điểm gốc tại đài thiên văn Pulkovo (tại Liên Xô cũ), lưới chiếu tọa độ phẳng Gauss-Kruger. Hệ tọa độ được truyền tới Việt Nam thông qua lưới tọa độ Quốc gia Trung Quốc. Năm 1972, Chính phủ đã quyết định công bố Hệ quy chiếu và hệ tọa độ Quốc gia nói trên gọi là hệ Hà Nội 72 (HN72) để sử dụng thống nhất cho cả nước.

Sau ngày giải phóng miền Nam thống nhất cả nước, cục đo đạc và bản đồ Nhà nước tiếp tục phát triển lưới tọa độ Nhà Nước vào các tỉnh phía Nam. Với sự giúp đỡ từng phần của các chuyên gia Liên Xô cũ, đến hết năm 1993 lưới tọa độ Nhà Nước đã được phủ kín gần toàn bộ lãnh thổ. Năm 1990 Cục Đo đạc và Bản đồ Nhà Nước đã quyết định sử dụng công nghệ định vị toàn cầu GPS để hoàn chỉnh phần lưới tọa độ còn thiếu trên các địa bàn khó khăn như Tây Nguyên, Sông Bé (cũ), Minh Hải (cũ), và phủ lưới tọa độ trên toàn vùng biển cho đến các đảo thuộc quần

đảo Trường Sa. Do quá trình xây dựng lưới tọa độ thực hiện trong một thời gian dài, phải đáp ứng kịp thời tọa độ và bản đồ cho nhu cầu sử dụng thực tế nên toàn mạng lưới bị chia cắt thành nhiều khu vực riêng biệt, hình thức xây dựng lưới rất đa dạng bao gồm cả công nghệ truyền thống và công nghệ hiện đại nhất, toàn hệ thống chưa được xử lý thống nhất.

Cho đến nay có thể khẳng định Hệ tọa độ Quốc gia HN - 72 hiện tại không đáp ứng được các nhu cầu kỹ thuật mà thực tế đang đòi hỏi vì các lý do sau đây:

- Hệ Quy chiếu Quốc gia HN - 72 thực chất là hệ quy chiếu chung cho các nước xã hội chủ nghĩa trước đây thiếu phù hợp với lãnh thổ Việt Nam, có độ lệch giữa mô hình vật lý và mô hình toán học của trái đất quá lớn, từ đó tạo biến dạng lớn làm suy giảm độ chính xác của lưới tọa độ và bản đồ.

- Hiện nay các nước thuộc phe xã hội chủ nghĩa cũ cũng đã thay đổi Hệ Quy chiếu Quốc gia của nước mình, không sử dụng Hệ Quy chiếu chung trước đây, vì vậy Hệ Quy chiếu Quốc gia Hà Nội - 72 cũng không tạo được bất kỳ một liên kết khu vực nào, gây khó khăn đáng kể trong việc liên kết tư liệu với quốc tế nhằm giải quyết các vấn đề hoạch định biên giới, dẫn đường hàng không, hàng hải...

- Hệ Quy chiếu Quốc gia Hà Nội - 72 hoàn toàn không tạo điều kiện thuận lợi để phát triển công nghệ định vị hiện đại gọi là hệ thống định vị toàn cầu GPS (Global Position System) mà hiện nay đã được phổ biến trên toàn thế giới và ở Việt Nam, sử dụng Hệ Quy chiếu Quốc gia Hà Nội - 72 gây hậu quả suy giảm độ chính xác định vị và tạo một quy trình công nghệ quá phức tạp khi xử lý toán học các trị đo GPS.

- Hệ tọa độ Quốc gia của nước ta hiện nay bị chia cắt thành nhiều khu vực nhỏ, thiếu tính thống nhất trên địa bàn cả nước, có độ chính xác tổng thể không đủ đáp ứng được yêu cầu đòi hỏi của thực tế quản lý hành chính, điều hành kinh tế và đảm bảo an ninh Quốc phòng.

1.2.2. Các yêu cầu của một hệ Quy chiếu Quốc gia

Việc lựa chọn một Hệ Quy chiếu Quốc gia phù hợp và xử lý toán học nâng cao tính thống nhất và độ chính xác Hệ Tọa độ Quốc gia là một nhiệm vụ bức xúc cần thực hiện. Hệ Quy chiếu Quốc gia cần được lựa chọn theo những tiêu chuẩn sau:

- Phù hợp nhất với lãnh thổ Việt Nam để các tư liệu đo đạc - bản đồ có độ biến dạng nhỏ nhất.

- Tạo điều kiện áp dụng và phát triển các công nghệ định vị hiện đại có độ chính xác cao (công nghệ định vị GPS hiện là phương tiện phổ biến và chủ yếu để xây dựng lưới tọa độ tại Việt Nam)

- Hệ Quy chiếu phải phù hợp với tập quán sử dụng ở nước ta và có tính phổ dụng trên thế giới.

- Khi cần thiết có khả năng liên kết chính xác với các tư liệu bản đồ khu vực và toàn cầu nhằm giải quyết những vấn đề chung.

- + Đảm bảo tính bí mật tuyệt đối về Hệ tọa độ Quốc gia.

+ Chi phí tối thiểu cho việc chuyển đổi hệ Qui chiếu và hệ tọa độ Quốc gia.

Hệ tọa độ Quốc gia cần được xử lý toán học để đảm bảo các yêu cầu sau:

- Thống nhất trên địa bàn toàn quốc.
- Độ chính xác cao nhất trên cơ sở tập hợp trị đo hiện tại là chủ yếu, khi cần thiết có thể đo bổ sung không đáng kể.
- Tạo điều kiện sử dụng những phương pháp xử lý toán học hiện đại theo nhiều phương án để cho kết quả tin cậy tuyệt đối.

1.2.3. Hệ Quy chiếu và hệ tọa độ quốc gia VN-2000

Từ năm 1992 đến nay, Cục Đo đạc bản đồ Nhà nước nay là Bộ tài nguyên và Môi trường đã tiến hành công trình xây dựng Hệ Qui chiếu và Hệ tọa độ Quốc gia mới theo những tiêu chí nói trên, bao gồm những nội dung chính sau đây:

- Đánh giá lại toàn bộ Hệ qui chiếu và Hệ tọa độ quốc gia Hà Nội - 72 đang sử dụng.
- Xây dựng lưới tọa độ cấp '0' cạnh dài, độ chính xác cao bằng công nghệ định vị toàn cầu GPS để bổ sung, thống nhất và nâng cao độ chính xác của lưới tọa độ đã xây dựng; xác định tọa độ điểm gốc tọa độ quốc gia.
- Tính toán chỉnh lý toán học toàn bộ hệ thống tọa độ quốc gia phủ trùm cả nước.
- Nghiên cứu đề xuất Hệ Qui chiếu và Hệ Tọa độ Quốc gia phù hợp.
- Nghiên cứu đề xuất giải quyết vấn đề tính chuyển tọa độ và hệ thống bản đồ đã xuất bản sau khi công bố Hệ qui chiếu và hệ Tọa độ Quốc gia mới.

Công trình do các nhà khoa học và chuyên gia hàng đầu của ngành đo đạc - bản đồ thực hiện, đến nay đã đạt được những mục tiêu đề ra. Công trình đã đưa ra một số phương án lựa chọn Hệ qui chiếu Quốc gia và xử lý toán học Hệ tọa độ Quốc gia để phân tích và so sánh. Kết luận của công trình nghiên cứu này là:

Hệ Qui chiếu Quốc gia hợp lý bao gồm các yếu tố:

- + Elipsoid qui chiếu: WGS- 84 toàn cầu.
- + Điểm gốc Tọa độ Quốc gia: điểm đặt trong khuôn viên Viện Nghiên Cứu Địa chính, đường Hoàng Quốc Việt, Hà Nội.
- + Lưới chiếu tọa độ phẳng: Lưới chiếu UTM quốc tế.
- + Hệ thống bản đồ cơ bản: chia múi và phân mảnh theo hệ thống UTM quốc tế, danh pháp tờ bản đồ theo hệ thống hiện hành có chú thích danh pháp quốc tế.

Hệ tọa độ Quốc gia được xác định thông qua việc xử lý toán học chặt chẽ kết hợp các số liệu trắc địa, thiên văn, trọng lực, vệ tinh bằng 3 chương trình tính toán khác nhau: một của nước ngoài và hai chương trình trong nước.

Cách lựa chọn Hệ Quy chiếu và Hệ Tọa độ Quốc gia như vậy đảm bảo đầy đủ các tiêu chí đã đặt ra ở trên.

Ngày 12/7/2000, thủ tướng Chính phủ ký quyết định sử dụng Hệ Qui chiếu và Hệ Tọa độ Quốc gia VN- 2000. Hệ quy chiếu và hệ tọa độ Quốc gia VN2000 có các yếu tố chính sau đây:

- *Elipsoid quy chiếu: WGS-84 toàn cầu được định vị phù hợp với lãnh thổ Việt Nam, có kích thước như sau:*

+ Bán trục lớn $a=6378137,000\text{ m}$

+ Độ dẹt $\alpha=298,257223563$

- *Điểm gốc tọa độ quốc gia: Điểm N00 đặt trong khuôn viên Viện Nghiên cứu địa chính, đường Hoàng Quốc Việt, Hà Nội*

- *Lưới chiếu tọa độ phẳng: Lưới chiếu UTM quốc tế*

- *Chia múi và phân mảnh hệ thống bản đồ cơ bản: Theo hệ thống UTM quốc tế, danh pháp tờ bản đồ theo hệ thống hiện hành có chú thích danh pháp Quốc tế.*

1.3. HỆ THỐNG ĐỊNH VỊ TOÀN CẦU

1.3.1. Giới thiệu

Từ những năm 1960, cơ quan Hàng không và Vũ trụ (NASA) cùng với quân đội Hoa Kỳ đã tiến hành chương trình nghiên cứu, phát triển hệ thống dẫn đường và định vị chính xác bằng vệ tinh nhân tạo. Hệ thống định vị dẫn đường bằng vệ tinh thế hệ đầu tiên là hệ thống TRANSIT. Hệ thống này có 6 vệ tinh, bay cao 1075 km trên các quỹ đạo hầu như tròn, cách đều nhau và có góc nghiêng so với mặt phẳng xích đạo trái đất xấp xỉ 90^0 . TRANSIT được sử dụng trong thương mại vào năm 1967, một thời gian sau đó nó bắt đầu được sử dụng trong trắc địa. Việc thiết lập mạng lưới điểm định vị khống chế toàn cầu là những ứng dụng sớm nhất và có ý nghĩa nhất của hệ TRANSIT.

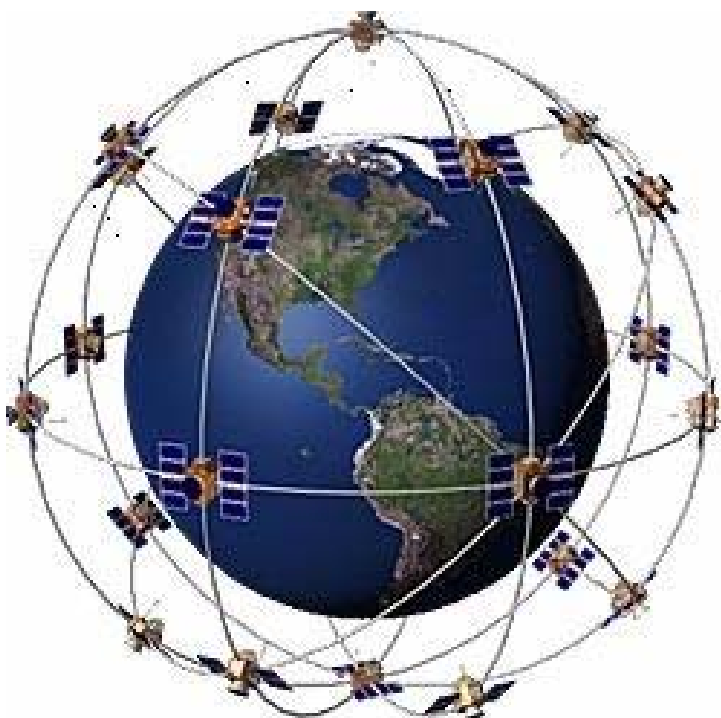
Định vị toàn cầu bằng hệ TRANSIT cần thời gian quan trắc rất lâu, độ chính xác định vị với một lần vệ tinh bay qua cỡ 20m. Đây chính là nhược điểm lớn nhất của TRANSIT trong việc đáp ứng nhu cầu định vị nhanh với độ chính xác cao.

Tiếp sau thành công của TRANSIT, năm 1978 hệ thống định vị vệ tinh thế hệ thứ hai được đưa vào hoạt động có tên là 'Hệ thống định vị toàn cầu: NAVSTAR - GPS' gọi tắt là GPS. Đến năm 1990, hệ thống GPS đã thiết lập được một mạng lưới 24 vệ tinh bay trong 6 quỹ đạo tròn trong không gian bao quanh trái đất với chu kỳ 12 giờ, độ cao 20.200 km. Với cách bố trí này thì trong suốt 24 giờ tại bất kỳ một điểm nào trên trái đất cũng sẽ quan sát được ít nhất 4 vệ tinh. Độ chính xác định vị bằng GPS được nâng cao, và khắc phục được nhược điểm về thời gian quan trắc so với hệ TRANSIT. Mặc dù thiết kế ban đầu của GPS nhằm phục vụ cho mục đích quân sự, nhưng ngày nay đã được ứng dụng rộng rãi trong các hoạt động kinh tế, xã hội và trắc địa, bản đồ. Sự phát triển của hệ thống GPS và công nghệ thông tin đã đổi mới công nghệ cho nhiều lĩnh vực, đặc biệt là trong đo đạc, bản đồ cũng như quản lý tài nguyên chuyển sang một giai đoạn mới hiện đại hơn, chính xác hơn và có quy mô rộng hơn.

Hệ thống định vị toàn cầu mới ra đời nhưng đã nhanh chóng trở thành một công cụ quan trọng trong các lĩnh vực nghiên cứu ở khắp mọi quốc gia và trong mọi quy mô nhờ các tính ưu việt của nó. Trước hết nhìn một cách tổng quan, trong điều kiện hiện nay mọi quốc gia và tổ chức

ngiên cứu khoa học đã có thể trang bị cho mình loại kỹ thuật này, cả phần cứng và phần mềm. Thứ hai là việc sử dụng máy GPS rất đơn giản và tiện lợi, không đòi hỏi một quá trình đào tạo đáng kể nào khiến cho nó dễ dàng phổ biến và phát triển. Thứ ba là GPS đo được cả ngày lẫn đêm, trong mọi điều kiện thời tiết. Một ưu điểm nổi bật của GPS nữa là không cần tầm nhìn thông của các điểm đo, do đó không mất thời gian và công sức để phát cây, thông hướng, tránh chặt phá rừng, bảo vệ tài nguyên, môi trường.

Ở nước ta, trong những năm đầu của thập kỷ 90 ngành đo đạc và bản đồ đã nghiên cứu và ứng dụng thành công hệ thống định vị toàn cầu. Trong một thời gian ngắn nước ta đã lập xong hệ thống lưới khống chế ở những vùng đặc biệt khó khăn chưa xây dựng được như Tây nguyên, Sông Bé, Cà Mau... Những năm sau đó, công nghệ GPS đã đóng vai trò quyết định trong việc đo lưới cấp "0" lập hệ quy chiếu Quốc gia mới cũng như việc lập lưới hạng III phủ trùm lãnh thổ. Ngày nay thiết bị thu tín hiệu GPS được phát triển ngày càng hoàn thiện cả về phần cứng và phần mềm, cùng với sự phát triển kỹ thuật xử lý tín hiệu GPS đã đem lại kết quả định vị chính xác với độ tin cậy cao và phạm vi ứng dụng ngày càng mở rộng.



Hình 2: Các vệ tinh GPS trong vũ trụ

Cùng có tính năng tương tự như hệ thống GPS đang hoạt động, còn có hệ thống GLONASS của Nga. Tuy nhiên, về phạm vi sử dụng thì hệ thống GPS được sử dụng phổ biến và rộng rãi hơn.

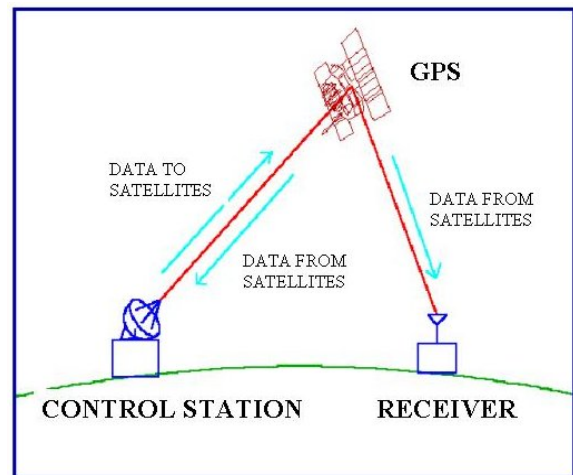
Vừa qua (5/2003), các quốc gia thành viên của cơ quan vũ trụ Châu Âu (ESA) vừa nhất trí về kế hoạch phát triển Hệ thống định vị vệ tinh GALILEO. Dự án chung giữa ESA và EU này sẽ là đối thủ cạnh tranh của Hệ thống định vị toàn cầu (GPS) do quân đội Mỹ điều khiển. Hệ thống GALILEO bao gồm 30 vệ tinh (3 vệ tinh dự trữ) quay theo quỹ đạo gần tròn với độ cao 23.600 km, nó sẽ cung cấp dịch vụ thương mại chính xác hơn GPS. Toàn bộ hệ thống dự kiến sẽ hoàn tất

trong năm 2008. Trong tương lai, hệ thống GALILEO sẽ là đối thủ cạnh tranh với thị trường hệ thống GPS.

1.3.2. Cấu trúc cơ bản hệ thống GPS

Hệ thống định vị toàn cầu (GPS) là một hệ thống định vị không gian cơ sở phủ trùm sóng trên toàn cầu, có thể xác định vận tốc, thời gian và vị trí theo cả 3 chiều trên 24 giờ đồng hồ. GPS sử dụng vệ tinh trong không gian để xác định mọi vị trí trên trái đất. Theo sự phân bố không gian, người ta chia GPS thành 3 thành phần: Đoạn sử dụng, đoạn kiểm soát, đoạn không gian.

- *Đoạn sử dụng (User Segment):* bao gồm người sử dụng, thiết bị thu GPS và phần mềm xử lý số liệu. Thiết bị thu GPS là thiết bị thu sóng đặc biệt, được thiết kế để nhận tín hiệu sóng chuyển từ vệ tinh xuống, xác định và tính toán vị trí các đối tượng trong không gian. Máy thu GPS có thể đặt cố định trên mặt đất, trên các phương tiện chuyển động như ô tô, xe đạp, máy bay, tên lửa, vệ tinh... Thiết bị thu GPS có thể là 1 máy thu riêng biệt hoạt động độc lập (định vị tuyệt đối), có thể một nhóm máy thu hoạt động đồng thời (định vị tương đối) hoặc hoạt động theo chế độ một máy thu đóng vai trò máy chủ phát tín hiệu vô tuyến hiệu chỉnh cho các máy thu khác (trường hợp định vị vi phân). Kích cỡ, hình dáng và giá của thiết bị thu này phụ thuộc vào chức năng và mục tiêu sử dụng GPS.



Hình 3: Các bộ phận cấu thành Hệ thống định vị toàn cầu GPS

- *Đoạn không gian (Space Segment):* gồm 24 vệ tinh GPS và 3 vệ tinh dự trữ, bay trong 6 mặt phẳng quỹ đạo nghiêng 55° so với mặt phẳng xích đạo, mỗi mặt phẳng có 4 hoặc 5 vệ tinh với độ cao 20.200 km. Mỗi vệ tinh có trang bị tên lửa đẩy để điều chỉnh quỹ đạo và có thời hạn sử dụng khoảng 7,5 năm, có thể chuyển thông tin về thời gian và vị trí tới người sử dụng.

- *Đoạn điều khiển (Control Segment):* bao gồm 5 trạm mặt đất được phân bố đều quanh trái đất trong đó có một trạm chủ (Master Station) và 4 trạm theo dõi (Monitor Station) có thể theo dõi và điều khiển được vệ tinh. Nhiệm vụ của bộ phận điều khiển là điều khiển toàn bộ hoạt động và các chức năng của vệ tinh trên cơ sở theo dõi chuyển động quỹ đạo của vệ tinh

Bộ phận điều khiển tính toán hiệu chỉnh khoảng cách đến vệ tinh, đồng hồ trên vệ tinh, các số liệu khí tượng... và cung cấp cho người sử dụng thông qua các sóng tải. Việc chính xác hoá thông tin (hoặc gây nhiễu) được tiến hành 3 lần trong một ngày. Muốn thu nhận thông tin có độ chính xác cao, cần phải liên hệ với nhà cung cấp (NASA).

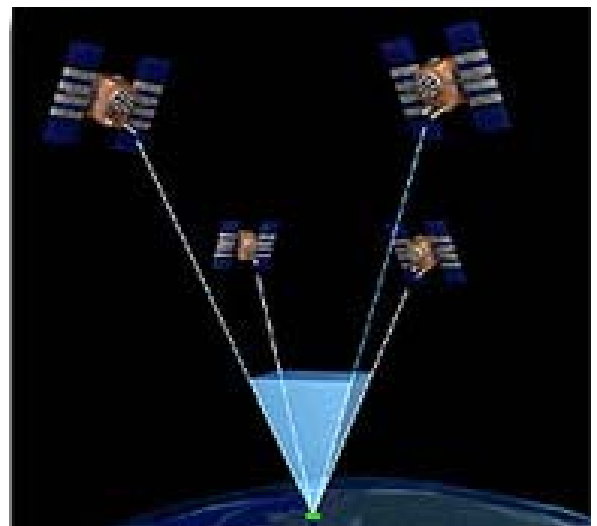


1.3.3 Nguyên lý định vị GPS

Định vị là việc xác định vị trí điểm đo. Có 2 phương pháp định vị cơ bản: định vị tuyệt đối (định vị điểm đơn) và định vị tương đối.

1.3.3.1. Định vị tuyệt đối

Nguyên tắc cơ bản của GPS là “phép đo đặc tam giác” từ vệ tinh. Để áp dụng “phép đo đặc tam giác” này, bộ phận thu sẽ đo khoảng cách từ máy thu đến vệ tinh. Máy thu GPS có một đồng hồ bên trong, đồng bộ với đồng hồ trên vệ tinh. Khi vệ tinh gửi tín hiệu, thời gian đó được ghi lại trên GPS. Máy thu GPS sẽ so sánh thời gian trên vệ tinh với thời gian trên đồng hồ của nó, tính ra sự khác nhau về thời gian. Dùng sự khác nhau này cùng với tốc độ của ánh sáng để tính ra khoảng cách từ máy thu đến vệ tinh. Về mặt hình học, có thể mô tả sự định vị tại một thời điểm như sau:



- Với 1 vệ tinh GPS thì điểm cần đo sẽ nằm trên một mặt cầu có tâm là vị trí vệ tinh, bán kính bằng khoảng cách đo được từ vệ tinh tới máy thu.

- Với 2 vệ tinh GPS thì điểm đo nằm trên mặt cầu thứ 2, có tâm là vệ tinh thứ 2, có bán kính là khoảng cách từ vệ tinh thứ 2 đến máy thu. Kết hợp trị đo đến hai vệ tinh thì vị trí điểm đo nằm trên hai mặt cầu trong không gian, đó là một vòng tròn.

- Nếu có vệ tinh thứ 3, tương tự trên vị trí điểm đo là giao của mặt cầu thứ ba với đường tròn trên, kết quả cho ta 2 vị trí trong không gian.

- Nếu có vệ tinh thứ 4 thì kết quả là tổng hợp sẽ cho một nghiệm duy nhất, đó chính là vị trí chính xác điểm. Ngoài ra, vệ tinh thứ tư còn có nhiệm vụ hiệu chỉnh sai số. Càng thu được tín hiệu nhiều vệ tinh thì độ chính xác định vị càng cao.

1.3.3.2. Định vị tương đối

Do ảnh hưởng của sai số vị trí của các vệ tinh trên quỹ đạo, do sai số đồng hồ và các yếu tố môi trường truyền sóng khác dẫn đến độ chính xác định vị điểm đơn thấp khoảng 20-30m. Với độ chính xác này không thể áp dụng cho công tác trắc địa. Phương pháp định vị cho phép sử dụng hệ thống GPS trong đo đạc trắc địa có độ chính xác cao đó là định vị tương đối. Sự khác nhau của phương pháp này ở chỗ phải sử dụng tối thiểu 2 máy thu tín hiệu vệ tinh đồng thời.

Để đạt được độ chính xác cao trong định vị tương đối người ta tạo ra các sai phân. Nguyên tắc chủ yếu dựa trên sự đồng ảnh hưởng của các đại lượng đo, nguồn sai số khi đo... nhằm loại trừ hoặc giảm bớt các sai số trên. Định vị tương đối có thể đạt tới độ chính xác đến cm.

1.3.4. Các loại máy thu GPS

- Loại dẫn đường

Sử dụng chủ yếu để dẫn đường, điều tra nguồn tài nguyên thiên nhiên, lập bản đồ tỷ lệ nhỏ. Loại này tương đối rẻ tiền, dễ sử dụng. Độ chính xác thấp (từ 10-15m) và hạn chế thông tin lưu trữ.



GPS V, GPS 12 XL, GPS 12 độ chính xác 10-15 m.

- Loại để khảo sát

Chủ yếu dùng cho việc xây dựng bản đồ và thu thập dữ liệu GIS với độ chính xác cao. Loại này đắt tiền hơn, hoạt động phức tạp hơn và nhiều chức năng hơn, có thể lưu trữ nhiều thông tin hơn. Độ chính xác định vị điểm từ 3 - 5 m. Có khả năng lưu trữ và download dữ liệu tốt.



GPS ProMark 2



GPS ProMark X, độ chính xác 2-3m.

- Loại dùng để đo lưới lập bản đồ tỷ lệ lớn

Được sử dụng để đo đạc lưới trắc địa, lập bản đồ tỷ lệ lớn... Loại này có độ chính xác cao, đắt tiền.

1.3.5. Thành lập bản đồ bằng công nghệ GPS**1.3.5.1. Các phương pháp đo GPS**

- *Đo GPS tuyệt đối*: Là kỹ thuật xác định tọa độ của điểm đặt máy thu tín hiệu vệ tinh trong hệ tọa độ toàn cầu WGS84. Kỹ thuật định vị này là việc tính tọa độ của điểm đo nhờ việc giải bài toán giao hội nghịch không gian dựa trên cơ sở khoảng cách đo được từ các vệ tinh đến máy thu và tọa độ của các vệ tinh tại thời điểm đo. Do có nhiều nguồn sai số nên độ chính xác vị trí điểm thấp, không dùng được cho việc đo đạc chính xác, dùng chủ yếu cho việc dẫn đường, các mục đích đo đạc không yêu cầu độ chính xác cao.

- *Đo GPS tương đối*: Đo GPS tương đối do loại bỏ được nhiều nguồn sai số nên cho độ chính xác cao, được dùng trong đo đạc, xây dựng lưới khống chế trắc địa và công tác đo đạc bản đồ các tỷ lệ. Đo GPS tương đối có thể được chia thành đo GPS tĩnh, tĩnh nhanh và đo GPS động.

+ Đo GPS tĩnh, tĩnh nhanh dựa trên cơ sở đặt hai hay nhiều máy thu cố định thu tín hiệu GPS tại các điểm cần đo tọa độ trong khoảng thời gian ~1 giờ. Đo GPS tĩnh có độ chính xác cao cỡ 1cm, thường dùng để thành lập lưới khống chế trắc địa.

+ Đo GPS động được tiến hành với một máy đặt tại trạm cố định và nhiều trạm máy khác di động đến các điểm đo. Đo GPS động là giải pháp nhằm giảm thiểu thời gian đo so với đo GPS tĩnh nhưng vẫn đảm bảo được độ chính xác đo tọa độ đến cm.

1.3.5.2. Thành lập bản đồ địa chính bằng GPS

Nếu khu vực đo vẽ bản đồ địa chính cơ sở đủ điều kiện áp dụng công nghệ định vị toàn cầu GPS thì có thể áp dụng công nghệ GPS động để thành lập BĐĐC.

Có hai phương pháp sử dụng công nghệ đo GPS động đó là phương pháp đo phân sai GPS (DGPS: Differential GPS) và phương pháp GPS động thời gian thực RTK (Real Time Kinematic).

- Phương pháp phân sai GPS (DGPS) dựa trên cơ sở một trạm đặt máy thu tĩnh (tại điểm địa chính cơ sở) và một số trạm máy thu động (đặt liên tiếp tại các điểm đo chi tiết). Số liệu tại trạm tĩnh và trạm động được xử lý chung để cải chính phân sai cho giá số tọa độ giữa trạm tĩnh và trạm động. Tùy theo thể loại thiết bị và khoảng cách giữa trạm tĩnh và trạm động, phương pháp DGPS có thể đạt độ chính xác từ dm tới m.

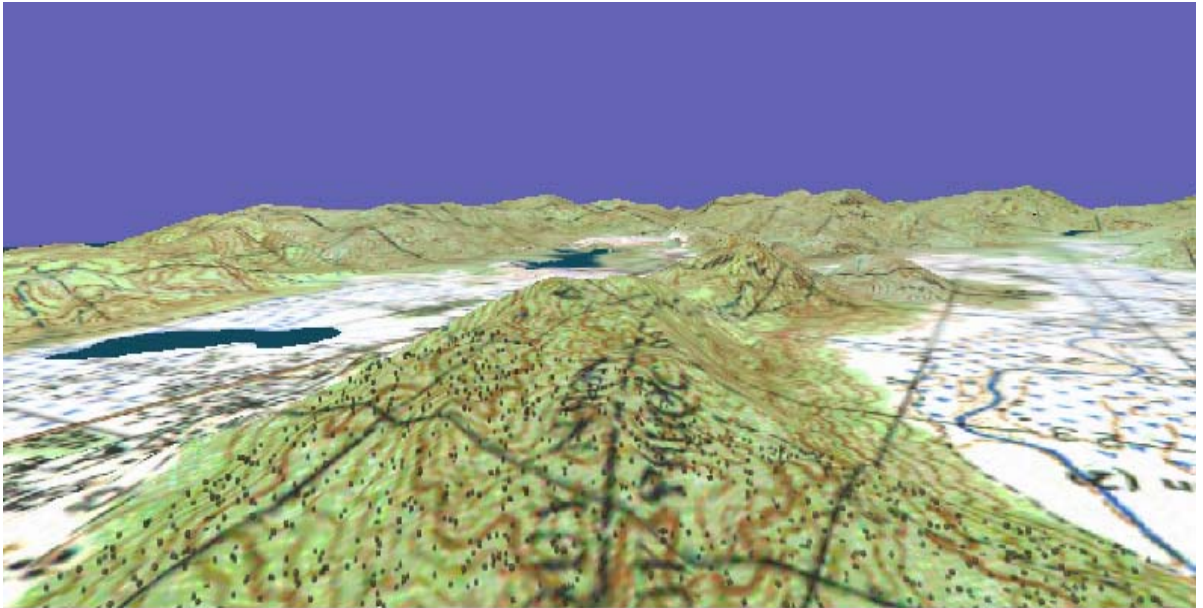
- Phương pháp GPS RTK cũng dựa trên cơ sở 1 trạm đặt máy thu tĩnh (tại điểm địa chính cơ sở) và một số trạm thu động (đặt liên tiếp tại các điểm đo chi tiết). Số liệu tại trạm tĩnh được gửi tức thời tới trạm động bằng thiết bị thu phát sóng vô tuyến (Radio link) để xử lý tính toán tọa độ trạm động theo tọa độ trạm tĩnh. Tùy theo thể loại thiết bị GPS, phương pháp đo GPS RTK có thể đạt độ chính xác từ 1 cm đến 5 cm.

Việc áp dụng công nghệ đo GPS động để đo vẽ bản đồ địa chính cơ sở chỉ đòi hỏi các điểm địa chính cơ sở để đặt các trạm tĩnh, không cần phát triển tầng dày các điểm địa chính cấp 1 và các cấp thấp hơn.

1.4. CƠ SỞ DỮ LIỆU BẢN ĐỒ SỐ

1.4.1. Khái niệm bản đồ số

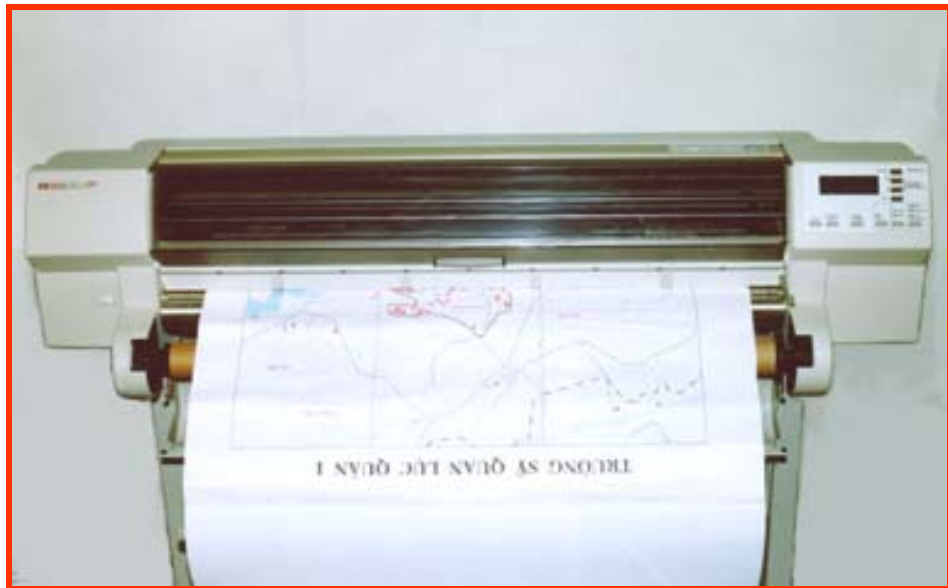
Trước đây, bản đồ thường được vẽ bằng tay trên giấy, các thông tin được thể hiện nhờ các đường nét, màu sắc, hệ thống ký hiệu và các ghi chú.



Hình 4: Bản đồ mô hình lập thể

Ngày nay, cùng với sự phát triển của các ngành điện tử, tin học, sự phát triển của phần cứng lẫn phần mềm máy tính, các thiết bị đo đạc, ghi tự động, các loại máy in, máy vẽ có chất lượng cao không ngừng được hoàn thiện. Công nghệ thông tin thực sự đã thâm nhập vào mọi lĩnh vực đời sống xã hội, đặc biệt là trong lĩnh vực quản lý nguồn tài nguyên thiên nhiên đất đai. Sự ra đời của hệ thống thông tin địa lý (GIS) và hệ thống thông tin đất đai (LIS) đã tạo một bước ngoặt chuyển từ phương thức quản lý thủ công trước đây sang một phương thức mới, quản lý, xử lý dữ liệu trên máy tính.

Bản đồ là một thành phần quan trọng, là một trong hai dạng dữ liệu cơ bản của một hệ thống thông tin địa lý. Các đối tượng địa lý được thể hiện trên bản đồ dựa trên mô hình toán học trong không gian 2 chiều hoặc 3 chiều. Bản đồ số có thể được hiểu như là một tập hợp có tổ chức các dữ liệu bản đồ được lưu trữ, xử lý, hiển thị, thể hiện hình ảnh bản đồ trên máy tính. Bản đồ số được lưu trữ bằng các File dữ liệu lưu trong bộ nhớ máy tính, có thể thể hiện hình ảnh bản đồ giống như bản đồ truyền thống trên màn hình máy tính, có thể thông qua các thiết bị máy in, máy vẽ để in ra giấy như bản đồ thông thường.



Hình 5: Máy in bản đồ khổ A_0 (HP DesignJet 750C Plus của hãng Hewlett Packard)

1.4.2. Các loại dữ liệu và mô hình cơ bản của bản đồ số

- Cơ sở dữ liệu bản đồ được hình thành từ bốn dạng dữ liệu cơ bản: dạng điểm, dạng đường, dạng vùng và dạng chú giải, chú thích

+ Số liệu dạng điểm (point, cell, symbol): là dạng số liệu đơn giản nhất. Chúng là những đối tượng vô hướng chỉ có vị trí trong không gian, không có chiều dài.

+ Số liệu dạng đường (Line, Arc, polyline): Đường (bao gồm cả các cung) là các đối tượng hai chiều, chúng không những có vị trí trong không gian mà còn có cả độ dài.

+ Số liệu dạng vùng (Polygon, Area): Vùng là các đối tượng hai chiều, chúng không những có vị trí, độ dài trong không gian mà còn có cả độ rộng (Nói cách khác, chúng có diện tích).

+ Số liệu dạng chú thích, mô tả (Annotation, Text)

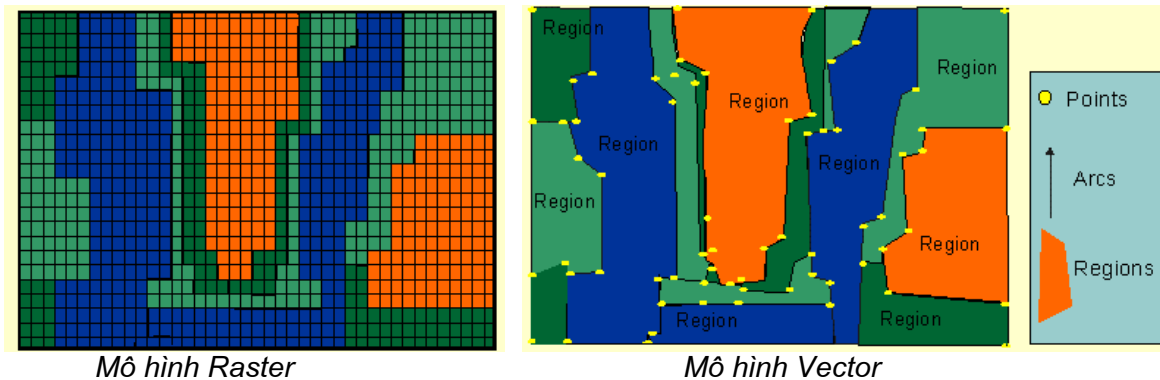
- Các loại dữ liệu trên được lưu trữ trong hai mô hình dữ liệu không gian cơ bản là mô hình vector và mô hình raster.

+ Mô hình Vector: Trong mô hình Vector vị trí của các điểm, đường, đa giác đều được xác định chính xác. Vị trí của mỗi đối tượng được định nghĩa bởi một cặp tọa độ (X,Y) hoặc là một chuỗi các cặp tọa độ.

Một điểm được xác định bằng một cặp tọa độ. Một đường thực chất là tập hợp của các điểm được xác định bằng chuỗi các cặp tọa độ. Một vùng thực chất là tập hợp của các đường và khép kín do đó được xác định bằng chuỗi các cặp tọa độ nhưng cặp tọa độ đầu và cuối là trùng nhau.

+ Mô hình Raster: Mô hình Raster là phương pháp đơn giản nhất để lưu trữ các số liệu không gian. Trong dạng mô hình này, các số liệu không gian được tổ chức thành các Pixel. Mỗi một điểm được mô tả bằng một Pixel. Mỗi đường được mô tả bởi chuỗi các pixel. Cấu trúc Raster ít

phù hợp cho việc biểu diễn các đường vì thường làm xuất hiện sự gấp khúc cho các đường. Một đa giác được biểu diễn bằng một nhóm các pixel.



Hình 6: Mô hình vector và mô hình raster

1.4.3. Đặc điểm bản đồ số

Bản đồ số có một số các đặc điểm sau:

- Mỗi bản đồ số có một cơ sở toán học bản đồ nhất định như hệ quy chiếu, hệ tọa độ... Các đối tượng bản đồ được thể hiện thống nhất trong cơ sở toán học này.
- Nội dung, mức độ chi tiết thông tin, độ chính xác của bản đồ số đáp ứng được hoàn toàn các yêu cầu như bản đồ trên giấy thông thường, nhưng hình thức đẹp hơn. Bản đồ số không có tỷ lệ như bản đồ thông thường. Kích thước, diện tích các đối tượng trên bản đồ số đúng bằng kích thước các đối tượng ngoài thực địa.
- Khi thành lập bản đồ số, các công đoạn thu thập dữ liệu, xử lý dữ liệu đòi hỏi kỹ thuật và tay nghề cao, tuân theo các quy định chặt chẽ về phân lớp đối tượng, cấu trúc dữ liệu, tổ chức dữ liệu.... Nếu thành lập bản đồ địa chính số thì giữ nguyên được độ chính xác của số liệu đo đạc, không chịu ảnh hưởng của sai số đồ họa.
- Nghiên cứu đánh giá địa hình vừa khái quát, vừa tỉ mỉ
- Hạn chế lưu trữ bản đồ bằng giấy. Vì vậy chất lượng bản đồ không bị ảnh hưởng bởi chất liệu lưu trữ. Nếu nhân bản nhiều thì giá thành bản đồ số rẻ hơn.
- Chính lý, tái bản dễ dàng, nhanh chóng, tiết kiệm.
- Bản đồ số có tính linh hoạt hơn hẳn bản đồ giấy thông thường, có thể dễ dàng thực hiện các công việc như:
 - + Các phép đo tính khoảng cách, diện tích, chu vi...
 - + Xây dựng các bản đồ theo yêu cầu người sử dụng.
 - + Phân tích, xử lý thông tin để tạo ra các bản đồ chuyên đề rất khó thực hiện bằng tay như: bản đồ 3 chiều, nội suy đường bình độ thành lập bản đồ độ dốc, chồng ghép bản đồ...
 - + In bản đồ ra nhiều tỷ lệ khác nhau theo yêu cầu.
 - + Tìm kiếm thông tin, xem thông tin theo yêu cầu.

+ Ứng dụng công nghệ đa phương tiện, liên kết dữ liệu thông qua hệ thống mạng cục bộ, diện rộng, toàn cầu.

+ Ứng dụng công nghệ mô phỏng.

1.4.4. Tổ chức dữ liệu bản đồ

Các đối tượng của bản đồ số được tổ chức phân thành các lớp thông tin (layer, level,...). Phân lớp thông tin là sự phân loại logic các đối tượng của bản đồ số dựa trên các tính chất, thuộc tính của các đối tượng bản đồ. Các đối tượng bản đồ được phân loại trong cùng một lớp là các đối tượng có chung một số tính chất nào đó. Các tính chất này là các tính chất có tính đặc trưng cho các đối tượng. Việc phân lớp thông tin ảnh hưởng trực tiếp đến nhận biết các loại đối tượng trong bản đồ số.

Mỗi bản đồ có tối đa 64 lớp khác nhau được đánh số từ 0 đến 63 hoặc được đặt tên riêng. Các lớp trong bản đồ có cùng một hệ toạ độ, cùng tỷ lệ, cùng hệ số thu phóng. Lớp là một thành phần của bản vẽ, có thể bật (on) hoặc tắt (off) trên màn hình. Khi tắt cả các lớp được bật, ta có một bản đồ hoàn chỉnh.

Trong một lớp thông tin, các đối tượng chỉ thuộc vào một loại đối tượng hình học duy nhất: điểm (point, cell, symbol), đường (arc, line, polyline), vùng (polygon, region), hoặc chú giải, chú thích (annotation, text). Các đối tượng trong bản đồ có các thuộc tính: vị trí (location); lớp (level, layer); màu sắc (color); kiểu đường nét (line style); lực nét (line weight).

1.4.5. Xuất nhập dữ liệu bản đồ số

Khả năng xuất nhập dữ liệu bản đồ số phụ thuộc vào format dữ liệu (khôn dạng dữ liệu của file bản đồ). Format dữ liệu là yếu tố đặc biệt quan trọng trong việc trao đổi thông tin giữa các người dùng khác nhau trong cùng hệ thống và giữa các hệ thống với nhau.

Format dữ liệu dùng để trao đổi, phân phối thông tin cần phải thoả mãn các yêu cầu sau:

- Format phải có khả năng biểu diễn đầy đủ các loại đối tượng.
- Format đã được công bố công khai (có tính mở).

Thông thường, dữ liệu bản đồ của các phần mềm khác nhau giao diện với nhau thông qua một format trung gian. Hiện nay ở nước ta sử dụng các chuẩn format thông dụng sau:

- Chuẩn format dữ liệu của Viện Nghiên cứu các hệ thống về môi trường Mỹ (Environmental Systems Research Institute ESRI USA). ESRI là hãng xây dựng phần mềm ARC/INFO, ARCVIEW và là một trong những hãng dẫn đầu về công nghệ GIS.

- Chuẩn format dữ liệu của hãng Intergraph. Intergraph là một trong những hãng dẫn đầu thế giới về các phần mềm ảnh số và công nghệ GIS. Chuẩn của Intergraph là Standard Interchange Format SIF. Format này được phát triển để trao đổi dữ liệu giữa Intergraph và các hệ thống khác. Ngoài chuẩn SIF, format DGN cũng trở thành một trong những chuẩn phổ biến để trao đổi dữ liệu hiện nay.

- Chuẩn format dữ liệu của hãng AutoDesk Mỹ. AutoDesk là hãng xây dựng phần mềm AutoCAD rất phổ dụng hiện nay. Format dữ liệu DXF của AutoDesk luôn là format trao đổi của phần lớn các hệ thống GIS hiện nay trên thế giới.

- Chuẩn format dữ liệu của hãng MAPINFO, USA. Format Mapinfo Interchange Format của MAPINFO là file ASCII, mô tả các đối tượng dưới theo mô hình SPAGHETTI, cho phép lưu dữ liệu đồ họa (trong file MIF) và dữ liệu thuộc tính (MID).

1.5. CÁC PHƯƠNG PHÁP THÀNH LẬP BẢN ĐỒ SỐ

Các nguồn dữ liệu để thành lập bản đồ số bao gồm:

- *Số liệu đo đạc mặt đất* (bằng các loại máy toàn đạc, toàn đạc điện tử, GPS ...). Kết quả của quá trình đo đạc được ghi trong sổ đo hoặc lưu trữ trong các bộ nhớ (trong hoặc ngoài) của máy. Số liệu đo đạc thường là các cặp tọa độ (X,Y,Z) của các điểm đo hoặc các giá trị đo góc, khoảng cách từ trạm máy đến điểm đo và độ cao điểm đo.

- *Các loại bản đồ trên giấy, diamat, phim ảnh ... có sẵn* (bản đồ có sẵn). Để thành lập, quản lý bản đồ số, dữ liệu từ các loại bản đồ có sẵn là một nguồn dữ liệu quan trọng và rẻ tiền nhất, chúng ta sử dụng phương pháp số hóa bản đồ để chuyển bản đồ vào máy tính. Tuy nhiên, để đảm bảo độ chính xác cho bản đồ số, các loại bản đồ nói trên phải đảm bảo một số yêu cầu như: bản đồ phải rõ ràng, không nhàu nát, không can vẽ hoặc photocopy lại nhiều lần...

- *Ảnh hàng không và ảnh vệ tinh*. Hiện nay phương pháp sử dụng ảnh hàng không, vệ tinh đang được nghiên cứu, sử dụng trong công tác thành lập bản đồ và phân tích không gian. Số liệu từ ảnh hàng không, vệ tinh phản ánh trung thực bề mặt của khu vực bay chụp tại thời điểm chụp ảnh. Tuy nhiên, tỷ lệ của bản đồ thành lập phải phù hợp với tỷ lệ chụp ảnh và độ phân giải ảnh. Phương pháp này rất có hiệu quả đối với việc thành lập bản đồ tỷ lệ vừa và nhỏ.

Căn cứ vào nguồn số liệu thu thập được, ta có các phương pháp thành lập bản đồ số như sau:

1.5.1. Thành lập bản đồ số từ số liệu đo đạc

- *Số liệu đo đạc được lưu trữ trong bộ nhớ của máy.*

Các số liệu này được truyền vào máy tính thông qua các phần mềm chuyên dụng (phần mềm SDR, FAMIS, ITR...). Sau đó, nhờ các chức năng của phần mềm, các điểm đo được hiển thị lên màn hình máy tính. Căn cứ vào sơ đồ nối, chúng ta có thể thành lập được bản đồ bằng phương pháp nối bằng tay hoặc nối tự động.

- *Số liệu đo đạc được ghi sổ theo phương pháp truyền thống.*

Đầu tiên, số liệu đo đạc được nhập vào máy tính **bằng tay** dưới dạng các file số liệu lưu trữ điểm đo. Cấu trúc file dữ liệu lưu trữ điểm đo phụ thuộc vào phần mềm sử dụng. Sau đó, phương pháp thành lập bản đồ hoàn toàn tương tự như phương pháp trên.

- Số liệu từ GPS.

Để nhận loại dữ liệu này chúng ta sử dụng các phần mềm chuyên dụng nhập dữ liệu từ GPS, các phần mềm này có thể là Mapinfo, Mapsource... Dữ liệu từ GPS sau khi truyền vào máy tính thường là các cặp tọa độ. Sử dụng các phần mềm chuyên dụng lập bản đồ hoặc các phần mềm GIS để thành lập bản đồ số như: Famis, Mapinfo, Arcview...

1.5.2. Số hóa bản đồ

Đối với nguồn dữ liệu bản đồ có sẵn, dùng phương pháp số hoá bản đồ để xây dựng cơ sở dữ liệu bản đồ. Trước khi số hoá bản đồ thì phải có một sự chuyển đổi giữa tọa độ của các đối tượng trên bản đồ với tọa độ của máy tính. Sự chuyển đổi này được thực hiện thông qua hệ thống các điểm kiểm soát. Thông thường chúng ta thường dùng 5 điểm kiểm soát, 4 điểm ở 4 góc khung trong tờ bản đồ, điểm thứ 5 ở giữa dùng để kiểm tra sai số. Đối với mỗi điểm kiểm soát này ta phải xác định được chính xác tọa độ của nó, và nhập vào máy thông qua bàn phím. Bằng cách so sánh các tọa độ này, chương trình máy tính sẽ tính toán được tọa độ thực cho tất cả các đối tượng trên bản đồ và như vậy cho phép chúng ta lưu trữ các tọa độ thực của chúng. Khi số hoá bản đồ, tại vị trí của các đường cắt nhau chúng ta phải tạo cho nó một điểm nút để tránh các lỗi xảy ra trong quá trình số hoá.

- Số hoá bản đồ bằng bàn số hoá Digitizer (Tablet digitizer)



Bàn số hoá bản đồ Digitizer



Chuột của bàn số hoá Digitizer

Hình 7: Bàn số hóa Digitizer

Số hoá bản đồ bằng bàn số hoá Digitizer là một phương pháp để nhập bản đồ vào máy tính. Tờ bản đồ cần số hoá được đặt áp sát vào bề mặt của bàn Digitizer, và con chuột dùng để can (số hoá) các đối tượng trên bản đồ. Trong bàn số thường dùng một lưới các dây mìn gắn chặt vào trong bàn. Dây thẳng đứng ghi tọa độ X và dây nằm ngang sẽ ghi tọa độ Y của bàn số. Một bàn số thường có một hình chữ nhật ở giữa gọi là vùng hoạt động và phần nằm ngoài ranh giới hình chữ nhật gọi là vùng liệt và các tọa độ không được ghi ở vùng này. Góc thấp nhất bên trái của vùng hoạt động có tọa độ $X=0$ và $Y=0$. Vì vậy bản đồ cần phải được đặt trong vùng hoạt động của bàn số. Con chuột của bàn số thường có 4 nút hoặc 16 nút dùng để điều khiển chương trình của bàn số hoá. Khi một nút của con chuột (thường là nút góc cao trái) được ấn thì một dấu hiệu điện từ được

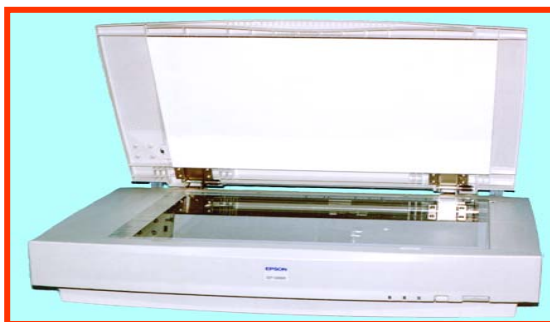
truyền đến vị trí của chữ thập và cảm ứng xuống bàn số. Vị trí này được cố định bằng một cặp dây thẳng đứng và dây nằm ngang. Như vậy một cặp tọa độ ở trong bàn số được ghi nhận và gửi đến máy tính.

Việc dùng bàn số hoá yêu cầu người số hoá phải có kỹ năng số hoá cao, để có thể tránh các lỗi khi số hoá, đem lại độ chính xác cho bản đồ. Hiện nay, phương pháp này thường ít được sử dụng vì các lý do: độ chính xác của bản đồ không cao, không hiệu quả về mặt thời gian, sẽ khó khăn khi số hoá các bản đồ phức tạp. Bản đồ sau khi số hoá sẽ là một bản đồ ở dạng Vector.

- Số hoá trên màn hình (Headup digitizing)

Dùng máy quét Scanner để quét bản đồ, phim ảnh với độ phân giải thích hợp (thường từ 300 - 500 DPI). Sản phẩm là một ảnh bản đồ dạng raster. Sử dụng các phần mềm chuyên dụng số hoá các đối tượng hình ảnh bản đồ trên màn hình máy tính.

Phương pháp này được sử dụng rộng rãi vì nó có các ưu điểm sau: Tận dụng được các chức năng đồ hoạ sẵn có của phần mềm như phóng to, thu nhỏ và một số chức năng hỗ trợ cho quá trình số hoá khác; Độ chính xác bản đồ cao hơn và tiết kiệm đáng kể thời gian số hoá. Điển hình của các phần mềm số hoá bán tự động bản đồ là hệ thống phần mềm Mapping Office của tập đoàn Intergraph.



Hình 8: Máy quét bản đồ Scanner khổ A_3 và khổ A_0 .

Hiện nay trên thị trường Việt Nam xuất hiện một số phần mềm tự động Vector hoá. Tuy nhiên hiện nay do giá thành còn tương đối cao và sản phẩm Vector hoá chất lượng chưa cao, phụ thuộc nhiều vào chất lượng bản đồ gốc nên các phần mềm này chưa được sử dụng rộng rãi. Vì thế phương pháp chủ yếu để số hoá bản đồ vẫn là phương pháp số hoá bán tự động.

1.5.3. Thành lập bản đồ từ ảnh viễn thám

1.5.3.1. Khái niệm viễn thám

Viễn thám (Remote sensing) là kỹ thuật quan sát và ghi nhận đối tượng mà trên thực tế không cần phải tiếp xúc tới đối tượng. Dữ liệu viễn thám là loại dữ liệu có thể thu được về một diện rộng hàng trăm ngàn kilômét vuông trong một khoảng thời gian ngắn bằng các thiết bị kỹ thuật ghi nhận các bức xạ hay phản xạ ở các vùng phổ khác nhau của đối tượng tạo ra các thông tin mà kết quả là hình ảnh chính đối tượng đó. Các tư liệu viễn thám có ưu việt là nhanh, kịp thời, tầm bao

quát rộng. Cốt lõi của tư liệu viễn thám chính là giá trị phổ phản xạ của các đối tượng trên bề mặt trái đất ở từng khoảng bước sóng.

Viễn thám là một khoa học và công nghệ mà nhờ nó các tính chất của vật thể quan sát được xác định, đo đạc hoặc phân tích mà không cần tiếp xúc trực tiếp với chúng.

Thuật ngữ viễn thám được sử dụng đầu tiên ở Mỹ vào những năm 1960 bao hàm cả các lĩnh vực như đo ảnh, giải đoán ảnh, địa chất ảnh.

Các tính chất của vật thể có thể được xác định thông qua các năng lượng bức xạ hoặc phản xạ từ vật thể. Viễn thám là một công nghệ nhằm xác định và nhận biết đối tượng hoặc các điều kiện môi trường thông qua những đặc trưng riêng về phản xạ và bức xạ.

Công nghệ viễn thám đặc biệt hiệu quả đối với những đối tượng mà khả năng tiếp cận nghiên cứu trực tiếp ngoài thực địa khó khăn như đi lại trong rừng, hay những khu vực núi cao trùng điệp. Phương pháp viễn thám có ưu việt hơn hẳn những phương pháp cổ điển khác khi nghiên cứu diễn biến một vấn đề nào đó về không gian, thời gian, về kinh phí, ta có thể theo dõi quá trình diễn biến tự nhiên cũng như dưới tác động của con người trong vòng hàng chục năm trở lại.

Đặc điểm quan trọng của các tấm ảnh viễn thám là có chu kỳ lặp lại nhanh chóng. Đặc điểm này cho phép phân tích nhanh chóng trạng thái cây trồng nông nghiệp, các quá trình phát triển của sự xói mòn đất... Sự tồn tại tương đối lâu của vệ tinh trên quỹ đạo cũng như khả năng lặp lại đường bay của nó, cho phép theo dõi những biến đổi theo mùa, theo chu kỳ năm hoặc lâu hơn, diễn biến phát triển của sa mạc, nạn phá rừng nhiệt đới....

Sóng điện từ hoặc được phản xạ hoặc được bức xạ từ vật thể thường là nguồn tư liệu chủ yếu trong viễn thám. Tuy nhiên những dạng năng lượng khác như từ trường, trọng trường cũng có thể được sử dụng để khai thác thông tin.

Thiết bị dùng để cảm nhận sóng điện từ phản xạ hay bức xạ từ vật thể được gọi là bộ viễn cảm (remote sensor) thường gọi tắt là bộ cảm. Các buồng chụp ảnh hoặc máy quét là những bộ cảm.

Phương tiện được sử dụng để mang các bộ cảm được gọi là vật mang (platform). Vật mang gồm khí cầu, máy bay, vệ tinh, tàu vũ trụ.

Các tính chất của vật thể có thể được xác định thông qua các năng lượng bức xạ hoặc phản xạ từ vật thể. Viễn thám là một công nghệ nhằm xác định và nhận biết đối tượng hoặc các điều kiện môi trường thông qua những đặc trưng riêng về phản xạ và bức xạ.

1.5.3.2. Các vệ tinh viễn thám thông dụng trong nông nghiệp ở Việt nam

Vệ tinh mang bộ cảm viễn thám được gọi là vệ tinh viễn thám hay vệ tinh quan sát mặt đất.

Các vệ tinh viễn thám được chia ra các nhóm chính sau:

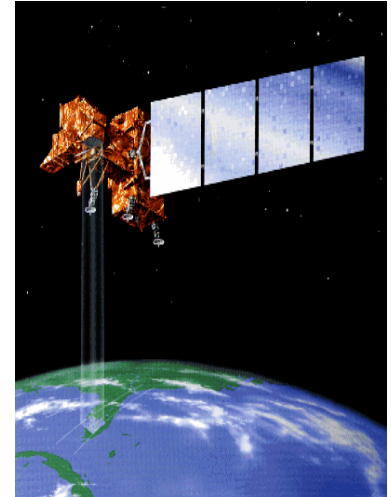
- + Vệ tinh địa tĩnh, thí dụ vệ tinh GMS.
- + Vệ tinh khí tượng, thí dụ vệ tinh NOAA.
- + Vệ tinh tài nguyên, thí dụ vệ tinh Landsat.

Các hệ thống thiết bị chính của vệ tinh viễn thám bao gồm:

- + Hệ thống kiểm tra theo dõi tuyến bay.
- + Hệ thống kiểm tra hoạt động của vệ tinh.
- + Hệ thống thu nhận số liệu.

1. Vệ tinh Landsat

Vào năm 1967, tổ chức hàng không và vũ trụ quốc gia (NASA) được sự hỗ trợ của Bộ nội vụ Mỹ đã tiến hành chương trình nghiên cứu thăm dò tài nguyên trái đất ERTS (ERTS - Earth Resources Technology Satellite: Vệ tinh kỹ thuật thăm dò tài nguyên trái đất). Vệ tinh ERTS-1 được phóng vào ngày 23/6/1972. Sau đó NASA đổi tên chương trình ERTS thành Landsat, ERTS -1 được đổi tên thành Landsat 1. Cho đến nay, NASA đã phóng được 7 vệ tinh trong hệ thống Landsat.



Bảng 2: Các thế hệ vệ tinh Landsat

Vệ tinh	Ngày phóng	Ngày ngừng hoạt động	Bộ cảm
Landsat 1	23/6/1972	6/1/1978	MSS
Landsat 2	22/1/1975	27/7/1983	MSS
Landsat 3	5/3/1978	7/9/1983	MSS
Landsat 4	16/7/1982	-	TM, MSS
Landsat 5	1/3/1984	-	TM, MSS
Landsat 6	5/3/1993	Bị hỏng ngay từ khi phóng	ETM
Landsat 7	15/4/1999	-	ETM

- Landsat MSS (Landsat Multispectral Scanner)

Bộ cảm này được đặt trên các vệ tinh Landsat từ 1 đến 5 ở độ cao so với mặt đất là 919km. Chu kỳ lặp lại tại một điểm là 18 ngày. Các bộ cảm MSS là những hệ thống máy quang học mà trong đó các yếu tố tách sóng riêng biệt được quét qua bề mặt Trái đất theo hướng vuông góc với hướng bay. MSS có 4 bộ lọc và tách sóng trong khi TM có 7 bộ.

Landsat MSS có độ phân giải là 79m x 79m, và gồm 4 kênh 1,2,3 và 4, trong đó kênh 1 và kênh 2 nằm trong vùng nhìn thấy còn kênh 3 và kênh 4 nằm trong vùng cận hồng ngoại.

- Landsat TM, ETM (Landsat Thematic Mapper)

Từ năm 1982 vệ tinh Landsat 4 được phóng và mang thêm bộ cảm chuyên dùng để thành lập bản đồ chuyên đề gọi là bộ cảm TM (Thematic Mapper). Vệ tinh Landsat 7 mới được phóng vào quỹ đạo tháng 4/1999 với bộ cảm TM cải tiến gọi là ETM (Enhanced Thematic Mapper). Hệ thống này là một bộ cảm quang học ghi lại năng lượng trong vùng nhìn thấy: hồng ngoại phản xạ, trung hồng ngoại và hồng ngoại nhiệt của quang phổ. Nó thu thập những ảnh đa phổ mà có độ phân giải không gian, phân giải phổ, chu kỳ và sự phản xạ cao hơn Landsat MSS. Landsat TM,

ETM có độ phân giải không gian là 30x30 m cho 6 kênh (1, 2, 3, 4, 5, 7) và kênh 6 hồng ngoại nhiệt có độ phân giải không gian là 120x120 m. Vệ tinh Landsat bay qua Việt Nam lúc 9 giờ 45 phút.

Bảng 3: Các thông số kỹ thuật của bộ cảm TM

Kênh phổ	Bước sóng	Phổ điện từ	Độ phân giải
Kênh 1	0,45 - 0,52 μm	Xanh chàm (Blue)	30 m
Kênh 2	0,52 - 0,60 μm	Xanh lục (Green)	30 m
Kênh 3	0,63 - 0,69 μm	Đỏ (Red)	30 m
Kênh 4	0,76 - 0,90 μm	Gần hồng ngoại	30 m
Kênh 5	1,55 - 1,75 μm	Hồng ngoại	30 m
Kênh 6	10,4 - 12,5 μm	Hồng ngoại nhiệt	120 m
Kênh 7	2,08 - 2,35 μm	Hồng ngoại	30 m

Trên vệ tinh Landsat bộ cảm có ý nghĩa quan trọng nhất và được sử dụng nhiều nhất là TM. Bộ cảm TM có các thông số chính được nêu trong bảng 3.

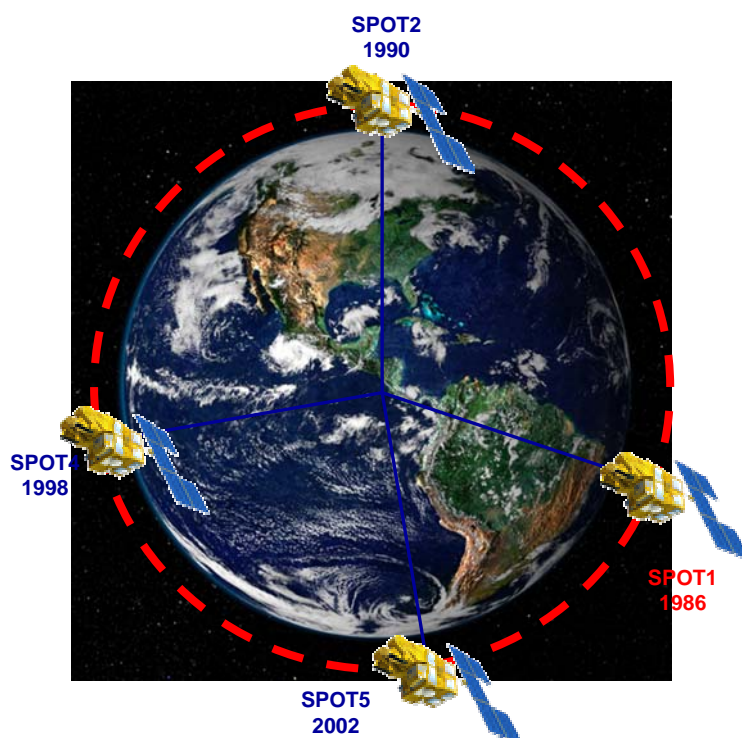
Vệ tinh Landsat TM bay ở độ cao 705 km, mỗi cảnh TM có độ phủ là 185 km x 170 km với chu kỳ chụp lặp là 16 ngày. Có thể nói TM là bộ cảm quan trọng nhất trong việc nghiên cứu tài nguyên và môi trường.

2. Vệ tinh Spot

Trên mỗi vệ tinh Spot được trang bị một hệ thống tạo ảnh nhìn thấy có độ phân giải cao HRV (High Resolution Visible imaging system).

Các thế hệ vệ tinh SPOT 1 đến 3 có 3 kênh phổ phân bố trong vùng sóng nhìn thấy ở các bước sóng xanh lục, đỏ và gần hồng ngoại. Năm 1998 Pháp phóng vệ tinh SPOT 4 với hai bộ cảm HRVIR và thực vật (Vegetation Instrument). Ba kênh phổ đầu của HRVIR tương đương với 3 kênh phổ truyền thống của HRV.

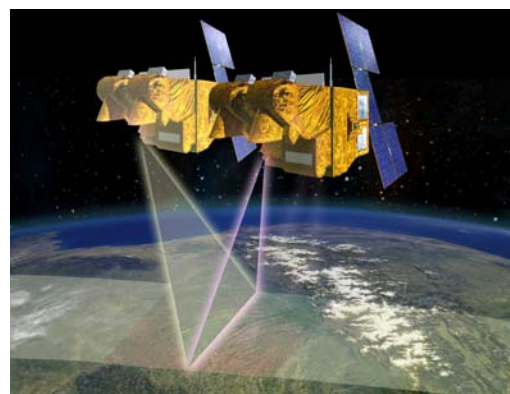
Năm 2002 Pháp đã phóng thành công vệ tinh SPOT 5 với độ phân giải cao hơn: 2,5 m; 5m; 10m.



Bảng 4: Các thế hệ vệ tinh Spot

Vệ tinh	Ngày phóng	Ngày ngừng hoạt động
Spot 1	22/2/1986	1998
Spot 2	22/1/1990	1998
Spot 3	26/9/1993	1998
Spot 4	24/3/1998	-
Spot 5	2002	-

Vệ tinh SPOT bay ở độ cao 832 km với chu kỳ lặp lại là 23 ngày. Mỗi cảnh có độ phủ là 60 km x 60 km. Tư liệu SPOT được sử dụng nhiều không chỉ cho việc nghiên cứu tài nguyên mà còn sử dụng cho công tác bản đồ và quy hoạch. Tham số kỹ thuật của bộ cảm HRVIR được nêu trong bảng 5.



SPOT5 HRS Sensor

Bảng 5: Các thông số kỹ thuật của bộ cảm Spot

Bộ cảm	Phổ điện từ	Độ phân giải	Bước sóng
SPOT 5	Panchromatic (Toàn sắc)	2.5 m or 5 m	0.48 - 0.71 μm
	B1 : green	10 m	0.50 - 0.59 μm
	B2 : red	10 m	0.61 - 0.68 μm
	B3 : near infrared	10 m	0.78 - 0.89 μm
	B4 : mid infrared (MIR)	20 m	1.58 - 1.75 μm
SPOT 4	Monospectral	10 m	0.61 - 0.68 μm
	B1 : green	20 m	0.50 - 0.59 μm
	B2 : red	20 m	0.61 - 0.68 μm
	B3 : near infrared	20 m	0.78 - 0.89 μm
	B4 : mid infrared (MIR)	20 m	1.58 - 1.75 μm
SPOT 1	Panchromatic	10 m	0.50 - 0.73 μm
SPOT 2	B1 : green	20 m	0.50 - 0.59 μm
SPOT 3	B2 : red	20 m	0.61 - 0.68 μm
	B3 : near infrared	20 m	0.78 - 0.89 μm



Ảnh SPOT5 độ phân giải 2.5m thủ đô Hà Nội

3. Vệ tinh Terra

Vệ tinh TERRA của Nhật được phóng ngày 18/12/99. TERRA là một vệ tinh nằm trong dự án EOS (Earth Observing System) của NASA. Độ cao vệ tinh từ 700 – 737 km (tại xích đạo độ cao vệ tinh là 705 km).

Ảnh Aster của vệ tinh TERRA có 14 band phổ, từ nhìn thấy đến hồng ngoại nhiệt. Độ phân giải ảnh Aster là 15 m trong vùng nhìn thấy và cận hồng ngoại, 30 m ở vùng hồng ngoại và 90 m vùng hồng ngoại nhiệt.

Chu kỳ lặp của vệ tinh là 16 ngày, mỗi cảnh rộng 60x60 km. Đến 5/2/2003 vệ tinh TERRA đã chụp được khoảng 560 ngàn cảnh phủ trùm 4 lần trái đất.

Ảnh Aster của vệ tinh Terra ngày càng được ứng dụng nhiều ở Việt Nam. Trước tiên, ảnh Aster có độ phân giải cao hơn ảnh Landsat (15m so với 30m), số lượng kênh phổ lớn (14 kênh so với 7 kênh), giá cả chấp nhận được, phù hợp với những nghiên cứu ở Việt Nam.

1.5.3.3. Đặc điểm phản xạ của các đối tượng tự nhiên

Xử lý thông tin viễn thám là một trong những khâu quan trọng nhất của kỹ thuật viễn thám, vì đây là quá trình trực tiếp xử lý các thông tin thu được theo những đối tượng và yêu cầu nhất định. Tùy thuộc vào chất lượng của giai đoạn xử lý này mà quyết định toàn bộ kết quả của phương pháp. Một trong những cơ sở của việc xử lý thông tin viễn thám là căn cứ vào đặc điểm phổ phản xạ của các đối tượng tự nhiên.

Bản chất của các tư liệu viễn thám là ghi nhận các đặc điểm phổ phản xạ của các đối tượng tự nhiên (riêng đối với ảnh hồng ngoại nhiệt là ghi nhận các bức xạ nhiệt). Sự ghi nhận đó được

chuyển thành dạng thông tin ảnh và chủ yếu là các đặc điểm phản xạ từ bề mặt đối tượng hoặc tới độ sâu 1 - 2 m.

Các đối tượng tự nhiên có sự phản xạ khác nhau ở các band sóng khác nhau. Ở một vài band phổ, các đối tượng khác nhau có thể có cùng hệ số phản xạ. Tuy nhiên, trong toàn dải phổ, mỗi đối tượng có đường cong khác nhau.

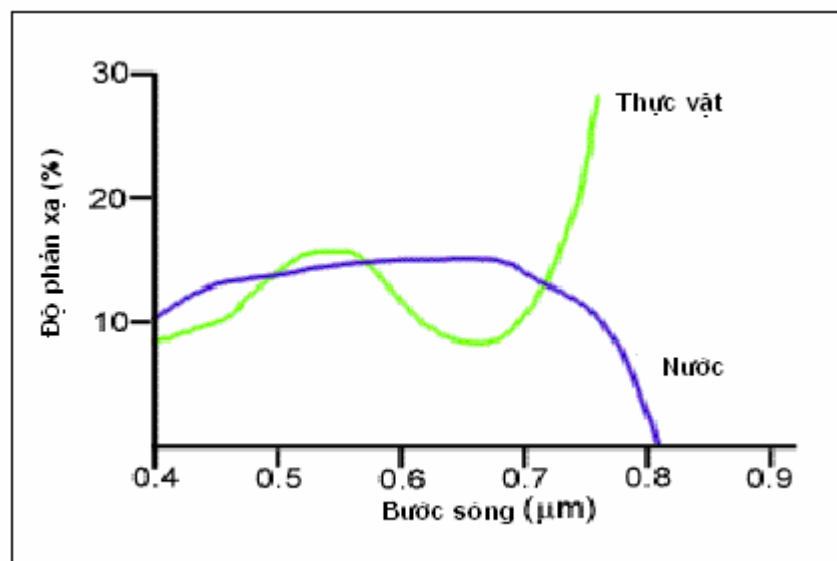
Ví dụ:

- Thực vật có màu sắc khác nhau do hấp thụ các dải sóng màu xanh lá cây (Green) khác nhau. Thực vật cấu tạo lá, tán lá khác nhau cũng gây ra sự phản xạ khác nhau.

- Nước ở dải sóng Blue, màu sắc của nước sẽ khác nhau tùy thuộc vào độ khoáng hoá, thành phần lơ lửng, chiết suất của nước.

- Đất có các thành phần vật chất trong đất (ôxit kim loại, chất mùn, độ ẩm, các khoáng chất...) sẽ ảnh hưởng đến độ phản xạ.

Do các đặc điểm phổ phản xạ khác nhau nên các đặc điểm thu trên ảnh cũng khác nhau, vì sự liên hệ giữa phổ phản xạ và độ sáng trên ảnh có quan hệ tuyến tính với nhau. Bản chất sự khác biệt về độ sáng trên ảnh (hay tone ảnh) chính là sự khác biệt về phản xạ phổ của đối tượng hay chính là sự khác biệt về bản chất của đối tượng. Tuy nhiên sự phản xạ phổ chỉ là trên bề mặt hoặc sát bề mặt của các đối tượng.



Hình 9: Đường cong phản xạ của nước và thực vật

1.5.3.4. Giải đoán ảnh viễn thám

Giải đoán ảnh viễn thám là quá trình tách thông tin định tính cũng như định lượng từ ảnh dựa trên các tri thức chuyên ngành hoặc kinh nghiệm của người giải đoán ảnh. Việc tách thông tin trong viễn thám có thể chia thành 5 loại:

- Phân loại đa phổ.
- Phát hiện biến động.
- Chiết tách các thông tin tự nhiên.

- Xác định các chỉ số.
- Xác định các đối tượng đặc biệt.

Phân loại đa phổ là quá trình tách gộp thông tin dựa trên các tính chất phổ, không gian và thời gian của đối tượng. Phát hiện biến động là phát hiện và tách các biến động dựa trên tư liệu ảnh đa thời gian. Chiết tách các thông tin tự nhiên tương ứng với việc đo nhiệt độ, trạng thái khí quyển, độ cao của vật thể dựa trên các đặc trưng phổ hoặc thị sai của cặp ảnh lập thể. Xác định các chỉ số là việc tính toán các chỉ số mới, ví dụ chỉ số thực vật. Xác định các đặc tính hoặc các hiện tượng đặc biệt như thiên tai, các cấu trúc tuyến tính, các biểu hiện tìm kiếm khảo cổ.

Quá trình tách thông tin từ ảnh có thể được thực hiện theo phương pháp số hoặc giải đoán ảnh bằng mắt.

Việc giải đoán ảnh bằng mắt có ưu điểm là có thể khai thác được các tri thức chuyên môn và kinh nghiệm của con người. Mặt khác việc giải đoán ảnh bằng mắt có thể phân tích được các thông tin phân bố không gian. Tuy nhiên phương pháp này có nhược điểm là tốn kém thời gian và kết quả thu được không đồng nhất.

Việc giải đoán ảnh theo phương pháp số có ưu điểm là cho năng suất cao, thời gian xử lý ngắn, có thể đo được các chỉ số đặc trưng tự nhiên. Tuy nhiên, nó có nhược điểm là khó kết hợp với tri thức và kinh nghiệm của con người, kết quả phân tích các thông tin kém. Để khắc phục nhược điểm này, những năm gần đây người ta đã nghiên cứu các hệ chuyên gia, đó là các chương trình máy tính có khả năng mô phỏng tri thức chuyên môn của con người phục vụ cho việc giải đoán ảnh tự động.

Quá trình giải đoán ảnh viễn thám được thực hiện qua các bước sau:

- Hiệu chỉnh ảnh và loại trừ các nhiễu trong quá trình thu nhận.
- Tăng cường chất lượng ảnh.
- Giải đoán ảnh viễn thám.
- Đánh giá kết quả giải đoán (độ chính xác bản đồ).

1. Hiệu chỉnh ảnh

- *Hiệu chỉnh bức xạ*: Tất cả các tư liệu ảnh hầu như bao giờ cũng chịu một mức độ nhiễu xạ nhất định. Nhằm loại trừ các nhiễu kiểu này cần phải thực hiện một số phép tiền xử lý. Khi thu các bức xạ từ mặt đất trên các vật mang trong vũ trụ, người ta thấy chúng có một số sự khác biệt so với trường hợp quan sát cùng đối tượng đó ở khoảng cách gần. Điều này chứng tỏ ở những khoảng cách xa như vậy tồn tại một lượng nhiễu gây bởi ảnh hưởng của góc nghiêng và độ cao mặt trời, một số điều kiện quang học khí quyển như sự hấp thụ, tán xạ, độ mù... . Chính vì vậy, để bảo đảm được sự tương đồng nhất định về mặt bức xạ cần thiết phải thực hiện việc hiệu chỉnh bức xạ.

- *Hiệu chỉnh khí quyển*: Bức xạ mặt trời trên đường truyền xuống mặt đất bị hấp thụ, tán xạ một lượng nhất định trước khi nó tới được mặt đất và bức xạ phản xạ từ vật thể cũng bị hấp thụ hoặc tán xạ trước khi tới được bộ cảm. Do vậy, bức xạ mà bộ cảm thu được chứa đựng không phải

chỉ riêng năng lượng hữu ích mà còn nhiều thành phần nhiễu khác. Hiệu chỉnh khí quyển là một công đoạn tiền xử lý nhằm loại trừ những thành phần bức xạ không mang thông tin hữu ích.

- *Hiệu chỉnh phép chiếu bản đồ*: Phép chiếu bản đồ được sử dụng để chiếu bề mặt elipsoid lên một mặt phẳng. Đây là một phép ánh xạ không hoàn hảo bởi vì một mặt cầu không bao giờ có thể trải thành một mặt phẳng. Vì vậy, luôn tồn tại các sai số khác nhau.

- *Hiệu chỉnh hình học*: Méo hình học được hiểu như sự sai lệch vị trí giữa tọa độ ảnh thực tế (đo được) và tọa độ ảnh lý tưởng được tạo bởi một bộ cảm có thiết kế hình học lý tưởng và trong các điều kiện thu nhận lý tưởng. Méo hình học được chia thành loại nội sai gây bởi tính chất hình học của bộ cảm và ngoại sai gây bởi vị trí của vật mang và hình dáng của vật thể.

Nhằm đưa các tọa độ ảnh thực tế về tọa độ ảnh lý tưởng cần thiết phải thực hiện hiệu chỉnh hình học. Bản chất của hiệu chỉnh hình học là xây dựng được mối tương quan giữa hệ tọa độ ảnh đo và hệ tọa độ quy chiếu chuẩn. Hệ tọa độ quy chiếu chuẩn có thể là hệ tọa độ mặt đất (vuông góc hoặc địa lý) hoặc hệ tọa độ ảnh khác.

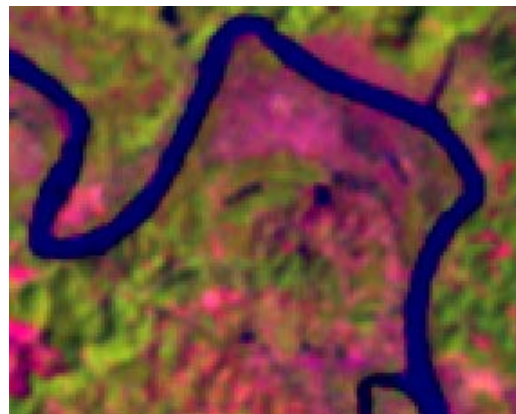
2. Tăng cường chất lượng ảnh và chiết tách đặc tính

Tăng cường chất lượng có thể được định nghĩa như một thao tác chuyển đổi nhằm tăng tính dễ đọc, dễ hiểu của ảnh cho người giải đoán. Trong khi đó chiết tách đặc tính là một thao tác nhằm phân loại, sắp xếp các thông tin có sẵn trong ảnh theo các yêu cầu hoặc chỉ tiêu đưa ra dưới dạng các hàm số.

Những phép tăng cường chất lượng cơ bản thường được sử dụng là chuyển đổi cấp độ xám, chuyển đổi histogram, tổ hợp màu, chuyển đổi màu giữa hai hệ RGB và HSI...



Ảnh chưa tăng cường



Ảnh sau khi tăng cường

Sau khi tăng cường chất lượng ảnh, một trong những ưu điểm của phương pháp xử lý ảnh số là có thể chọn các tổ hợp màu tùy ý. Tổ hợp màu có nghĩa là gán 3 màu cơ bản Red (đỏ), Green (lục), Blue (chàm) cho ba kênh phổ nào đó. Nếu ta gán màu Blue cho kênh 1 (kênh Blue), màu Green cho kênh 2 (kênh Green), màu Red cho kênh 3 (kênh Red) thì tổ hợp màu như vậy gọi là tổ hợp màu thật (True color). Các tổ hợp màu khác gọi là tổ hợp màu giả. Nếu ta gán tổ hợp màu kênh 2 (Green) màu Blue, kênh 3 (Red) màu Green, kênh 4 (Infrared) màu Red thì tổ hợp màu như vậy gọi là tổ hợp màu giả chuẩn. Trong tổ hợp màu này, thực vật có màu đỏ, đất trống thường có

cường độ rất cao nên có màu trắng, nước có màu xanh là tổ hợp của hai màu Green và Blue. Đây là 3 kênh cơ bản nhất của ảnh vệ tinh.

3. Giải đoán ảnh

a. Giải đoán ảnh bằng mắt

Trong việc xử lý thông tin viễn thám thì giải đoán bằng mắt là công việc đầu tiên, phổ biến nhất và có thể áp dụng trong mọi điều kiện có trang thiết bị từ đơn giản đến phức tạp và có thể áp dụng trong nhiều lĩnh vực nghiên cứu khác nhau như: địa lý, địa chất, lâm nghiệp, nông nghiệp, thủy văn, môi trường...

Giải đoán bằng mắt là sử dụng mắt thường hoặc có sự trợ giúp của các dụng cụ quang học từ đơn giản đến phức tạp như: máy tính, kính lúp, kính lập thể, kính phóng đại, máy tổng hợp màu... Cơ sở để giải đoán bằng mắt là đưa vào các dấu hiệu giải đoán trực tiếp hoặc gián tiếp vào khóa giải đoán. Khi giải đoán một đối tượng cụ thể, người giải đoán cần nắm vững bản chất phản xạ phổ của các đối tượng, sự thể hiện của chúng trên tư liệu mình đang xử lý. Các chuẩn giải đoán ảnh được chia thành 8 nhóm chính như sau:

- Chuẩn kích thước:

Kích thước của các đối tượng có thể được xác định bằng cách lấy kích thước đo được trên ảnh nhân với mẫu số tỷ lệ ảnh. Việc đo kích thước tán cây trên ảnh có lợi để phân biệt các loại cây khác nhau nhưng có ảnh tán cây giống nhau.

- Chuẩn độ đen:

Độ đen của các đối tượng trên ảnh có thể có thể biến thiên từ đen đến trắng. Do sự phản xạ, bức xạ năng lượng Mặt Trời của các đối tượng khác nhau với mức độ khác nhau, dẫn đến sự thể hiện trên ảnh có độ đen hoặc sắc ảnh sẽ khác nhau. Ví dụ: cát khô phản xạ mạnh nên trên ảnh có sắc ảnh trắng, trong khi đó cát ướt do độ phản xạ kém hơn nên có màu tối hơn trên ảnh đen trắng.

- Chuẩn hình dạng:

Trên ảnh hàng không, ảnh vũ trụ hình dạng đặc trưng cho mỗi đối tượng khi nhìn từ trên cao xuống và được coi là chuẩn đoán đọc quan trọng.

- Chuẩn bóng:

Bóng của các đối tượng dễ dàng nhận thấy khi nguồn sáng không nằm chính xác ở đỉnh đầu hoặc trường hợp chụp ảnh xiên. Dựa vào bóng của các đối tượng ở trên ảnh có thể xác định được chiều cao của nó.

- Chuẩn cấu trúc:

Cấu trúc là tập hợp nhiều hình mẫu nhỏ. Cấu trúc ảnh của cánh đồng lúa xanh tốt thuộc dạng cấu trúc mịn. Cấu trúc ảnh của rừng thuộc dạng cấu trúc sần sùi. Cấu trúc ảnh có liên quan đến tỷ lệ ảnh.

- Chuẩn phân bố:

Chuẩn phân bố là tập hợp của nhiều hình dạng nhỏ phân bố theo một quy luật nhất định trên toàn ảnh và có mối quan hệ với đối tượng cần tìm kiếm. Ruộng bậc thang thường thấy ở vùng đồi núi, những dải ruộng trồng lúa hẹp chạy ven các thung lũng của đồi núi.

- *Chuẩn mối quan hệ tương hỗ:*

Các đối tượng trên mặt đất có sự sắp xếp theo những quy luật nhất định và có mối quan hệ tương hỗ với nhau. Đất phù sa được bồi đắp hàng năm nằm ở ngoài đê. Các loại doi cát nằm dọc theo bờ sông hoặc ở giữa sông mùa nước cạn. Đường ngầm lộ qua suối có liên quan đến đường mòn hai bên bờ suối.

+ *Chuẩn màu sắc:*

Màu sắc là một chuẩn rất tốt trong việc xác định các đối tượng. Nhờ chuẩn màu sắc dễ dàng phát hiện ra các kiểu loài thực vật khác nhau. Các đối tượng khác nhau có các tông màu khác nhau, đặc biệt khi sử dụng ảnh đa phổ tổng hợp màu.

Nhằm trợ giúp cho công tác đoán đọc ảnh, người ta thành lập các mẫu giải đoán ảnh. Mẫu giải đoán ảnh là tập hợp các chuẩn giải đoán ảnh để đoán đọc cho một đối tượng nhất định. Kết quả giải đoán ảnh phụ thuộc vào mẫu giải đoán. Mẫu giải đoán được xây dựng trên những vùng nghiên cứu thử nghiệm đã được điều tra kỹ lưỡng.

Tất cả 8 chuẩn giải đoán ảnh cùng với các thông tin về thời gian chụp ảnh, mùa chụp ảnh, tỷ lệ ảnh đều được đưa vào mẫu giải đoán ảnh. Một bộ mẫu giải đoán ảnh bao gồm không chỉ phần ảnh mà mô tả bằng lời.

Dựa vào mẫu giải đoán, tiến hành khoanh vẽ các đối tượng trên ảnh bằng tay (đối với ảnh tương tự) hoặc số hóa trên màn hình máy tính (đối với ảnh số). Quá trình khoanh vẽ, số hóa phụ thuộc nhiều vào kinh nghiệm, cảm hứng của người giải đoán.

b. Giải đoán ảnh theo phương pháp số (Phân loại ảnh)

Phân loại là quá trình máy tính xử lý ảnh theo yêu cầu của người sử dụng. Yêu cầu của người sử dụng được đưa vào máy, sau đó máy tính sẽ tự động phân loại và cho kết quả dưới dạng ảnh đã được phân loại. Có hai phương pháp phân loại cơ bản là phân loại phi kiểm định (Unsupervised) và phân loại có kiểm định (Supervised).

+ Trong phân loại phi kiểm định, máy tính yêu cầu cung cấp thông tin về số lượng lớp cần phân loại, độ tập trung của các lớp thông qua độ lệch chuẩn, vị trí tương đối của các lớp trong không gian phổ... Sau đó máy tính sẽ tự động tìm và gộp các Pixel lại theo yêu cầu của người sử dụng. Phân loại phi kiểm định chỉ thường dùng để phân loại sơ bộ trước khi phân loại chính thức.

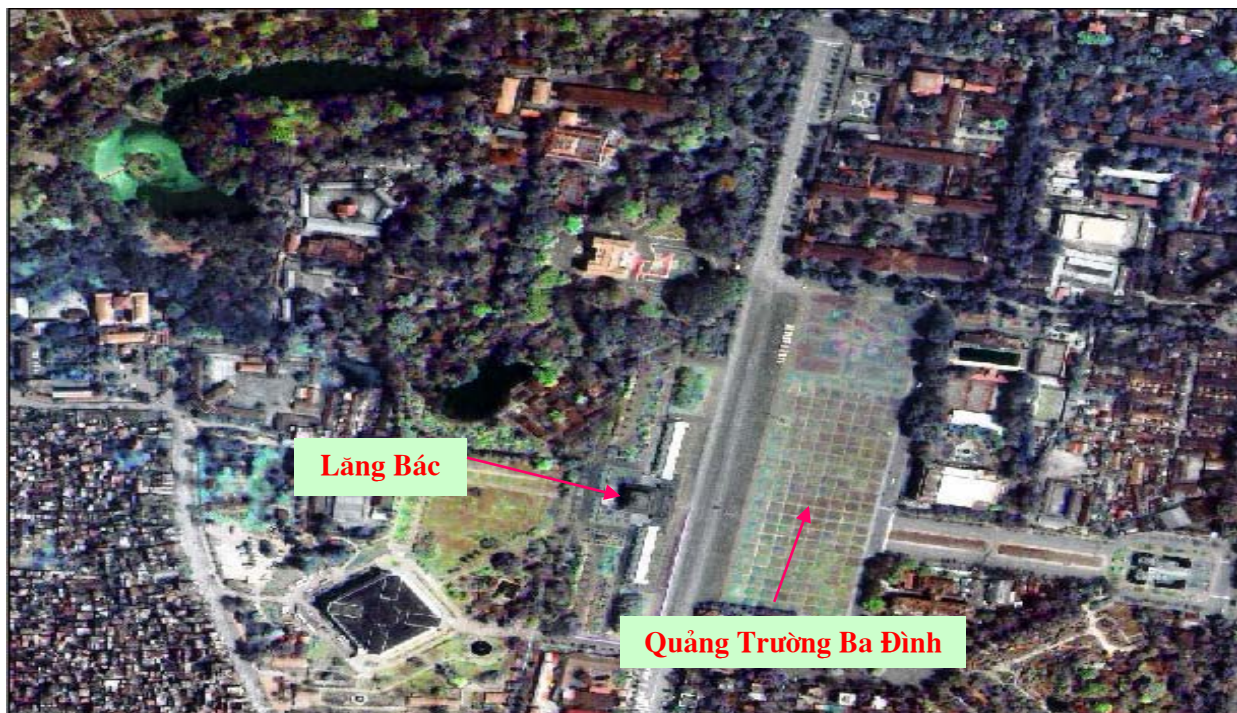
+ Phân loại kiểm định được dùng để phân loại các đối tượng theo yêu cầu của người sử dụng. Trong quá trình phân loại, máy tính sẽ yêu cầu một số kiến thức của người sử dụng về khu vực cần phân loại. Những kiến thức này có được trên cơ sở khảo sát thực địa và các tư liệu bản đồ chuyên đề. Có ba nhóm phân loại kiểm định là phân loại hình hộp, phân loại đa tâm và phân loại xác suất cực đại. Tất cả các phương pháp phân loại này đều yêu cầu chuẩn bị tệp mẫu (training sites). Tệp mẫu là một phương pháp thông tin của người phân tích cung cấp cho máy tính về đối

tượng mình cần phân loại. Vì vậy, vùng mẫu cần được chọn sao cho đảm bảo tính đại diện theo nguyên tắc xác suất thống kê cho đối tượng trên phạm vi toàn ảnh. Người sử dụng thông qua chế độ tương tác trực tiếp với máy sẽ vạch lên ảnh những vùng mẫu đại diện cho các đối tượng cần phân tích. Phần mềm máy tính dựa vào tệp mẫu sẽ phân loại cho ảnh. Phương pháp phân loại thường dùng là phương pháp xác suất cực đại (Maximum likelihood).

4. Đánh giá độ chính xác bản đồ sau giải đoán.

Phương pháp đánh giá độ chính xác của bản đồ sản phẩm trong quá trình giải đoán ảnh viễn thám là kiểm tra đối soát ngoài thực địa. Đặc điểm của bản đồ giải đoán ảnh là luôn có hình dáng, kích thước giống như ngoài thực địa do ảnh viễn thám phản ánh trung thực bề mặt trái đất tại thời điểm chụp ảnh. Vì vậy, đánh giá độ chính xác của bản đồ sau giải đoán ảnh viễn thám đa thời gian là đánh giá độ chính xác của các loại hình sử dụng đất.

Công việc kiểm tra đối soát các loại hình sử dụng đất thông thường được tiến hành với sự trợ giúp của cán bộ địa phương và GPS cầm tay. Sau khi thu thập các điểm mặt đất của tất cả các loại hình sử dụng đất, cần xác định số điểm đúng của mỗi loại hình sử dụng đất để đánh giá độ chính xác của từng loại hình sử dụng đất. Sau đó tổng hợp đánh giá độ chính xác của toàn bản đồ.



Ảnh vệ tinh khu vực Hà Nội độ phân giải 1m

CHƯƠNG 2: MÔ HÌNH DỮ LIỆU BẢN ĐỒ

2.1. KHÁI NIỆM MÔ HÌNH DỮ LIỆU

Mô hình dữ liệu không gian (Spatial data model) là một mô hình toán học mô tả cách biểu diễn các đối tượng bản đồ dưới dạng số.

Để mô tả các đối tượng bản đồ, hiện nay tồn tại nhiều mô hình dữ liệu không gian khác nhau. Chuẩn về mô hình dữ liệu không gian cho bản đồ số được xác định dựa trên việc xem xét các khía cạnh sau :

- Tính chặt chẽ về mặt toán học.
- Tính phổ biến, được sử dụng rộng rãi trong các cơ sở dữ liệu bản đồ ở Việt nam và thế giới.

- Thể hiện được các tính chất mang tính đặc thù của bản đồ ở Việt nam.

Hiện tại, có một số mô hình dữ liệu không gian khác nhau được áp dụng :

- Mô hình dữ liệu VECTOR
- Mô hình dữ liệu RASTER
- Mô hình dữ liệu QUATREE
- Mô hình số độ cao (DEM: Digital Elevation Model)

Đối với dữ liệu bản đồ dạng Vector, hai mô hình dữ liệu được sử dụng rộng rãi nhất ở Việt Nam đó là mô hình dữ liệu Vector topology và Vector Spaghetti.

2.2. NỘI DUNG CỦA MÔ HÌNH DỮ LIỆU

Nghiên cứu xem xét một mô hình dữ liệu, chúng ta phải xem xét các thông tin của các đối tượng bản đồ.

Thông tin của các đối tượng bản đồ bao gồm:

- Thông tin về vị trí không gian (Spatial data)
- Thông tin về quan hệ không gian (Relational Spatial data)
- Thông tin thuộc tính, phi không gian (Attribute data)

Trong các mô hình dữ liệu không gian, các đối tượng bản đồ được qui về 4 kiểu đối tượng hình học cơ bản:

- Điểm (Point). Ví dụ : mốc địa giới, mốc qui hoạch
- Đường (Line). Ví dụ : đường ranh giới thửa, kênh 1 nét
- Vùng (Polygon, Area). Ví dụ : thửa đất, sông...
- Chú thích, mô tả (Annotation, Text). Ví dụ : số hiệu thửa, tên phố...

2.3. MÔ HÌNH DỮ LIỆU VECTOR SPAGHETTI

Mô hình spaghetti là mô hình đơn giản và dễ hiểu. Các đối tượng được biểu diễn thông qua các điểm, đường và vùng. Nếu có hai vùng kề nhau thì đường ranh giới giữa hai vùng phải được ghi nhận hai lần, mỗi lần cho một vùng. Trong cấu trúc dữ liệu của File thì tất cả các đối tượng được

ghi nhận bởi giá trị của các cặp tọa độ. Chính vì vậy, tất cả các phép phân tích và tính toán không gian có liên quan đến mối quan hệ của các đối tượng đều thực hiện một cách khó khăn. Tuy vậy mô hình dữ liệu này vẫn được sử dụng rộng rãi để thành lập các bản đồ dưới dạng số và là dữ liệu đầu vào cho các chương trình in, vẽ. Bởi vì các dữ liệu này dễ trình bày, biên tập, sửa chữa...

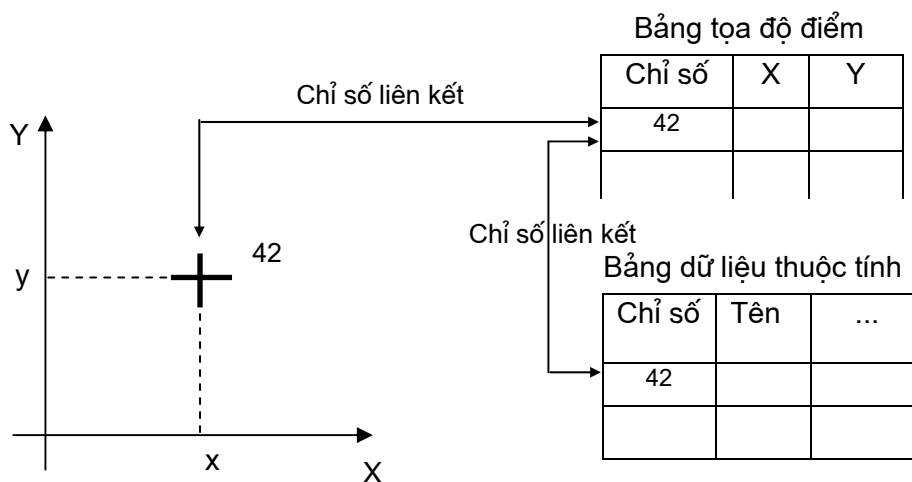
Thông tin của các đối tượng bản đồ của mô hình dữ liệu spaghetti được mô tả như sau:

2.3.1. Thông tin về vị trí không gian

Đối tượng kiểu điểm

Các đối tượng thuộc kiểu điểm được mô tả như sau :

$$\{ Id, (x, y) \} \quad (Id: Identifier: \text{Chỉ số liên kết})$$

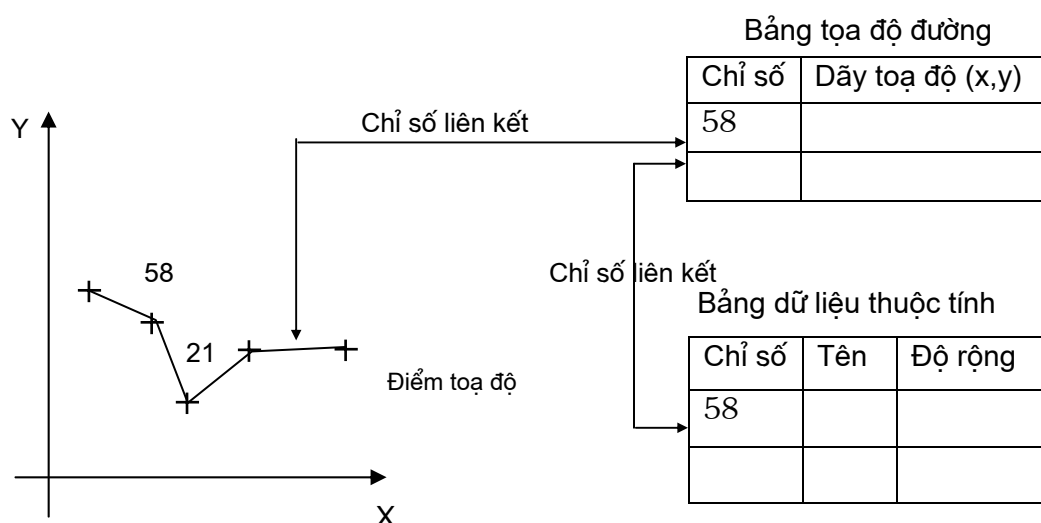


Đối tượng kiểu đường

Các đối tượng thuộc kiểu đường được mô tả như sau :

$$\{ Id, [(x_i, y_i) ; i=1, n ; n \geq 2] \}$$

Id: chỉ số của đối tượng (chỉ số liên kết)

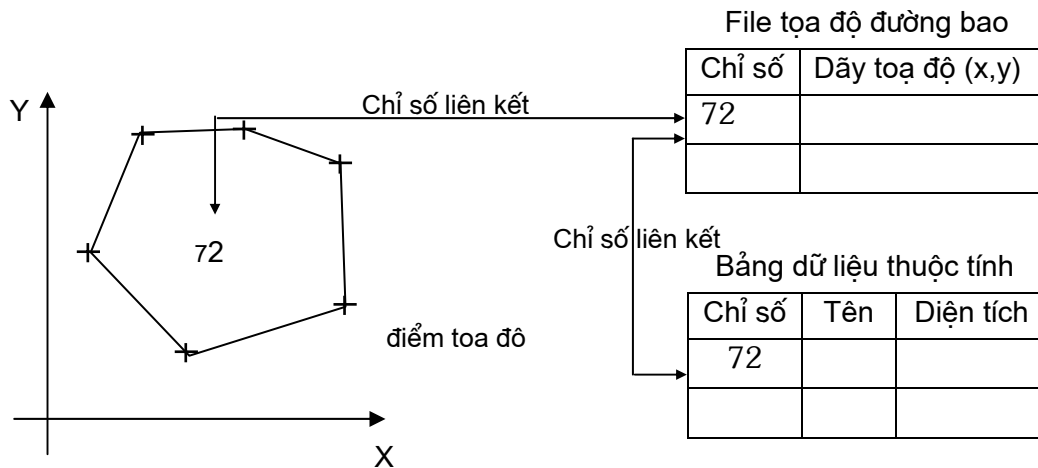


Đối tượng kiểu vùng

Các đối tượng thuộc kiểu đường được mô tả như sau :

$$\{ Id, [(x_i, y_i) ; i=1, n ; n \geq 3 ; (x_1, y_1) \equiv (x_n, y_n)] \}$$

Id: chỉ số của đối tượng (chỉ số liên kết)



2.3.2. Thông tin về quan hệ không gian

Cấu trúc mô tả thông tin về quan hệ không gian không được mô tả một cách tường minh trong mô hình dữ liệu vector Spaghetti. Các mối quan hệ này được suy ra từ vị trí tọa độ của các đối tượng. Điều này có nghĩa là chúng ta cần phải có các thuật toán và xây dựng các công cụ phần mềm để có được các quan hệ không gian giữa các đối tượng. Đây chính là nhược điểm lớn nhất của mô hình vector spaghetti.

2.3.3. Thông tin về thuộc tính

Thông tin về thuộc tính được thể hiện bằng một bản ghi tương ứng trong các bảng dữ liệu thuộc tính của đối tượng. Các bảng thuộc tính có cấu trúc là các bảng cơ sở dữ liệu quan hệ. Mối liên hệ của các bảng được thông qua trường khoá (chỉ số).

2.4. MÔ HÌNH DỮ LIỆU VECTOR TOPOLOGY

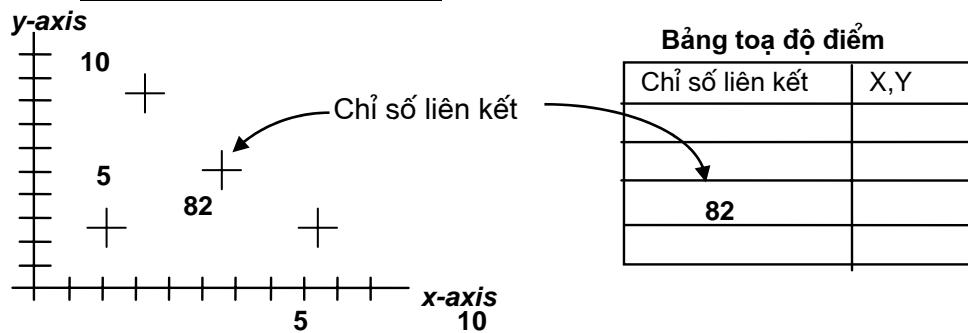
Mô hình dữ liệu Vector topology là một mô hình phức tạp, các đối tượng được quản lý không chỉ bởi tọa độ mà còn bằng cả mối quan hệ không gian giữa các đối tượng. Mô hình dữ liệu Vector topology mô tả trọn vẹn các thông tin của các đối tượng không gian bao gồm:

- Thông tin về vị trí không gian (Spatial data): Thông tin được thể hiện theo mô hình vector, bằng các tọa độ mô tả vị trí, hình dạng, đường biên của các đối tượng.
- Thông tin về quan hệ không gian (Relational Spatial data – Topology). Mô hình dữ liệu Topology thể hiện quan hệ không gian dưới 3 kiểu quan hệ là:
 - + Liên thông với nhau: thể hiện dưới dạng file đường - điểm nối (ARC _ NODE)
 - + Kề nhau: thể hiện dưới dạng file mô tả đường bao (ARC_POLYGON)
 - + Nằm trong nhau, phủ nhau.

Sự liên hệ giữa thông tin không gian và thông tin thuộc tính được thực hiện qua chỉ số xác định (Identifier)

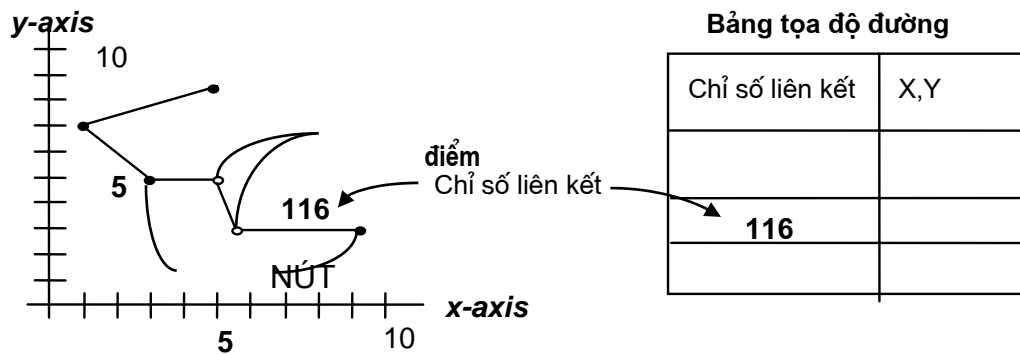
2.4.1. Thông tin về vị trí không gian

Đối tượng kiểu điểm (Point)



Các đối tượng địa lý chỉ có một vị trí đơn, cô lập sẽ được phản ánh như đối tượng kiểu điểm
 Dữ liệu không gian: định nghĩa bởi một cặp tọa độ (x,y).

Đối tượng kiểu đường (Line)



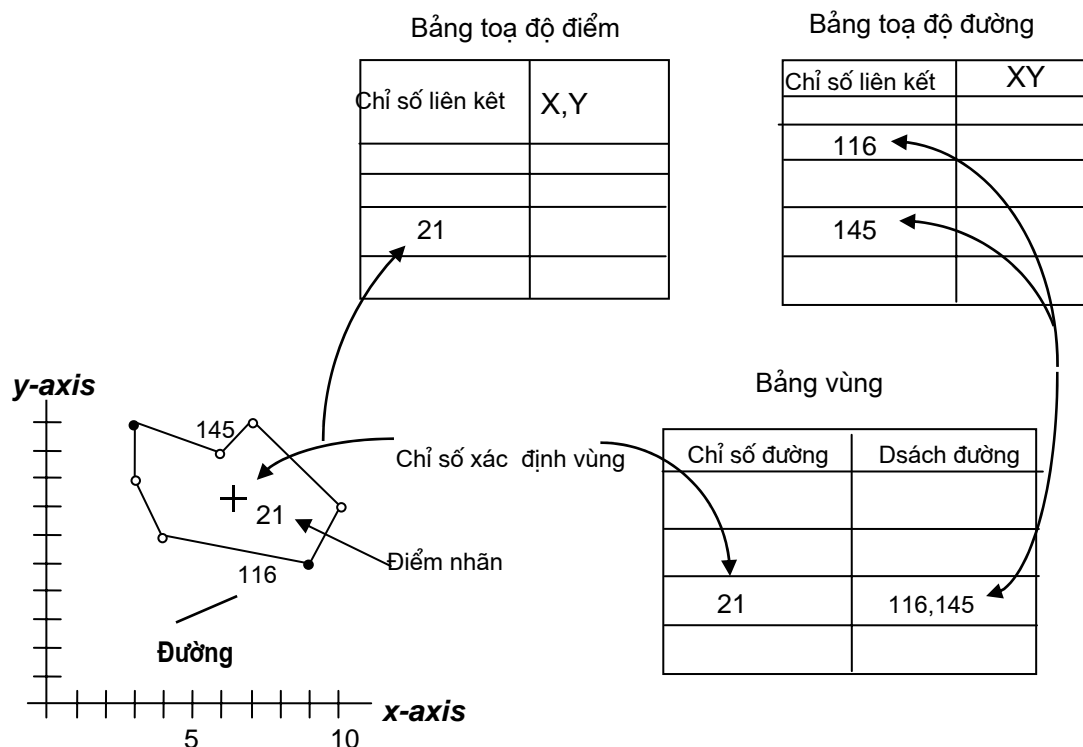
Các đối tượng địa lý có dạng tuyến, hoặc mạng sẽ được phản ánh như đối tượng kiểu đường.

Dữ liệu không gian: Được mô tả dưới dạng 1 dãy các cặp tọa độ. Một đường bắt đầu và kết thúc bởi điểm giao (Node). Độ dài đường được định nghĩa bằng tọa độ.

Quan hệ không gian của các đối tượng kiểu đường được thể hiện qua quan hệ liên thông với nhau. Quan hệ liên thông được mô tả cấu trúc ARC_NODE.

Đối tượng kiểu vùng (Area, Polygon)

Các đối tượng địa lý là một vùng liên tục được xác định bởi một đường bao được phản ánh như một đối tượng kiểu vùng.



Dữ liệu không gian: dữ liệu không gian của các đối tượng vùng được định nghĩa là một tập các đối tượng đường định nghĩa đường bao và một điểm nhãn. Một điểm nhãn nằm trong một đối tượng vùng và có ý nghĩa để xác định cho vùng này.

2.4.2. Thông tin về quan hệ không gian

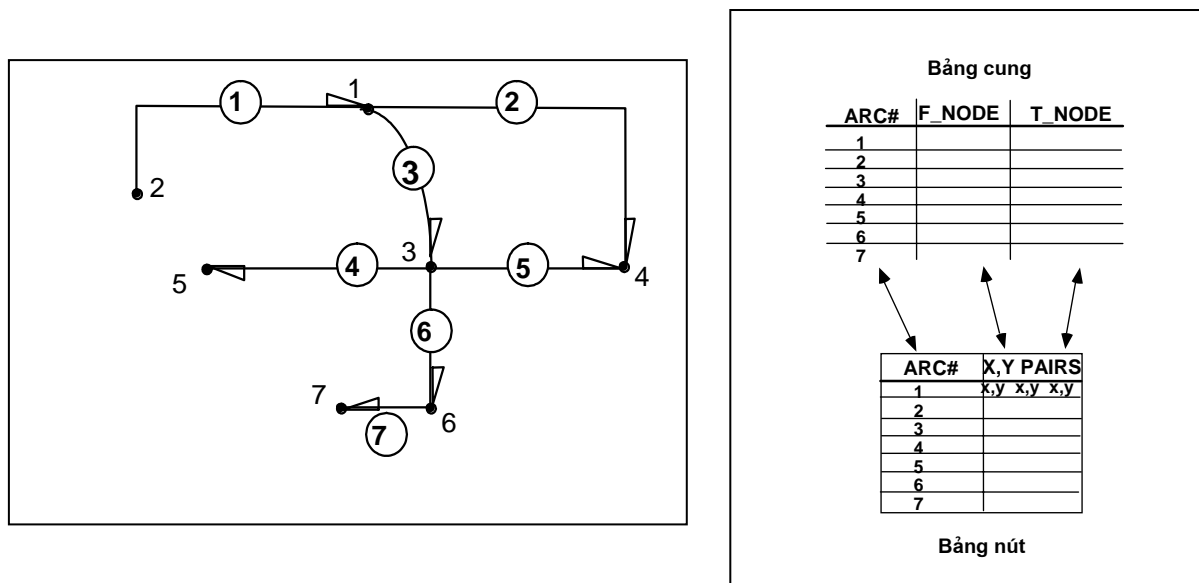
Quan hệ không gian của các đối tượng kiểu vùng được thể hiện qua quan hệ kế nhau. Quan hệ này được mô tả theo mô hình ARC_POLYGON.

Mô hình Topology dùng các quan hệ không gian để định nghĩa các đặc tính không gian của các đối tượng.

Các quan hệ không gian	Các đặc tính không gian
Mỗi một đường (arc) có điểm bắt đầu và kết thúc tại điểm nút (node).	Độ dài của đường. Hướng đường (Directionality).
Các đường (arc) nối với nhau tại các điểm nút.	Tính nối nhau (Connectivity)
Các đường (arc) nối với nhau tạo thành đường bao của vùng (polygon).	Diện tích vùng, chu vi vùng
Các đường tham gia định nghĩa vùng ở cả hai bên : phải và trái.	Tính kế nhau hoặc tính liên tục. (Adjacency or contiguity)

Mô hình Đường-điểm nút (Arc-node topology)

Mô tả quan hệ không gian về tính liên thông (Connectivity) (bảng nút, bảng cung)



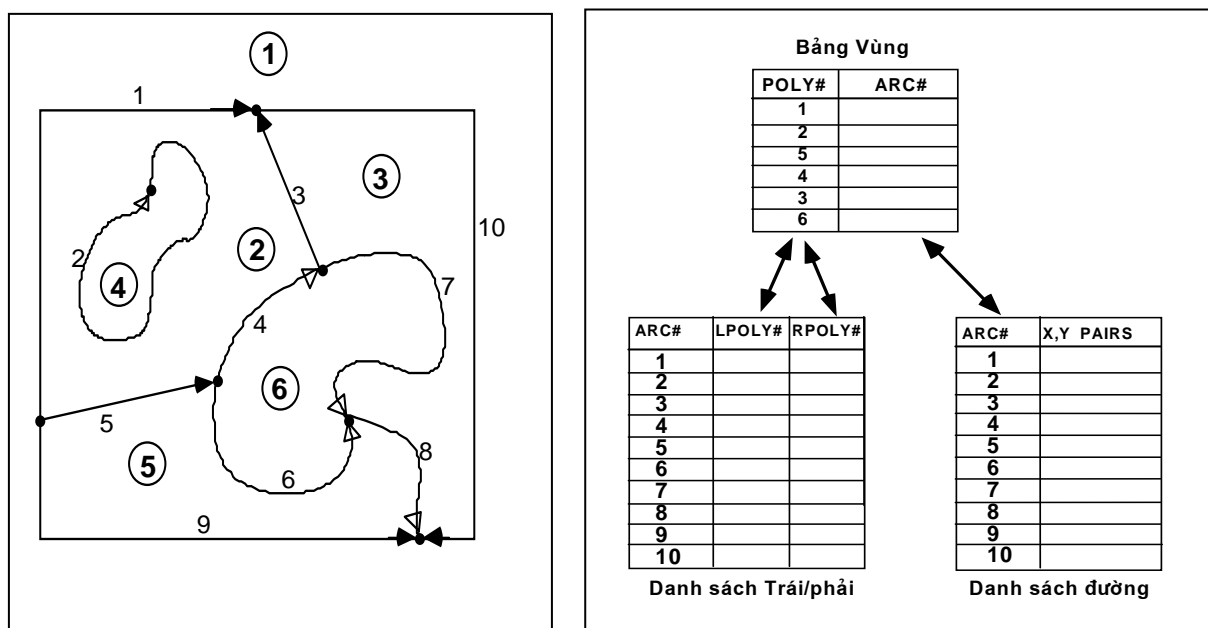
Mô hình Đường-điểm nút (Arc-node topology) định nghĩa mối quan hệ giữa các đối tượng đường và điểm nút. Cấu trúc của mối quan hệ này cho phép người sử dụng xác định được đặc tính quan trọng là hướng và tính nối nhau. Phần lớn các phép phân tích địa lý đều cần những đặc tính này.

Hướng : Hướng được định nghĩa từ điểm nút đầu (from-node) và điểm nút tới (to-node).

Tính nối nhau (Connectivity) Các đường được nối nếu số hiệu của điểm nút đầu hoặc cuối của đường này trùng với số hiệu đầu hoặc cuối của đường khác.

Mô hình Vùng - Đường (Polygon- arc topology)

Mô tả quan hệ không gian về tính kề nhau hoặc liên tục (Adjacency or contiguity)



Mô hình Vùng-đường (Polygon- arc topology) định nghĩa mối quan hệ giữa các đối tượng đường với đối tượng vùng mà các đường này tạo nên đường bao của vùng. Cấu trúc của mối quan hệ này cho phép người sử dụng xác định được đặc tính quan trọng của việc định nghĩa vùng và tính kề nhau (adjacency). Hầu hết các phép phân tích địa lý đều đòi hỏi những đặc tính này.

Tính kề nhau (Adjacency) Các đường tạo nên đường bao vùng được sử dụng chung bởi 2 vùng kề nhau (vùng phải và vùng trái đường).

Vùng phải và trái (Left and right polygons) Vùng phải và trái của đường được xác định theo di chuyển từ điểm nút đầu đến điểm nút tới. Vùng phải của đường là chỉ số của vùng bên phía phải di chuyển, vùng trái là chỉ số vùng phía bên trái di chuyển.

Định nghĩa vùng (Area definition) Một tập các đường nối nhau theo vòng sẽ định nghĩa đường bao của một vùng. Trong đường bao của một vùng, cho phép tồn tại các vùng nằm trọn trong gọi là đảo (island).

2.4.3. Thông tin về thuộc tính

Đối tượng dạng điểm: được thể hiện bằng một bản ghi tương ứng trong bảng quan hệ thuộc tính của điểm.

Đối tượng dạng đường: được thể hiện bằng một bản ghi tương ứng trong bảng quan hệ thuộc tính của đường.

Đối tượng dạng vùng: được thể hiện bằng một bản ghi trong các bảng thuộc tính tương ứng của vùng. Các bảng thuộc tính có cấu trúc là các bảng cơ sở dữ liệu quan hệ. Mối liên hệ của các bảng được thông qua trường khoá (chỉ số).

2.5. XỬ LÝ THÔNG TIN BẢN ĐỒ TRONG CƠ SỞ DỮ LIỆU BẢN ĐỒ

2.5.1. Các bài toán xử lý thông tin bản đồ

Để phục vụ ngay trong cơ sở dữ liệu cũng như phục vụ sản xuất bản đồ cho nhu cầu xã hội, cần phải giải quyết một số xử lý thông tin trong lĩnh vực bản đồ. Các bài toán cụ thể như sau:

- Cập nhật các lớp thông tin bản đồ trên cơ sở dữ liệu tư liệu ảnh mới.
- Chuyển đổi toạ độ và hệ quy chiếu.
- Biên vẽ, tổng hợp bản đồ từ bản đồ tỷ lệ lớn hơn.
- Biên tập các bản đồ chuyên đề theo những chủ đề nhất định.
- Tính toán các số liệu thống kê, chồng ghép bản đồ.
- Phân tích, biến đổi các yếu tố theo thời gian.
- Phân tích các quy luật tự nhiên, kinh tế, xã hội của các đối tượng địa lý.

Ngoài ra còn có nhiều loại bài toán phục vụ cho các chuyên ngành khác.

2.5.2. Các thuật toán xử lý thông tin bản đồ

2.5.2.1. Thiết lập topology

Thiết lập, mã hoá các quan hệ giữa các điểm, các cung và các vùng để tạo nên các thực thể. Trong quá trình thiết lập topology một số bảng mới được thiết lập để lưu các điểm nút, các cung và các vùng. Các bước chính sẽ phải tiến hành khi thiết lập topology bao gồm:

- Sắp lại dữ liệu trong tệp lưu toạ độ bản đồ sao cho trực y tăng dần.
- Loại bỏ bớt các điểm và các đường dư thừa.
- Kiến tạo bảng nút.
- Kiến tạo bảng cung.
- Kiến tạo bảng vùng.

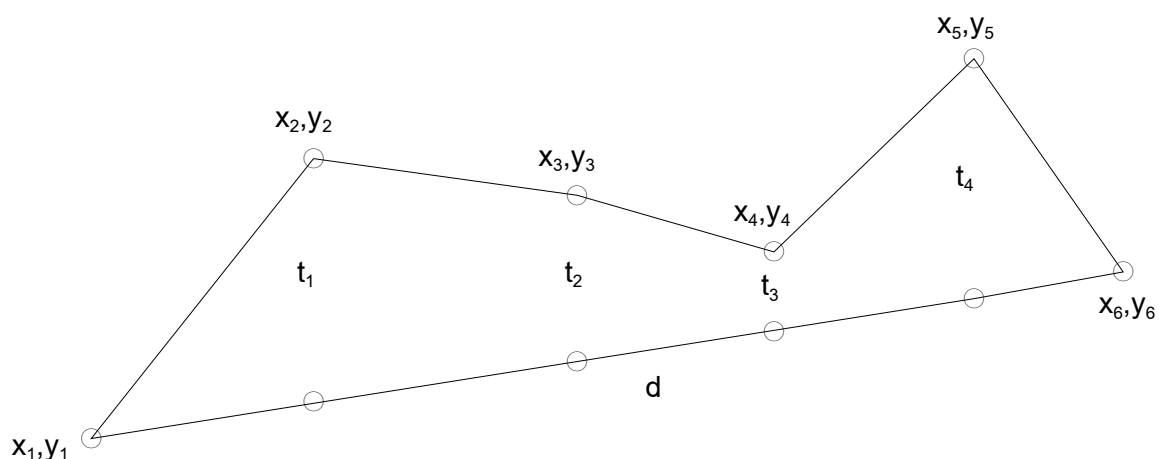
2.5.2.2. Loại bỏ điểm dư thừa

Tất cả các phương pháp số hoá bản đồ đều phát sinh ra nhiều điểm, đoạn thẳng hơn số lượng cần thiết. Số liệu mà máy tính nhận được từ bản số hoá là các toạ độ điểm của một lớp (layer). Các lớp địa lý được tạo ra như một dãy liên tục của các điểm nối với nhau từng đôi một.

$$E=\{(X_1,Y_1), (X_2,Y_2),\dots, (X_n,Y_n)\}$$

Các toạ độ này được phát sinh do người sử dụng nhấn bàn phím một cách ngẫu nhiên. Vì vậy hai điểm liên tiếp được phát sinh có thể trùng nhau, có thể cùng nằm trên một đường thẳng hoặc có thể gần nhau đến mức không cần thiết.

Phương pháp này được sử dụng sau khi đã tạo topology cho bản đồ, có nghĩa là chúng ta đã có bảng nút (node) và bảng cung (arc) từ tập dữ liệu sơ khai.



Coi toạ độ thứ nhất của cung là điểm chốt và toạ độ cuối là điểm di động. Hai điểm này tạo thành một đoạn thẳng. Trên hình vẽ là đoạn thẳng d: $(x_1,y_1),(x_6,y_6)$. Tính tất cả các khoảng cách từ các điểm nằm giữa điểm chốt và điểm di động tới đoạn thẳng d ta được các giá trị t_1, t_2, t_3, t_4 . Nếu tất cả các khoảng cách đó đều nhỏ hơn giá trị T cho phép thì d là một phần của lớp (Layer) bản đồ đang xét. Các điểm nằm giữa điểm chốt và điểm di động được loại bỏ. Điểm cố định mới là điểm di

động hiện hành, và điểm di động sẽ được gán lại. Nếu điều kiện không thoả mãn, có nghĩa là có điểm phải được giữ lại. Điểm có khoảng cách $t > T$ và ở xa điểm chốt nhất trở thành điểm di động mới. Trên hình vẽ điểm (x_5, y_5) được chọn. Công việc được tiếp tục với đoạn thẳng nối từ điểm chốt tới điểm di động mới. Kết quả là tất cả các điểm đã đóng vai trò điểm cố định sẽ được giữ lại cho lớp bản đồ.

Ngoài ra còn một số thuật toán xử lý thông tin bản đồ như: thuật toán lập bản đồ chuyên đề; Thành lập bản đồ mật độ; Thuật toán phủ và vùng đệm; Xác định vị trí đặt nhãn trên bản đồ; Tìm kiếm đối tượng trên bản đồ; Tìm đường đi ngắn nhất; Các bài toán về tính toán trên bản đồ (tính diện tích, chu vi, độ dài).

CHƯƠNG 3: CHUẨN HOÁ DỮ LIỆU BẢN ĐỒ

Trong xã hội hiện đại, công nghệ thông tin có một vai trò quan trọng trong việc thu thập và quản lý thông tin. Để quản lý các dữ liệu có tính không gian (có vị trí địa lý), người ta sử dụng Hệ thống Thông tin Địa lý (Geographic Information System - GIS) để quản lý. Một trong những vấn đề lớn khi quản lý, trao đổi thông tin là thông tin cần phải được chuẩn hóa. Chuẩn hóa là công việc là cần thiết khi người dùng GIS muốn tích hợp hệ thống của mình với các phần cứng khác, với các phần mềm GIS khác nhau và các nguồn dữ liệu khác nhau. Chuẩn là cần thiết khi trao đổi dữ liệu trên mạng, tạo khả năng truy nhập dữ liệu số được phân bố ở các vị trí địa lý khác nhau, chia sẻ dữ liệu giữa các cơ quan, công ty, thậm chí giữa các nước.

Định hướng của Bộ tài nguyên và Môi trường là xây dựng một Hệ thống thông tin đất đai thống nhất toàn quốc. Để có thể có một CSDL địa chính thống nhất tích hợp từ các CSDL địa chính con tại các Sở Tài nguyên và Môi trường, Bộ tài nguyên và Môi trường phải có các chuẩn chung.

Trong bất kỳ một CSDL được đưa vào sử dụng chung đều phải tiến hành chuẩn hoá dữ liệu. Có như vậy việc khai thác dữ liệu mới có thể chia sẻ cho nhiều đối tượng sử dụng, việc hiện chỉnh dữ liệu từ nhiều nguồn mới đảm bảo tính thống nhất. CSDL tài nguyên đất đai được thiết lập trên cơ sở tập hợp dữ liệu thu thập từ các đơn vị thuộc Bộ tài nguyên và Môi trường và các sở địa chính cấp tỉnh. Ngoài ra còn thêm một số dữ liệu từ các nguồn ở các cơ quan điều tra cơ bản khác. Người sử dụng rất đa dạng từ ngành địa chính cả trung ương và các cấp địa phương, từ các cơ quan quản lý Nhà nước, từ các bộ ngành khác, từ các tổ chức trong nước và ngoài nước, từ các đối tượng là cư dân có nhu cầu. Trong khung cảnh như vậy việc chuẩn hoá dữ liệu, hệ thống thiết bị, tổ chức quản lý phải rất thống nhất.

Hiện nay tập hợp dữ liệu của ngành địa chính đã khá lớn. Một phần ở dạng truyền thống trên giấy, một phần ở dạng số như trong nhiều định dạng (format) khác nhau, một phần đã ở dạng thống nhất theo định hướng của Bộ tài nguyên và Môi trường. Vấn đề đặt ra là phải xem xét biện pháp định chuẩn và chuẩn hoá dữ liệu như thế nào để thu được một CSDL thống nhất. Các vấn đề cần giải quyết như sau:

- Xác định chuẩn dữ liệu thống nhất .
- Xây dựng quy trình thống nhất để chuyển các dữ liệu cũ về dạng chuẩn đã định; xây dựng quy trình thống nhất về thu thập dữ liệu để có được các dữ liệu chuẩn.

3.1. CHUẨN HOÁ BẢN ĐỒ ĐỊA CHÍNH

Bản đồ địa chính là loại bản đồ cơ bản của ngành Địa chính. Để phục vụ cho mục tiêu nắm chắc và quản chặt nguồn tài nguyên đất đai vốn hạn hẹp, chúng ta cần phải có một hệ thống cơ sở dữ liệu bản đồ địa chính chuẩn và thống nhất. Nội dung chuẩn hoá bản đồ địa chính bao gồm nhiều thành phần. Mỗi thành phần chuẩn hoá thể hiện cho một lĩnh vực liên quan đến bản đồ địa chính. Cụ thể chuẩn hoá bản đồ địa chính bao gồm các thành phần sau:

- Chuẩn về dữ liệu bản đồ (Cartography Data Standard)

- Chuẩn về thể hiện bản đồ (Cartographic Representation Standard)
- Chuẩn về khuôn dạng file (Data format and data exchange standard).
- Chuẩn hoá về dữ liệu mô tả CSDL (metadata) cho bản đồ địa chính (Metadata Standard).

3.1.1. Chuẩn hoá dữ liệu bản đồ

3.1.1.1. Lựa chọn mô hình dữ liệu

Các đối tượng của bản đồ địa chính được mô tả bằng các mô hình dữ liệu không gian. Chuẩn về mô hình dữ liệu không gian cho bản đồ địa chính được xác định dựa trên việc xem xét các khía cạnh sau :

- Tính chặt chẽ về mặt toán học.
- Tính phổ biến, được sử dụng rộng rãi trong các cơ sở dữ liệu bản đồ ở Việt nam và thế giới.
- Thể hiện được các tính chất mang tính đặc thù của bản đồ địa chính Việt nam.

Đặc điểm của bản đồ địa chính là cấu trúc của các đối tượng đơn giản. Đối tượng quan trọng nhất cho lưu trữ cũng như tra cứu, xử lý sau này là thửa đất. Nguyên tắc lựa chọn mô hình dữ liệu cho cơ sở dữ liệu bản đồ địa chính là mô hình này phải phản ánh được đối tượng thửa đất với đầy đủ đặc điểm và tính chất của nó.

Các yêu cầu về quản lý với các đối tượng của bản đồ địa chính :

Đường ranh giới thửa cần được quản lý như một đối tượng thực sự và có dữ liệu thuộc tính.

Thửa đất là một đối tượng kiểu vùng được định nghĩa bởi các đường ranh giới thửa khép kín.

Thuộc tính quan trọng nhất của thửa đất là diện tích thửa. Diện tích thửa sẽ bị sai lệch khi đường ranh giới thửa thể hiện bằng đối tượng đường không có diện tích mặt dù trong thực tế, đường bờ này có chiều rộng và có diện tích. Như vậy đường ranh giới thửa thửa khi cần thiết cần được gán thuộc tính là độ rộng bờ thửa để đảm bảo khi tính diện tích thửa được chính xác.

Đường ranh giới thửa có thể là tham gia vào đường bao của thửa đất với các đối tượng khác như đường giao thông, thuỷ văn.

Mô hình dữ liệu phải mô tả được quan hệ không gian giữa các đối tượng thửa đất.

Quan hệ không gian giữa các thửa đất rất quan trọng đặc biệt là quan hệ kề nhau, tiếp giáp nhau. Quan hệ kề nhau thể hiện không chỉ trong CSDL Bản đồ địa chính mà còn thể hiện trong CSDL Hồ sơ địa chính dưới dạng các chủ sử dụng kề cận. Quan hệ kề nhau còn là căn cứ pháp lý để xác định quyền sử dụng đất của chủ sử dụng.

Thửa đất là đối tượng bản đồ chính tham gia vào quá trình biến động đất đai. Thửa đất có thể biến động về mặt hình học : biến dạng, chia thửa, tách thửa hay biến động về mặt thuộc tính như thay đổi về loại đất, mục đích sử dụng, chủ sử dụng.v.v. Khi biến động, những thay đổi trên một thửa sẽ ảnh hưởng đến các thửa lân cận.

CSDL bản đồ địa chính có đặc điểm là khối lượng dữ liệu rất lớn, mô hình dữ liệu có khả năng tối ưu hoá về lưu trữ.

Xuất phát từ những yêu cầu trên của bản đồ địa chính, *mô hình dữ liệu Vector Topology (Vector Topology Data Model)* là mô hình phù hợp nhất để mô tả các đối tượng bản đồ địa chính trong cơ sở dữ liệu.

Đối với các đối tượng địa hình : điểm độ cao, đường bình độ, không cần thiết phải dùng mô hình số độ cao DEM để mô tả mà chỉ coi chúng như những đối tượng điểm và đường có gán giá trị độ cao.

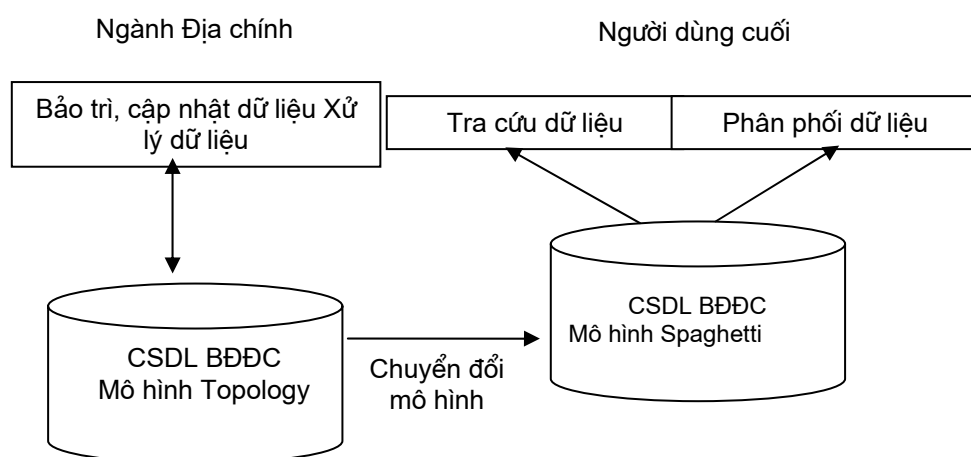
Tuy nhiên chúng ta xem xét đến 2 đặc điểm nữa của CSDL bản đồ địa chính :

CSDL bản đồ địa chính là CSDL có các dạng người sử dụng rộng rãi và đa dạng: từ những cơ quan trong Bộ tài nguyên và Môi trường đến các Bộ ngành khác thậm chí đến cả những người dân bình thường. Phần lớn các người dùng đều chỉ cần hoặc chỉ được quyền tra cứu những thông tin có sẵn trong CSDL chứ không liên quan đến xử lý thông tin.

CSDL bản đồ địa chính có tính phân tán. Các CSDL địa chính cho từng tỉnh được hình thành và tập trung tại các tỉnh. Trên trung ương chỉ quản lý các thông tin có tính vĩ mô. Cách tổ chức thông tin như vậy dẫn đến phương thức truy nhập thông tin sẽ qua mạng cục bộ tại địa phương, trên mạng diện rộng của ngành (INTRANET) hoặc trên mạng diện rộng công cộng (INTERNET). Giao diện truy cập thông tin chủ yếu sẽ là WEB.

Với 2 đặc điểm trên, mô hình dữ liệu Topology không thực sự thích hợp vì trong mô hình này các đối tượng vùng (thửa đất , đường, sông .v.v.) không được mô tả tường minh. Đối với công việc tra cứu, thông tin càng tường minh càng tốt và đối với dữ liệu khi trao đổi trên mạng, đối tượng cần trao đổi càng ít thông tin phụ càng tốt. Để giải quyết vấn đề này, *Mô hình dữ liệu vector Spaghetti (Spaghetti Data Model)* tỏ ra thích hợp hơn cả.

Từ những phân tích trên, chuẩn về mô hình dữ liệu bản đồ địa chính được lựa chọn như sau:



- Áp dụng cả 2 mô hình dữ liệu TOPOLOGY và SPAGHETTI cho cơ sở dữ liệu bản đồ địa chính.

- Dữ liệu trong cơ sở dữ liệu chính được mô tả bằng mô hình VectorTopology. Dữ liệu mô tả bằng mô hình Spaghettii là dữ liệu dẫn xuất, được tạo ra từ dữ liệu mô tả bằng mô hình Topology.

- Các đối tượng được mô tả bằng mô hình Topology được sử dụng cho các ứng dụng cục bộ thuộc về chuyên ngành địa chính của Sở địa chính như cập nhật bản đồ, xử lý biến động đất đai.

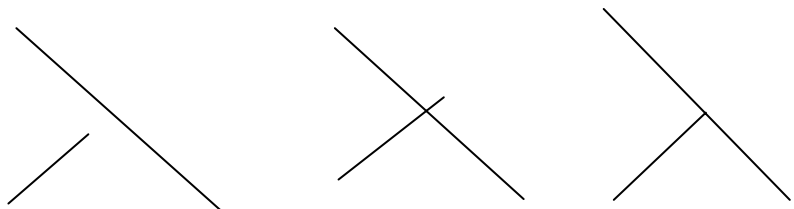
- Các đối tượng mô tả bằng mô hình Spaghetti được sử dụng cho các ứng dụng về tra cứu thông tin và các ứng dụng phân phối thông tin trên INTRANET, INTERNET.

3.1.1.2. Áp dụng chuẩn mô hình dữ liệu

Dữ liệu lưu trong cơ sở dữ liệu phải đảm bảo tính Topology của chúng. Yêu cầu này được xem xét đến khi số hoá hay khi chỉnh sửa bản đồ địa chính số.

Số liệu bản đồ số phải được kiểm tra và sửa lỗi theo yêu cầu của mô hình topology.

- Đường ranh giới thửa tạo thành đường bao thửa luôn đảm bảo tính khép kín tuyệt đối về tọa độ.

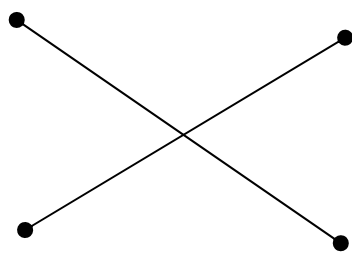


Sai

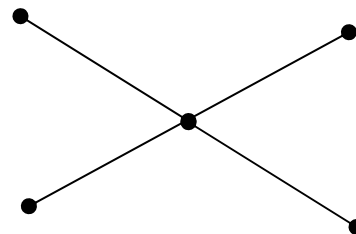
Sai

Đúng

- Các đường ranh giới thửa không được phép giao nhau, phải luôn cắt nhau tại đầu hoặc cuối đường (tại điểm nút NODE)

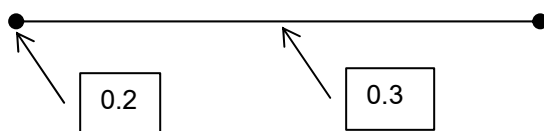


Sai

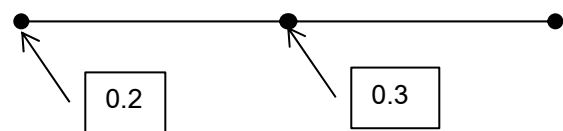


Đúng

- Đường ranh giới thửa cần phải được quản lý như một đối tượng độc lập và có thể gán độ rộng thửa. Khi một đường ranh giới có nhiều đoạn có độ rộng khác nhau cần thiết phải tách ra thành các đường đối tượng khác nhau.



Sai



Đúng

- Các đối tượng vùng khép kín (thửa đất) phải được mô tả theo mô hình dữ liệu Topology (mô hình có cấu trúc), không mô tả các đối tượng hình học dạng vùng (mô hình không có cấu trúc). Thửa đất được xác định bằng danh sách các đường ranh giới thửa tạo nên đường bao khép kín và một điểm nhấn thửa đặc trưng cho thửa đất.

- Cơ sở dữ liệu chính của bản đồ địa chính phục vụ phân tích và xử lý số liệu (thực hiện quá trình biến động) phải được lưu trữ và quản lý bằng các phần mềm mô tả dữ liệu bằng mô hình Topology như ví dụ như FAMIS, ARCINFO, MGE.

Sau khi file bản đồ địa chính sửa lỗi xong, phải chạy BUILD để tạo Topology cho các thửa đất và gán dữ liệu thuộc tính cho đường ranh giới thửa đất, thửa đất.

- Để mô tả dữ liệu bản đồ, ngoài file đồ họa thể hiện đường nét bản đồ cần phải có file mô tả topology của các đối tượng bản đồ. Ví dụ như file DGN và file POL trong phần mềm FAMIS.

- Quá trình chỉnh lý biến động cho bản đồ địa chính được thực hiện trên cơ sở dữ liệu của mô hình Topology.

3.1.1.3. Chuẩn về nội dung cơ sở dữ liệu bản đồ địa chính

Chuẩn về nội dung CSDL bản đồ địa chính xác định nội dung của CSDL. Chuẩn này xác định và mô tả những đối tượng bản đồ lưu trữ trong cơ sở dữ liệu, sự phân loại, cách nhận dạng, nội dung ý nghĩa của từng loại đối tượng này đồng thời cũng mô tả cụ thể về quan hệ không gian với các đối tượng khác và dữ liệu thuộc tính của chúng

Chuẩn về nội dung CSDL bản đồ địa chính bao gồm :

- Chuẩn phân lớp thông tin các đối tượng bản đồ
- Chuẩn mô tả kỹ thuật của các đối tượng. Trong mô tả kỹ thuật, từng đối tượng trong CSDL được mô tả rất chi tiết, cụ thể như mã, lớp (level), độ chính xác, các quan hệ không gian và các dữ liệu thuộc tính. Mô tả kỹ thuật các đối tượng được sử dụng như một tập tra cứu hướng dẫn đầy đủ nhất cho các dạng người sử dụng từ người vào số liệu cho đến người tra cứu, sử dụng dữ liệu.

1/ Chuẩn về phân lớp thông tin

a. Nguyên tắc định chuẩn nội dung cơ sở dữ liệu

Trước khi đi vào mô tả một bảng phân lớp thông tin của bản đồ địa chính cụ thể, cần đưa ra một số nguyên tắc nhất định trong quá trình xây dựng chuẩn hoá các lớp thông tin. Sau đây là một số nguyên tắc chung khi định chuẩn về phân lớp thông tin của bản đồ địa chính:

- Phân lớp thông tin được kế thừa theo bảng phân loại các đối tượng bản đồ trên bản đồ địa chính trong qui phạm của Bộ tài nguyên và Môi trường ban hành.
 - Các đối tượng trong một lớp thông tin thuộc vào một loại đối tượng hình học duy nhất: điểm (point), đường (polyline), hoặc vùng (polygon).
 - Mỗi lớp thông tin chỉ thể hiện một loại đối tượng (Object). Các đối tượng có cùng chung một số đặc điểm tính chất nhất định được gộp thành lớp đối tượng (Object Class). Các lớp đối tượng được gộp lại thành các nhóm đối tượng (Category). Mỗi một đối tượng được gán một mã số thống nhất. Mã của kiểu đối tượng gồm <Mã nhóm><Mã lớp><Mã kiểu>.
 - Mỗi một lớp thông tin có một mã duy nhất.
 - Trong một nhóm lớp thông tin, mã của các lớp được đánh số liên tục.
-

- Tên của lớp thông tin được đặt theo kiểu viết tắt sao cho dễ dàng nhận biết được đó là lớp thông tin nào.

b. Nội dung bảng phân loại các đối tượng trong CSDL bản đồ địa chính

Sau đây là bảng phân loại các đối tượng bản đồ địa chính trong cơ sở dữ liệu. Cấu trúc bảng gồm các cột:

- Phân nhóm chính
- Lớp đối tượng
- Đối tượng
- Mã số : mã đối tượng dưới dạng số.
- Chỉ số lớp trong Microstation : chỉ số level trong phần mềm Microstation được gán cho mỗi loại đối tượng.
- Dữ liệu thuộc tính : mô tả các dữ liệu thuộc tính của đối tượng lưu trong cơ sở dữ liệu.
- Quan hệ giữa các đối tượng : mô tả quan hệ về không gian, thuộc tính với các đối tượng khác.
- STT trong QP : số thứ tự của đối tượng trong Quyển Ký hiệu bản đồ địa chính tỷ lệ 1/500, 1/1.000, 1/2000, 1/5000 do Bộ tài nguyên và Môi trường ban hành năm 1999 (Xem phụ lục 1).

C. Áp dụng chuẩn bảng phân lớp thông tin

- *Xác định đúng các đối tượng trên bản đồ địa chính giấy tương ứng bản đồ địa chính số.* Trong bảng phân loại các đối tượng trên, cột số thứ tự trong qui phạm là tham chiếu giữa các đối tượng của bản đồ địa chính giấy và bản đồ địa chính số.

- *Các đối tượng đường chỉ tham gia vào một lớp thông tin.* Như vậy đối với các đường nét tham gia vào nhiều hơn một loại đối tượng, đòi hỏi phải được tách ra thành các lớp khác nhau tương ứng với lớp thông tin mà nó mô tả. Điều này thường xảy ra đối với các đối tượng như :

- + Đường địa giới hành chính chạy theo địa vật.
 - + Các đường giới hạn hệ thống giao thông đồng thời là ranh giới thửa.
 - + Các đường giới hạn hệ thống thủy văn, đồng thời là ranh giới thửa.
 - *Các đường nét khi tham gia vào 2 đối tượng phải được sao chép thành 2 đường trùng khít nhau về mặt tọa độ, mỗi một đường tham gia vào 1 loại đối tượng khác nhau, lưu ở các level khác nhau, màu sắc, ký hiệu có thể khác nhau.*
 - *Các đối tượng trong bản đồ địa chính số được lưu theo đúng qui định trong bảng phân lớp.* Các đối tượng bản đồ trong cơ sở dữ liệu phải tuân thủ :
 - + Nằm đúng level hoặc layer theo qui định.
 - + Tuân theo các ký hiệu và kiểu đường và màu sắc được qui định
 - + Gán dữ liệu thuộc tính cho các đối tượng có thuộc tính.
-

- Cần xây dựng bộ công cụ trên các phần mềm số hoá hiện đại như MicroStation cho người sử dụng, tránh các sai sót, lầm lẫn.

Nội dung của bản đồ địa chính được qui định trong Qui phạm thành lập bản đồ địa chính và tập Ký hiệu bản đồ địa chính.

Chuẩn về nội dung CSDL bản đồ địa chính xác định nội dung của CSDL. Chuẩn này mô tả những đối tượng nào được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu, sự phân loại, cách nhận dạng, nội dung ý nghĩa của từng loại đối tượng này đồng thời cũng mô tả cụ thể về quan hệ giữa các đối tượng và dữ liệu thuộc tính của chúng.

2/ Chuẩn về chi tiết kỹ thuật

Phần chi tiết kỹ thuật của cơ sở dữ liệu mô tả rất chi tiết từng đối tượng trong cơ sở dữ liệu bản đồ địa chính. Mỗi một đối tượng được mô tả trên một trang. Phần này là tài liệu chính để người dùng cơ sở dữ liệu bản đồ địa chính có một cách hiểu sâu sắc, rõ ràng và toàn diện về các đối tượng trong cơ sở dữ liệu.

Cấu trúc của trang mô tả đối tượng bao gồm :

Danh mục các đối tượng		
Ngày thành lập tài liệu		
Nhóm đối tượng	Mã nhóm	Tên phân nhóm chính
Lớp đối tượng	Mã lớp	Tên lớp đối tượng
Định nghĩa		
Định nghĩa tên của đối tượng được mô tả		
Mã đối tượng	Phiên bản	
Mã đối tượng	số hiệu phiên bản	Có giá trị từ ngày
		Ngày bắt đầu chuẩn có giá trị

Mô tả

Mô tả đặc điểm, tính chất và các đặc tính về kỹ thuật của đối tượng.

Phản ánh trong cơ sở dữ liệu

Phản ánh tính đầy đủ của đối tượng trong toàn bộ cơ sở dữ liệu. Đối tượng có thể được phản ánh đầy đủ hoặc chỉ được phản ánh tại một vùng hay trong những một điều kiện đặc biệt nào đó.

Phản ánh hình học	Độ cao	Độ chính xác	Level
Kiểu đối tượng hình học dùng để phản ánh đối tượng (điểm, đường, vùng, mô tả)	Có/không có giá trị độ cao	Độ chính xác của số liệu cm, dm, m	Level lưu trữ đối tượng trong file DGN

Độ chính xác hình học

Chỉ ra độ chính xác của đối tượng về mặt hình học, độ chính xác phụ thuộc vào dữ liệu ban đầu và các phương pháp dùng để số hoá đối tượng

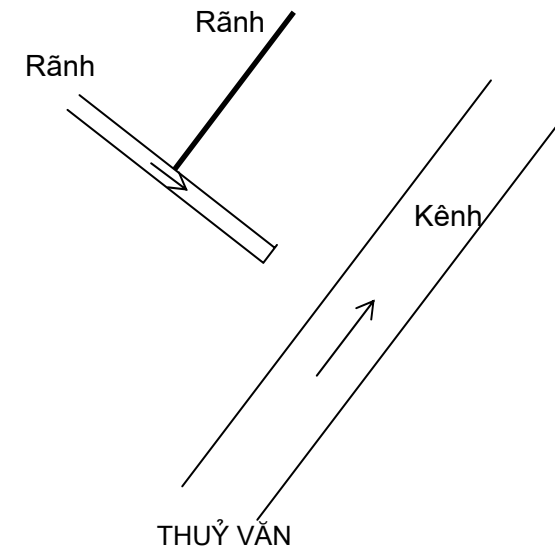
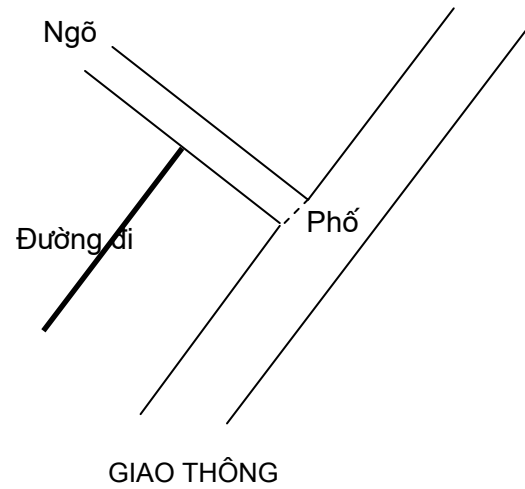
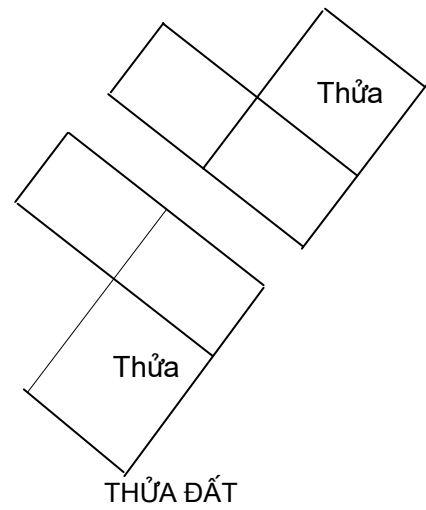
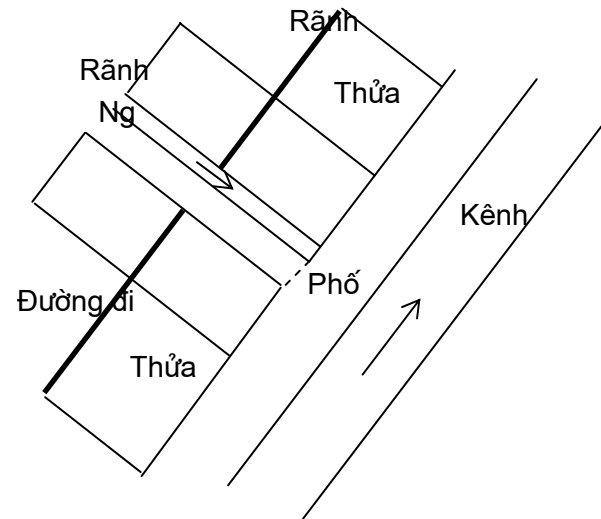
Mô tả cấu trúc

Mô tả mô hình dữ liệu áp dụng để mô tả và lưu trữ đối tượng trong cơ sở dữ liệu. Trong trường hợp một đối tượng được mô tả bằng nhiều mô hình dữ liệu khác nhau, phần này cũng nêu rõ trường hợp nào thì sử dụng mô hình dữ liệu nào và lý do. Phần này cũng mô tả các mối quan hệ không gian của đối tượng với các đối tượng khác.

Phương pháp thu thập

Mô tả các phương pháp có thể được sử dụng để thu thập dữ liệu của đối tượng vào cơ sở dữ liệu.

BẢN ĐỒ ĐỊA CHÍNH TRÊN GIẤY



BẢN ĐỒ ĐỊA CHÍNH SỐ LƯU TRONG CƠ SỞ DỮ LIỆU

3.1.2. Chuẩn về thể hiện đối tượng bản đồ

Chuẩn hoá về thể hiện bản đồ (*Cartographic Representation Standard*) nhằm chuẩn hoá cách trình bày các đối tượng bản đồ số trên các thiết bị dạng số hoặc các vật liệu lưu trữ dạng analog như giấy, phim. Trong cơ sở dữ liệu, bản đồ số không chỉ thuần túy là một sự sao chép lại của bản đồ giấy. Trên bản đồ giấy, các đối tượng bản đồ được thể hiện bằng ngôn ngữ đặc biệt, gọi là ngôn ngữ bản đồ và được xem xét như một hệ thống ký hiệu đặc trưng riêng. Khi chuyển sang dưới dạng bản đồ số, ngôn ngữ bản đồ vẫn đóng một vai trò quan trọng cho việc thể hiện các đối tượng bản đồ analog qua các thiết bị ra như máy in, máy vẽ. Chuẩn về thể hiện bản đồ cần phải được dựa trên các qui định về ký hiệu và cách thể hiện bản đồ trong qui phạm.

3.1.2.1. Chuẩn hoá thể hiện các đối tượng bản đồ dưới dạng số

Nội dung chuẩn hoá thể hiện bản đồ dưới dạng số bao gồm :

- Chuẩn hoá về thư viện ký hiệu (Symbol Library): Mỗi một đối tượng kiểu điểm tương ứng với một kiểu ký hiệu nhất định trong thư viện. Hình dáng ký hiệu được thiết kế dựa theo qui phạm qui định. File thư viện ký hiệu dạng điểm **KYHIEUDC.CEL** được Bộ tài nguyên và Môi trường ban hành kèm theo phần mềm Famis.

- Chuẩn hoá về thư viện kiểu đường (Line Style Library): mỗi một đối tượng kiểu đường tương ứng với một kiểu đường nhất định trong thư viện. Hình dáng kiểu đường được thiết kế dựa theo qui phạm qui định. File thư viện ký hiệu dạng đường **DUONGDC.RSC** được Bộ tài nguyên và Môi trường ban hành kèm theo phần mềm Famis.

- Chuẩn hoá về thư viện mẫu tô (Pattern Library): mỗi một đối tượng kiểu vùng tương ứng với một mẫu tô nhất định trong thư viện. Hình dáng mẫu tô được thiết kế dựa theo qui phạm qui định.

- Chuẩn hoá về thư viện kiểu font chữ (Font Library): mỗi một đối tượng kiểu chữ tương ứng với một font chữ và kích thước chữ nhất định trong thư viện. Các font trong thư viện dùng bộ font chuẩn ABC của Ban công nghệ thông tin quốc gia. Đối với một số font chữ cần phải tạo thêm, các font này vẫn tuân theo mã chuẩn của bộ ABC. File thư viện phong chữ **VNFONTDC.RSC** được Bộ tài nguyên và Môi trường ban hành kèm theo phần mềm Famis.

- Chuẩn hoá về các lớp thông tin đối với từng nội dung bản đồ chuyên đề khác nhau: được thể hiện trong chức năng chọn lớp thông tin của phần mềm Famis.

3.1.2.2. Chuẩn hoá thể hiện các đối tượng bản đồ dưới dạng analog

Nội dung chuẩn hoá thể hiện bản đồ dưới dạng analog bao gồm :

- Chuẩn về nội dung các lớp thông tin được hiển thị theo mỗi chuyên đề. Ví dụ bản đồ địa hình, bản đồ địa chính, bản đồ hiện trạng sử dụng đất.

- Chuẩn về thứ tự in ra các lớp thông tin (mức ưu tiên khi in ra). Ví dụ : thứ tự in trong bản đồ địa chính là : thủy văn, giao thông, ranh giới thửa.

- Chuẩn về cách hiển thị các lớp thông tin. Ví dụ : Khi in bản đồ địa chính, nếu ranh giới thửa trùng với đường mép nước thì không in ra. Khi in bản đồ địa hình, nếu đường ranh giới hành chính trùng với địa vật, hiển thị ranh giới theo từng đoạn về 2 phía của địa vật.

1. Chuẩn về nội dung các loại bản đồ chuyên đề

Về nguyên tắc, người sử dụng có thể lấy bất cứ một tập hợp các lớp thông tin bất kỳ từ cơ sở dữ liệu để tạo thành bản đồ chuyên đề cho riêng mình. Tuy nhiên để làm được điều này, người sử dụng phải hiểu rất rõ nội dung của cơ sở dữ liệu và có toàn quyền về truy nhập dữ liệu. Không phải người sử dụng cũng có được hiểu biết như vậy và tính bảo mật dữ liệu không cao. Vì vậy, chuẩn về các loại bản đồ chuyên đề nhằm đưa ra một số bản đồ chuyên đề chung nhất có nội dung đã được xác định. Chuẩn này sẽ được hoàn thiện dần qua quá trình khai thác thông tin. Sau đây là một số bản đồ chuyên đề lấy ra từ cơ sở dữ liệu bản đồ địa chính :

- Bản đồ địa chính.
- Bản đồ hiện trạng sử dụng đất.
- Bản đồ quy hoạch đô thị.
- Các sơ đồ, hồ sơ thửa đất.

2. Chuẩn về thứ tự in ra các lớp thông tin (mức ưu tiên khi in ra)

Trong trường hợp có nhiều đối tượng trùng lặp, chuẩn sẽ qui định lớp thông tin nào được in trước, lớp nào được in sau hay không in ra.

3. Chuẩn về cách hiển thị các lớp thông tin

Các lớp thông tin khi in ra các vật liệu lưu trữ lâu dài như phim, giấy, diamat hoàn toàn tuân thủ theo cách thể hiện mà qui phạm qui định, bao gồm các chuẩn về ký hiệu, màu sắc, kính thước, độ dày của đường nét, font chữ.

Xử lý các đối tượng trước khi in ra (chế bản).

4. Áp dụng chuẩn về thể hiện bản đồ

Áp dụng chuẩn trình bày bản đồ bao gồm :

- Ban hành chính thức các file thư viện chuẩn về ký hiệu, kiểu đường của bản đồ địa chính.
- Xây dựng và ban hành các công cụ trợ giúp chuẩn hoá về trình bày :
 - + Công cụ truy nhập thông tin cho các bản đồ chuyên đề từ CSDL bản đồ địa chính.
 - + Công cụ tạo các hình thức hiển thị đặc biệt : vuốt đuôi chuột, hiển thị khi trùng nhau.
- Xây dựng các file cấu hình in chuẩn đối với từng loại phần mềm khác nhau : Microstation, AutoCad, IPLOT .v.v.

3.1.3. Chuẩn về khuôn dạng dữ liệu (format Data Standard)

Chuẩn về khuôn dạng dữ liệu (format data standard) bao gồm ba thành phần chuẩn:

- Chuẩn khuôn dạng dữ liệu lưu trữ trong cơ sở dữ liệu.
- Chuẩn khuôn dạng dữ liệu khi trao đổi phân phối thông tin.
- Chuẩn khuôn dạng dữ liệu phục vụ tra cứu, hiển thị trên mạng.

3.1.3.1. Chuẩn format dữ liệu lưu trữ trong cơ sở dữ liệu

Yêu cầu của format dữ liệu lưu trong cơ sở dữ liệu là phải thể hiện các đối tượng bản đồ theo mô hình topology. Dựa trên yêu cầu này, chuẩn khuôn dạng dữ liệu lưu trữ trong cơ sở dữ liệu là:

- File đồ họa DGN và file topology POL của phần mềm FAMIS.
- File đồ họa DGN và file topology SIF của phần mềm GIS Office (Intergraph)
- Coverage của phần mềm Arc/Info (ESRI)

3.1.3.2. Chuẩn khuôn dạng format dữ liệu phục vụ cho trao đổi, phân phối dữ liệu

Chuẩn khuôn dạng format dữ liệu phục vụ cho trao đổi, phân phối dữ liệu có thể trực tiếp là các khuôn dạng file được nêu trong chuẩn cho lưu trữ nhưng cơ bản vẫn là các chuẩn trao đổi được sử dụng rộng rãi như DGN (Famis), DXF (AutoCad), SHAPE (ArcView), SIF (Integraph)

3.1.3.3. Chuẩn khuôn dạng format dữ liệu phục vụ cho tra cứu, hiển thị trên mạng

Chuẩn format dữ liệu phục vụ tra cứu, hiển thị dữ liệu trên máy đơn hoặc trên các mạng cục bộ LAN, mạng diện rộng INTRANET hoặc mạng công cộng INTERNET là các khuôn dạng tương thích với các hệ thống có ứng dụng quản lý và phân phối dữ liệu trên mạng như : Geomedia Web Map (Intergraph), ArcIMS, SDE (ESRI), SDO (Oracle)

File thuộc tính của các đối tượng bản đồ địa chính được mô tả dưới dạng mô hình dữ liệu quan hệ. Format file mô tả dữ liệu thuộc tính của các đối tượng bản đồ địa chính là MDB của ACCESS và Database của ORACLE .

3.1.3.4. Áp dụng chuẩn về khuôn dạng dữ liệu

Áp dụng chuẩn về khuôn dạng dữ liệu bao gồm :

- Xác định chuẩn lưu trữ cơ sở dữ liệu chính thức của bản đồ địa chính DGN và POL của FAMIS, SDO của ORACLE, SIF của Intergraph
- Xây dựng và ban hành các công cụ cho phép chuyển đổi từ format dữ liệu lưu trong CSDL chính thức sang các dạng format khác như DXF, SHAPE .v.v.

3.1.4. Chuẩn hoá MetaData

3.1.4.1. Khái niệm Meta Data

Meta Data là ‘Dữ liệu của Dữ liệu’, điều này có thể hiểu Meta Data là một dữ liệu chỉ dẫn cho biết phần dữ liệu địa lý đang có trong cơ sở dữ liệu: do ai làm, làm bằng công nghệ nào, ai kiểm tra chất lượng, làm thời gian nào, nằm trang hệ toạ độ nào, v.v. Trong các cơ sở dữ liệu truyền thống các dữ liệu kiểu Meta Data không cần thiết bằng nhu cầu đối với các CSDL địa lý. Đối

với các dữ liệu địa lý, ngoài dữ liệu được mô tả bằng vị trí địa lý người ta còn phải biết tường tận về các yếu tố sau:

Độ chính xác các vị trí địa lý trong CSDL được thể hiện qua các thông tin: cơ quan thực hiện, công nghệ thực hiện, độ chính xác thiết bị (loại thiết bị thực hiện), thời gian thực hiện, tham số hệ quy chiếu.

Cơ sở pháp lý của dữ liệu địa lý được thể hiện qua các thông tin: cơ quan thực hiện, biên giới - địa giới chính thức hay tạm thời, dữ liệu đã được xác nhận chất lượng ở cấp nào, mức độ có thể tiếp cận các dữ liệu chi tiết hơn.

Ngoài ra người sử dụng còn có thể muốn biết thêm một số thông tin chi tiết khác có liên quan:

- Tên khu vực địa lý của dữ liệu, giới hạn tọa độ;
- Mô tả chung về các điều kiện địa lý của khu vực;
- Nơi lưu trữ số liệu nguồn và khả năng tiếp cận số liệu nguồn;
- Các dữ liệu khác có liên quan.
- Thời gian thiết lập các Meta Data về độ chính xác và cơ sở pháp lý;

3.1.4.2. Nội dung Meta Data

Nội dung chủ yếu của Meta Data bao gồm các thành phần sau:

Mô tả chung tập hợp dữ liệu địa lý:

- Tóm tắt nội dung;
- Mục tiêu của việc đầu tư làm dữ liệu;
- Các cơ quan đã sử dụng dữ liệu;
- Ngôn ngữ trong dữ liệu;
- Hệ quy chiếu của dữ liệu;
- Các dữ liệu địa lý khác có liên quan;
- Cơ quan quản lý dữ liệu nguồn.

Độ chính xác dữ liệu:

- Mục tiêu phục vụ của dữ liệu nguồn;
- Công nghệ, thiết bị thành lập dữ liệu;
- Độ chính xác ước tính cho các yếu tố địa hình, địa vật;

Hệ quy chiếu, hệ tọa độ của dữ liệu:

- Ellipsoid quy chiếu;
 - Điểm gốc tọa độ;
 - Lưới chiếu phẳng;
 - Hệ thống tọa độ cơ sở;
 - Hệ thống độ cao cơ sở;
 - Mối liên hệ tọa độ độ cao với các hệ thường gặp;
-

- Thời gian thực hiện dữ liệu;

Cơ sở pháp lý của dữ liệu:

- Cơ quan thực hiện dữ liệu;
- Quá trình kiểm tra - nghiệm thu dữ liệu;
- Cơ quan thực hiện xác nhận chất lượng sản phẩm;
- Tính pháp lý của địa giới quốc gia;
- Mức độ có thể tiếp cận các dữ liệu chi tiết.

Các số liệu có liên quan:

- Tên khu vực địa lý;
- Toạ độ góc của khu vực (Xmin, Ymin, Xmax, Ymax);
- Độ cao khu vực (Hmin, Hmax);
- Các đơn vị hành chính thuộc khu vực địa lý;
- Mô tả điều kiện địa lý chung của khu vực;
- Các dữ liệu khác có liên quan;

Nội dung bản đồ:

- Mô tả các thông tin thuộc tính có thể tra cứu được;
- Mô tả hệ phân lớp thông tin bản đồ;
- Các ký hiệu bản đồ.

3.1.4.3. Chuẩn hoá meta data

Với nội dung Meta Data như nêu trên việc chuẩn hoá Meta Data là cần thiết để người dùng có thể tra cứu được các thông tin hữu ích. Hiện nay người ta vẫn dùng 2 loại công cụ để thiết lập các Meta Data: một là tổ chức dưới dạng một CSDL đơn giản gồm một số bảng không có quan hệ, và hai là tổ chức dưới dạng một trang Web để tra cứu. Vấn đề chuẩn hoá đặt ra ở đây không phải là cấu trúc dữ liệu, khuôn dạng dữ liệu mà là nội dung dữ liệu phải có những gì.

Chuẩn hoá Meta Data thể hiện dưới dạng các form chuẩn mô tả các thông tin liên quan đến dữ liệu trong cơ sở dữ liệu mà những thông tin này cần phải được điền vào một cách đầy đủ khi vào hoặc cập nhật số liệu.

Chuẩn meta được thực hiện bằng cách :

- Xác định các form chuẩn cần phải điền đầy đủ khi giao nộp sản phẩm và ban hành
- Xây dựng chương trình quản lý Metadata dưới dạng CSDL của ACCESS cho phép: nhập số liệu, tra cứu số liệu về Metadata. Các sản phẩm được giao nộp dưới dạng số đều phải có file Metadata kèm theo.

3.1.5. Bản đồ địa chính số

Nội dung bản đồ địa chính số được quy định rõ ở điều 8 trong “Quy phạm thành lập bản đồ địa chính - 1999”. Các điểm quan trọng của quy phạm thành lập bản đồ địa chính số được văn tắt lại như sau:

- Bản đồ địa chính số là bản đồ được số hóa từ bản đồ địa chính đã có hoặc được thành lập bằng phần mềm FAMIS, phải tuân theo các quy định về chuẩn CSDL bản đồ địa chính số.
- CSDL bản đồ địa chính số phải được lưu trữ theo mô hình quan hệ không gian, được thể hiện bằng điểm, đường thẳng, đường nhiều cạnh hoặc vùng khép kín.
- Phần mềm dùng để số hóa bản đồ địa chính phụ thuộc vào các đơn vị sản xuất nhưng khuyến cáo sử dụng phần mềm MicroStation, I/GEOVEC, WINGIS, CADMap. Sản phẩm cuối cùng của bản đồ địa chính phải được chuyển về file đồ họa *.DGN của MicroStation. Thống nhất sử dụng phần mềm FAMIS để biên tập bản đồ địa chính số.
- Nội dung, độ chính xác bản đồ địa chính số phải đảm bảo như yêu cầu với bản đồ giấy.
- Khi biên tập bản đồ địa chính số phải sử dụng bộ ký hiệu bản đồ địa chính số tỷ lệ tương ứng và bộ font chữ tiếng việt do Bộ tài nguyên và Môi trường ban hành kèm theo phần mềm Famis.
- Phân lớp nội dung bản đồ địa chính được quy định tại bảng phân loại các đối tượng bản đồ địa chính (phụ lục 1).
- Các ký hiệu độc lập trên bản đồ phải sử dụng thư viện k hiệu thiết kế sẵn dạng Cell, các đối tượng đường phải vẽ bằng công cụ line, linestring, chain hoặc complex chain. Phải có điểm nút chỗ giao nhau của các đường cùng loại.

.....

3.2. CHUẨN HOÁ BẢN ĐỒ ĐỊA HÌNH

3.2.1. Quy định chung

1. Cơ sở dữ liệu bản đồ địa hình được lưu trữ theo mô hình dữ liệu không gian (spatial model) và được biểu thị bằng điểm, đường, đường nhiều cạnh, hoặc vùng.
2. Bản đồ số địa hình phải tuân thủ đúng các yêu cầu thể hiện nội dung đã được quy định trong quy phạm và hệ thống ký hiệu hiện hành của Bộ tài nguyên và Môi trường. Do vậy, khi biên tập bản đồ địa hình số phải sử dụng bộ ký hiệu bản đồ địa hình số tương ứng và bộ phông chữ Việt Nam của Bộ tài nguyên và Môi trường.
3. Để đảm bảo chuẩn dữ liệu thống nhất thì dữ liệu đồ họa cuối cùng của bản đồ địa hình số phải được chuyển về khuôn dạng file của phần mềm MicroStation *.DGN
4. Về hình thức trình bày, bản đồ địa hình số phải tuân thủ đúng theo yêu cầu thể hiện nội dung đã được quy định trong quy phạm và hệ thống ký hiệu hiện hành của Bộ tài nguyên và Môi trường. Do vậy, khi biên tập bản đồ địa hình số phải sử dụng đúng bộ ký hiệu bản đồ địa hình số tỷ lệ tương ứng và bộ phông chữ việt của Bộ tài nguyên và Môi trường ban hành.
5. Các ký hiệu độc lập trên bản đồ phải thể hiện bằng các ký hiệu dạng Cell đã được thiết kế sẵn, không được dùng các công cụ vẽ hình (Shape) hay vòng tròn (Circle) để vẽ.
6. Các đối tượng đường không được dùng B-spline để vẽ mà phải dùng line string, các đường có thể là polyline, linestring, chain hoặc complex chain. Điểm đầu và điểm cuối của mỗi

đường phải là một đường liên không đứt đoạn và phải có điểm nút ở chỗ giao nhau giữa các đường cùng loại.

7. Những đối tượng dạng vùng (polygon) của cùng một loại đối tượng có dùng kiểu ký hiệu là pattern, shape hoặc fill color phải là các vùng đóng kín, kiểu đối tượng là shape hoặc complex shape.

3.2.2. Phân lớp và nội dung bản đồ địa hình số

Các yếu tố nội dung của bản đồ địa hình được chia thành 7 nhóm lớp theo 7 chuyên đề là: cơ sở toán học, thủy hệ, địa hình, dân cư, giao thông, ranh giới và thực vật. Các yếu tố thuộc một nhóm lớp được quản lý bằng một tập tin riêng. Trong một nhóm lớp, các yếu tố nội dung lại được sắp xếp theo từng lớp. Cơ sở của việc phân chia nhóm lớp và lớp là các quy định về nội dung bản đồ địa hình trong quyển: 'Ký hiệu bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10 000, 1:25 000' ban hành năm 1995 và 'Ký hiệu bản đồ địa hình tỷ lệ 1:50 000, 1:100 000' ban hành năm 1998.

3.2.2.1. Nội dung của các nhóm lớp và quy tắc đặt tên

Nội dung của các nhóm lớp và quy tắc đặt tên các tập tin quy định như sau:

1. Nhóm lớp "Cơ sở toán học" bao gồm khung bản đồ; lưới km; các điểm khống chế trắc địa; giải thích, trình bày ngoài khung và các nội dung có liên quan.
2. Nhóm lớp "dân cư" bao gồm nội dung dân cư và các đối tượng KT-VH-XH.
3. Nhóm lớp "địa hình" bao gồm các yếu tố dáng đất, chất đất, các điểm độ cao
4. Nhóm lớp "thủy hệ" bao gồm các yếu tố thủy văn và các đối tượng liên quan.
5. Nhóm lớp "giao thông" bao gồm các yếu tố GT và các thiết bị phụ thuộc.
6. Nhóm lớp "ranh giới" bao gồm đường biên giới, mốc biên giới; địa giới hành chính các cấp; ranh giới khu cấm, ranh giới sử dụng đất.
7. Nhóm lớp "thực vật" bao gồm ranh giới thực vật và các yếu tố thực vật.

Để tiện cho việc lưu trữ và khai thác dữ liệu, các tập tin chứa các đối tượng của cùng nhóm lớp phải được đặt tên theo một quy tắc thống nhất: các ký tự đầu là ký hiệu mảnh, hai ký tự cuối là các chữ viết tắt dùng để phân biệt các nhóm lớp khác nhau. Tuy nhiên để tránh tên tệp không dài quá 8 ký tự, quy định dùng chữ A thay cho múi 48, chữ B thay cho múi 49. Tên tệp có thể bỏ qua số đai và số múi nhưng tên thư mục chứa nó thì phải đặt theo phiên hiệu đầy đủ của mảnh đó.

Ví dụ: C:\>FA118Cb1\118Cb1CS.dgn.

Các tập tin được đặt tên cụ thể như sau:

1. Tập tin của nhóm "cơ sở toán học" được đặt tên: (phiên hiệu mảnh) CS.dgn.

Ví dụ: 117ACS.dgn

2. Tập tin của nhóm "dân cư" được đặt tên: (phiên hiệu mảnh) DC.dgn.

Ví dụ: 117ADC.dgn

3. Tập tin của nhóm "địa hình" được đặt tên: (phiên hiệu mảnh) DH.dgn.

Ví dụ: 117ADH.dgn

4. Tập tin của nhóm “*thủy hệ*” được đặt tên: (phiên hiệu mảnh) TH.dgn.

Ví dụ: 117ATH.dgn

5. Tập tin của nhóm “*giao thông*” được đặt tên: (phiên hiệu mảnh) GT.dgn.

Ví dụ: 117AGT.dgn

6. Tập tin của nhóm “*ranh giới*” được đặt tên: (phiên hiệu mảnh) RG.dgn.

Ví dụ: 117ARG.dgn

7. Tập tin của nhóm “*thực vật*” được đặt tên: (phiên hiệu mảnh) TV.dgn.

Ví dụ: 117ATV.dgn

3.2.2.2. Lớp thông tin (Level) và mã đối tượng (Code).

Trong mỗi tệp, yếu tố nội dung được chia thành các lớp đối tượng. Mỗi tập tin có tối đa 63 lớp (trong MicroStation) nhưng khi phân lớp không được hết toàn bộ mà dành lại một số lớp trống cho các thao tác phụ khi biên tập. (Quy định tại phụ lục 2: Bảng quy định phân nhóm lớp, lớp và mã số của các yếu tố nội dung bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10000 đến 1:100000, *Quy định kỹ thuật số hoá bản đồ địa hình*). Mỗi lớp có thể gồm một vài đối tượng cùng tính chất, mỗi đối tượng được gán một mã (Code) riêng. Mã này thống nhất áp dụng cho toàn hệ thống bản đồ địa hình.

3.2.3. Quy định các chuẩn cơ sở

3.2.3.1. Quy định các tệp chuẩn

Để đảm bảo cho các dữ liệu bản đồ được thống nhất, các bản đồ phải được xây dựng và biên tập trong môi trường MicroStation và các modul khác chạy trên nền phần mềm này, trên cơ sở các tệp chuẩn sau đây:

1. Seed file: vn2d.dgn, vn3d.dgn (cho tệp tin 3 chiều của nhóm lớp “*địa hình*”)

2. Phong chữ tiếng Việt: vnfont.rsc.

3. Thư viện các ký hiệu độc lập cho các tỷ lệ tương ứng: dh10_25.cell dùng cho tỷ lệ 1:10000 và 1:25000; dh50_100.cell dùng cho tỷ lệ 1:50 000 và 1:100000.

4. Thư viện các ký hiệu hình tuyến cho các tỷ lệ tương ứng: dh10_25.rsc dùng cho tỷ lệ 1:10000 và 1:25000; dh50_100.rsc dùng cho tỷ lệ 1:50000 và 1:100000.

5. Bảng chuẩn mã hoá (future table): dh10_25.tbl dùng cho tỷ lệ 1:10000 và 1:25000; dh50_100.tbl dùng cho tỷ lệ 1:50000 và 1:100000.

6. Bảng sắp xếp thứ tự in (Pen table): dh.pen (dùng trong trường hợp in bản đồ trên máy in phun bằng chương trình IPlot của Intergraph).

3.2.3.2. Chuẩn màu. (Mẫu màu của Bộ tài nguyên và Môi trường được thiết kế sẵn trong bảng chuẩn hóa future table).

3.2.3.3. Chuẩn lực nét (Quy định lực nét của Bộ tài nguyên và Môi trường được thiết kế sẵn trong bảng chuẩn hóa future table)

3.2.4. Quy định về ghi lý lịch bản đồ.

Mỗi mảnh bản đồ số phải kèm theo một tập tin về lý lịch bản đồ (metadata) trong đó ghi rõ những thông tin cơ bản về tài liệu, phương pháp lập bản đồ, các đặc điểm về kỹ thuật, phần mềm lập bản đồ, những ghi chú về tài liệu, các giải quyết về kỹ thuật khác...(Theo form chuẩn của Bộ tài nguyên và Môi trường).

3.2.5. Quy định kiểm tra nghiệm thu

1. Bản đồ sau khi biên tập phải được kiểm tra ít nhất 1 lần trên máy tính và 2 lần trên bản in phun. Các lỗi phát hiện qua kiểm tra phải được sửa chữa triệt để.

2. Công tác kiểm tra nghiệm thu chất lượng bản đồ được tổ chức thực hiện theo “Quy chế quản lý chất lượng công trình – sản phẩm đo đạc bản đồ” và “Hướng dẫn kiểm tra kỹ thuật, nghiệm thu công trình – sản phẩm đo đạc bản đồ” ban hành theo quyết định số 657 QĐ/ĐC và 658 QĐ/ĐC ngày 4/11/1997 của Tổng Cục trưởng TCĐC.

3. Nội dung kiểm tra bản đồ số và bản đồ sau khi in ra giấy như sau:

- Nội dung kiểm tra trên máy tính:

+ Kiểm tra giá trị toạ độ, độ cao của các điểm khống chế trắc địa.

+ Kiểm tra tuân thủ theo phân lớp nội dung bản đồ xem việc phân lớp có chính xác, đầy đủ và đúng quy định không; kiểm tra các yếu tố vùng có khép kín không, các mẫu ký hiệu có trải đầy đủ và đúng loại không; các yếu tố đường có liên tục không.

+ Kiểm tra tiếp biên các yếu tố nội dung.

+ Kiểm tra việc ghi chép lý lịch bản đồ có đầy đủ và đúng quy định không.

.....

- Kiểm tra bản đồ in ra giấy.

.....

3.2.6. Quy định hoàn thiện và giao nộp sản phẩm

Sau khi hoàn thành kiểm tra nghiệm thu phải ghi bản đồ vào đĩa CD để lưu trữ theo cơ sở 2 và giao nộp cho cơ quan quản lý, lưu trữ số liệu.

Mặt ngoài vỏ CD phải đánh số thứ tự đĩa, ghi tỷ lệ bản đồ, tên mảnh và phiên hiệu mảnh bản đồ; đơn vị thành lập, thời gian; ngày ghi đĩa CD; và tệp lý lịch bản đồ *.DOC. Ngoài ra trên đĩa CD phải có 1 thư mục được đặt tên là \NGUON lưu trữ tất cả các tệp chuẩn cơ sở đã được sử dụng trong quá trình lập bản đồ như vn2D.DGN, vnfont.RSC, *.RSC, Color.tbl...

Đĩa CD phải là loại đảm bảo chất lượng lưu trữ lâu dài. Đĩa CD sau khi ghi phải được kiểm tra và nghiệm thu trên máy tính 100% và giao nộp theo quy định hiện hành.

3.3. CHUẨN HÓA BẢN ĐỒ HIỆN TRẠNG SỬ DỤNG ĐẤT

Nhằm đáp ứng kịp thời yêu cầu thành lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất để phục vụ công tác quản lý đất đai của các cấp cũng như nhu cầu sử dụng bản đồ hiện trạng sử dụng đất của các ngành, các lĩnh vực, đồng thời để thống nhất quản lý về mặt kỹ thuật thành lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất trong phạm vi cả nước, ngày 31/12/2004 Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường ra quyết định số 39 /2004/QĐ-BTNMT về việc ban hành "Quy phạm thành lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất" (tạm thời) áp dụng thống nhất trong cả nước. Quy phạm thành lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất ra đời giúp cho những người làm công tác lập bản đồ có một công cụ chuẩn để thống nhất nguồn dữ liệu bản đồ hiện trạng sử dụng đất dạng số trên cả nước.

3.3.1. Nội dung bản đồ hiện trạng sử dụng đất dạng số

Nội dung chuẩn hóa bản đồ hiện trạng sử dụng đất dạng số được quy định như sau:

1. Bản đồ hiện trạng sử dụng đất dạng số có thể được thành lập bằng các phần mềm khác, nhưng dữ liệu đồ họa cuối cùng phải được chuyển về khuôn dạng *.DGN. Các đối tượng không gian được biểu thị dưới dạng điểm, đường và vùng. Các tệp tin (file) bản đồ phải ở dạng mở, cho phép chỉnh sửa, cập nhật thông tin và có khả năng chuyển đổi khuôn dạng (format).

2. Nội dung của bản đồ hiện trạng sử dụng đất dạng số phải đảm bảo đầy đủ, chính xác các yếu tố nội dung và không được làm thay đổi hình dạng của đối tượng so với bản đồ tài liệu dùng để số hoá.

3. Thành lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất dạng số gồm các bước:

- Thu thập, đánh giá và chuẩn bị bản đồ để số hoá;
- Thiết kế thư mục lưu trữ bản đồ;
- Phân lớp các đối tượng;
- Xây dựng cơ sở toán học của bản đồ;
- Quét bản đồ và nắn ảnh quét (nếu dùng phương án quét), hoặc định vị bản đồ dùng để thành lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất lên bản số hoá;
- Số hoá các yếu tố nội dung bản đồ;
- Biên tập bản đồ hiện trạng sử dụng đất dạng số;
- Kiểm tra, chỉnh sửa;
- Nghiệm thu bản đồ, lưu trên đĩa CD và giao nộp sản phẩm.

4. Các yếu tố nội dung bản đồ hiện trạng sử dụng đất dạng số được chia thành các nhóm lớp, mỗi lớp thông tin gồm một hoặc một số đối tượng có cùng tính chất.

5. Bản đồ dùng để số hoá thành lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất dạng số phải bảo đảm yêu cầu:

- Sạch sẽ, rõ ràng, không nhàu nát, không rách;
 - Bảo đảm chính xác về cơ sở toán học;
 - Đủ các điểm mốc để định vị bản đồ.
-

6. Phương pháp số hóa bản đồ gồm:

- Số hóa bằng bàn số hóa (Digitizing table);
- Quét bản đồ sau đó nắn ảnh quét và số hóa các yếu tố nội dung.

7. Quy định về độ chính xác của dữ liệu bản đồ hiện trạng sử dụng đất dạng số:

7.1. Khung trong, lưới kilômét, lưới kinh vĩ độ của bản đồ hiện trạng sử dụng đất dạng số xây dựng bằng các chương trình chuyên dụng theo toạ độ lý thuyết;

7.2. Sai số định vị 4 góc khung bản đồ, nắn hình ảnh theo các điểm khống chế toạ độ trắc địa không vượt quá 0,1 mm và theo các điểm mắt lưới kilômét không vượt quá 0,15 mm trên bản đồ;

7.3. Sai số kích thước của hình ảnh bản đồ sau khi nắn so với kích thước lý thuyết phải bảo đảm: các cạnh khung trong không vượt quá 0,2 mm và đường chéo không vượt quá 0,3 mm trên bản đồ;

7.4. Các đối tượng kiểu đường phải bảo đảm tính liên tục, chỉ cắt và nối với nhau tại các điểm giao nhau của đường. Đường giao thông không đề lên hệ thống thủy văn, khi các đối tượng này chạy sát và song song nhau thì vẫn phải đảm bảo tương quan về vị trí địa lý;

7.5. Đường bình độ không được cắt nhau, phải liên tục và phù hợp đáng với thủy hệ;

7.6. Quá trình tiếp biên trên máy tính, các yếu tố tại mép biên bản đồ của các mảnh trong cùng một múi chiếu phải khớp với nhau tuyệt đối.

7.7. Các yếu tố nội dung bản đồ cùng tỷ lệ sau khi tiếp biên phải khớp với nhau cả về định tính và định lượng (nội dung, lực nét, màu sắc và thuộc tính). Đối với các bản đồ khác tỷ lệ phải lấy nội dung bản đồ tỷ lệ lớn làm chuẩn, sai số tiếp biên không vượt 0,3 mm trên bản đồ.

8. Số hóa bản đồ hiện trạng sử dụng đất dạng số thực hiện theo nguyên tắc sau:

8.1. Các tài liệu bản đồ được dùng để số hoá phải đảm bảo các yêu cầu quy định tại điều 5;

8.2. Độ phân giải khi quét bản đồ quy định trong khoảng từ 150 dpi đến 400 dpi phụ thuộc vào chất lượng của tài liệu bản đồ. Ảnh sau khi quét (raster) phải đầy đủ, rõ nét, không bị co giãn cục bộ;

8.3. Định vị bản đồ trên bàn số hoá hoặc nắn ảnh quét (raster) dựa vào các điểm chuẩn là các góc khung trong, các giao điểm lưới kilômét, các điểm khống chế toạ độ trắc địa có trên bản đồ. Sai số cho phép sau khi định vị hoặc nắn ảnh quét theo quy định tại điều 7;

8.4. Trình tự số hóa các yếu tố nội dung của bản đồ:

- Thủy hệ và các đối tượng liên quan;
- Dáng đất;
- Giao thông, các đối tượng liên quan;
- Địa giới hành chính;
- Ranh giới khoanh đất theo mục đích sử dụng và ranh giới khoanh đất theo thực trạng bề mặt;
- Ranh giới của khu vực đất quy định theo Quy phạm bản đồ HTSDĐ.

- Các ghi chú và ký hiệu trên bản đồ.

8.5. Công tác kiểm tra, nghiệm thu chất lượng bản đồ dạng số tiến hành theo quy định của Quy phạm bản đồ hiện trạng sử dụng đất;

8.6. Bản đồ dạng số phải kiểm tra ít nhất 01 (một) lần trên máy tính, 02 (hai) lần trên bản in ra giấy về độ chính xác và nội dung theo quy định tại Khoản 7.

8.7. Khi hoàn thành kiểm tra, nghiệm thu dữ liệu bản đồ phải ghi vào đĩa CD. Đĩa CD sau khi ghi phải được kiểm tra 100% trên máy tính và giao nộp theo quy định hiện hành. Mặt ngoài đĩa phải ghi tên bản đồ, tỷ lệ bản đồ, tên đơn vị thực hiện số hoá, thời gian số hoá, ngày ghi đĩa CD. Đĩa CD dùng để ghi dữ liệu bản đồ phải có chất lượng cao và bảo đảm yêu cầu lưu trữ trong điều kiện kỹ thuật như lưu trữ phim ảnh.

3.3.2. Bộ ký hiệu bản đồ hiện trạng sử dụng đất và bản đồ quy hoạch sử dụng đất dạng số.

Để đảm bảo tính thống nhất cơ sở dữ liệu bản đồ, bộ ký hiệu bản đồ hiện trạng sử dụng đất và bản đồ quy hoạch sử dụng đất dạng số được xây dựng dựa trên phần mềm MicroStation.

Biên tập bản đồ dạng số phải sử dụng đúng bộ ký hiệu cho các cấp hành chính, theo tỷ lệ tương ứng và đúng các thông số quy định.

Các ký hiệu độc lập phải thể hiện bằng các ký hiệu dạng cell được thiết kế sẵn trong các tệp *.cell. Các đối tượng dạng đường không dùng B-spline để vẽ, mà phải dùng LineString, các đường có thể là Polyline, LineString, LineStyle, Chain hoặc Complex Chain. Điểm đầu đến điểm cuối của một đối tượng đường phải là một nét liền không đứt đoạn và phải có điểm nút ở những chỗ giao nhau giữa các đường cùng loại. Những đối tượng dạng vùng (Polygon) của cùng một loại đối tượng có dùng kiểu ký hiệu là pattern, shape hoặc fill color phải là các vùng đóng kín, kiểu đối tượng là shape hoặc complex shape.

1. Quy định các tệp chuẩn trong thư viện ký hiệu số

Thư mục “HTSDD” của Bộ tài nguyên và Môi trường cung cấp các tệp chuẩn phục vụ cho việc số hoá và biên tập bản đồ hiện trạng sử dụng đất và bản đồ quy hoạch sử dụng đất trong môi trường đồ họa MicroStation. Các tệp cơ sở phục vụ cho việc thành lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất, bản đồ quy hoạch sử dụng đất dạng số được lưu trong thư mục “HTSDD” gồm:

a. Seedfile: vn2d.dgn là tệp quy định cơ sở toán học cho các tệp bản đồ dạng số trong MicroStation.

b. Phong chữ tiếng Việt: Vnfont.rsc.

c. Thư viện các ký hiệu độc lập *.cell. (Xa.cel, Huyen.cel, Tinh.cel, Vung250.cel).

d. Thư viện các ký hiệu hình tuyến gồm: Xa1000.rsc, Xa2000.rsc, Xa5000.rsc, Xa10000.rsc, Huyen5.rsc, Huyen10.rsc, Huyen25.rsc, Tinh25.rsc, Tinh50.rsc, Tinh100.rsc, Vung250.rsc, Tquoc1tr.rsc.

e. Bảng phân lớp đối tượng (Future table): Xa1000.tbl, Xa2000.tbl, Xa5000.tbl, Xa10000.tbl, Huyen5.tbl, Huyen10.tbl, Huyen25.tbl, Tinh25.tbl, Tinh50.tbl, Tinh100.tbl, Vung250.tbl, Tquoc1tr.tbl.

f. Bảng màu: HTSDD.tbl.

3.4. KỸ THUẬT SỐ HOÁ BẢN ĐỒ ĐỊA CHÍNH, BẢN ĐỒ ĐỊA HÌNH

3.4.1. Quy định về tài liệu dùng để số hoá

1. Tài liệu dùng để số hoá bản đồ phải là bản đồ gốc đo vẽ, gốc biên vẽ hoặc thanh vẽ, phim gốc chế in. Trường hợp đặc biệt khi không có các loại tài liệu trên (các loại bản đồ gốc) có thể dùng bản đồ màu hoặc lưu đồ đen để số hoá. Tuy nhiên khi đó phải đo, kiểm tra kích thước. Không được dùng phương pháp can vẽ lại tài liệu để số hoá.

2. Kích thước các tài liệu gốc dùng để số hoá so với kích thước lý thuyết không được vượt quá các hạn sai sau đây:

- Sai số kích thước 4 cạnh khung trong không được vượt quá 0,5 mm trên bản gốc.
- Sai số kích thước đường chéo không vượt quá 0,7 mm trên bản gốc.
- Tài liệu dùng để số hoá phải đảm bảo chính xác về cơ sở toán học, tính hiện thời về chất lượng nội dung, đủ điểm mốc để định vị hình ảnh của bản đồ và phù hợp về hệ quy chiếu theo quy định của Bộ tài nguyên và Môi trường.

3.4.2. Quy định về phương pháp số hoá

Trên thực tế đang tồn tại một số phương pháp số hoá bản đồ sau đây:

- Số hoá bằng bàn số hoá Digitizer.
- Quét hình ảnh của bản đồ, sau đó nắn và vector hoá (hoặc vector hoá bán tự động).
- Quét hình ảnh của bản đồ, sau đó nắn và vector hoá tự động.

Trong các phương pháp nói trên, phương pháp số hoá bản đồ bằng bàn số hoá Digitizer cho độ chính xác không cao, khâu kiểm tra độ chính xác kết quả số hoá cũng khó khăn, đồng thời năng suất lao động cũng thấp do vậy không nên dùng để số hoá bản đồ địa chính và bản đồ địa hình.

Phương pháp vector hoá tự động cho độ chính xác cao và năng suất lao động cao. Song phương pháp này đòi hỏi phải có thiết bị quét có độ phân giải cao, ảnh quét phải sạch, rõ ràng, điều này phụ thuộc nhiều vào chất lượng tài liệu số hoá và kinh nghiệm quét. Thông thường phải làm sạch hình ảnh trước khi số hoá.

Nên dùng phương pháp quét hình ảnh bản đồ, sau đó nắn và vector hoá (vector hoá bán tự động) vì phương pháp này cho độ chính xác cao hơn, thời gian nhanh hơn và động tác số hoá đơn giản hơn, khâu kiểm tra nghiệm thu trên máy tính cũng thuận lợi hơn.

3.4.3. Quy định về sai số và độ chính xác của dữ liệu bản đồ số hoá.

3.4.3.1. Quy định về sai số định vị và nắn bản đồ.

Tư liệu dùng để quét chính là các tài liệu dùng để số hoá bản đồ. Ngoài các tiêu chuẩn kỹ thuật ở mục 3.4.1, các tư liệu này phải sạch, rõ nét và phải có đủ điểm mốc để nắn, cụ thể là 4 mốc trùng với 4 góc khung trong tờ bản đồ và 36 đến 50 điểm khác (điểm tam giác và giao điểm của các mắt lưới km). Trong trường hợp số điểm không đủ để nắn, phải tiến hành các biện pháp tăng dày điểm nắn...như trong công nghệ truyền thống.

Độ phân giải khi quét các tư liệu đen trắng tối thiểu là 300 dpi và tối đa là 500 dpi, tư liệu màu từ 200 đến 300 dpi tùy theo chất lượng bản đồ gốc dùng để quét. Tùy theo phần mềm dùng để số hoá mà ảnh quét được ghi lại ở các khuôn dạng (format) phù hợp. Ảnh sau khi quét phải đầy đủ, rõ ràng, rõ nét, sạch sẽ, không có lỗi về quét (hình ảnh không bị co hoặc giãn cục bộ) để đảm bảo chất lượng cho khâu nắn và vector hoá.

Tùy thuộc vào cơ sở toán học của tài liệu được sử dụng, cũng như số điểm đối được chọn để nắn mà phương pháp nắn có thể là Afine hoặc Projective.

Sai số định vị 4 góc khung bản đồ và nắn hình ảnh theo các điểm khống chế tọa độ trắc địa không được vượt quá 0,1 mm trên bản đồ; theo các điểm đối khác như mắt lưới km, điểm tăng dày cũng không vượt quá 0,15mm.

Sai số khoảng cách từ các mắt lưới km đến điểm khống chế tọa độ trắc địa gần nhất không được vượt quá 0,15mm.

Sai số kích thước của hình ảnh bản đồ sau khi nắn so với kích thước lý thuyết quy định: các cạnh góc khung (khung trong) không được vượt quá 0,2mm; đường chéo không được vượt quá 0,3mm.

3.4.3.2. Quy định về độ chính xác số hoá các yếu tố nội dung bản đồ

- Sai số dữ liệu về vị trí của các địa vật độc lập trên bản đồ sau khi số hoá không được vượt quá hạn sai của sai số thanh vẽ bản đồ bằng công nghệ truyền thống là 0,2mm so với gốc biên vẽ hoặc gốc thanh vẽ chế in (có thể kiểm tra bằng đối chiếu bản đồ đã vector hoá với file ảnh raster nắn chính xác cuối cùng trước khi vector hoá, hoặc bằng xác định tọa độ, khoảng cách của các địa vật trên máy tính).

- Các đối tượng được số hoá phải đảm bảo đúng chỉ số lớp và mã đối tượng của chúng theo quy định của Bộ tài nguyên và Môi trường. Chỉ số lớp được thể hiện bằng số lớp (level) trong tệp (file) *.dgn. Trong quá trình số hoá, các đối tượng được gán mã (code) theo quy định của Bộ tài nguyên và Môi trường. Tùy theo chương trình được sử dụng để số hoá mà việc mã hoá có thể được thực hiện bằng các chương trình khác nhau. Ví dụ, các bản đồ địa hình được số hoá bằng các chương trình I/RASB, I/RASC và GEOVEC chạy trên nền MicroStation thì dùng bảng chuẩn mã hoá (future table) dh10_25.tbl, dh50_100.tbl (dùng cho các tỉ lệ tương ứng) được biên tập bằng modul MSFC (của Intergraph)

- Các dữ liệu số phải đảm bảo tính đúng đắn và chuẩn xác.

3.4.3.3. Quy định sai số khi tiếp biên

Sau khi đã số hoá và biên tập phải tiến hành tiếp biên cho bản đồ. Để được thuận tiện và công việc không bị chồng chéo, thống nhất quy định tiếp biên 2 cạnh Đông và Nam mảnh bản đồ.

Đối với bản đồ cùng tỷ lệ, các biên phải tiếp khớp tuyệt đối với nhau khi nằm trong hạn sai của sai số tiếp biên ($\leq 0,2$ mm). Nếu sai số tiếp biên $\leq 0,2$ mm người tiếp biên được tự động dịch chuyển đối tượng trên phần mép biên bản đồ để làm trùng khớp. Đối với bản đồ số, ngoài sai số kể trên còn có các sai số gây ra do quá trình nắn, quá trình số hoá bản đồ, nên độ lệch của các yếu tố ở mép biên của các tờ bản đồ cùng tỷ lệ cho phép được lệch tối đa là 0,3 mm tính trên bản đồ gốc. Nếu sai số $\geq 0,2$ mm và $\leq 0,3$ mm phải chia đôi khoảng sai để tiến hành chỉnh sửa ở cả hai mảnh bản đồ. Trường hợp vượt hạn sai phải tìm nguyên nhân để xử lý.

CHƯƠNG IV: HỆ THỐNG PHẦN MỀM CHUẨN LẬP BẢN ĐỒ

4.1. PHẦN MỀM MICROSTATION

4.1.1. Giới thiệu

MicroStation là phần mềm đồ họa được phát triển từ CAD (hệ thống phần mềm trợ giúp vẽ và thiết kế) của tập đoàn Intergraph, là môi trường đồ họa cao cấp làm nền để chạy các phần mềm của **INTERGRAP** và **Famis**. Các công cụ làm việc với đối tượng đồ họa trong **MicroStation** rất đầy đủ và mạnh, giúp thao tác với dữ liệu đồ họa nhanh, đơn giản, giao diện thuận tiện cho người sử dụng. **MicroStation** còn cung cấp các công cụ nhập, xuất (Import, export) dữ liệu đồ họa từ các phần mềm khác thông qua các file (.dxf) hoặc (.dwg).

4.1.2. Tổ chức dữ liệu của MicroStation

Các bản vẽ trong MicroStation được ghi dưới dạng File *.DGN. Mỗi file bản vẽ đều được định vị trong một hệ thống tọa độ nhất định với các tham số về lưới tọa độ, đơn vị đo tọa độ, phạm vi làm việc, số chiều của không gian làm việc... Nếu không gian làm việc là hai chiều thì ta có file 2D. Nếu không gian làm việc là ba chiều thì ta có file 3D. Để cho nhanh chóng khi tạo file, các tham số này thường được xác định sẵn trong một số file chuẩn gọi là seed file. Seed file là một file bản vẽ trắng, không chứa dữ liệu nhưng đã thiết lập sẵn các cơ sở toán học của bản đồ, và một số thông số khác cho bản đồ. Khi tạo file mới người sử dụng chỉ việc chọn Seed File phù hợp để sao chép các tham số này từ seed file sang file cần tạo.

Mỗi yếu tố trong MicroStation được gắn với một lớp (level). Trong Microstation có tất cả 63 level nhưng tại mỗi thời điểm chỉ có một level hoạt động gọi là Active level (lớp hiện hành). Mỗi yếu tố được vẽ ra đều nằm trên level hoạt động của thời điểm đó. Tại mỗi thời điểm, Microstation cho phép hiển thị hoặc tắt hiển thị một số level của nó trên màn hình.

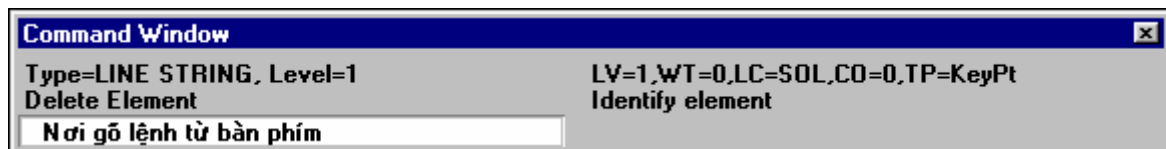
Trong mỗi file, dữ liệu được phân biệt theo các thuộc tính:

- Tọa độ: X,Y với file 2D (Tọa độ X,Y, Z với 3D)
- Tên lớp (level): có tất cả 63 lớp, đánh số từ 1 - 63.
- Màu sắc (color): Bảng màu có 255 màu, đánh số từ 0- 254.
- Kiểu nét (style): có 8 loại nét cơ bản, đánh số từ 0-7.
- Lực nét (weight): có 16 loại lực nét cơ bản, đánh số từ 0-15.

4.1.3. Giao diện của MicroStation

MicroStation cho phép giao diện với người dùng thông qua cửa sổ lệnh Command Window, các cửa sổ quan sát, các menu, các hộp hội thoại và các bảng công cụ.

- **Cửa sổ lệnh Command:** Trên cửa sổ lệnh hiển thị một số thông tin trong quá trình thành lập bản đồ như: trạng thái của yếu tố được chọn, các thuộc tính các đối tượng, tên của lệnh đang được thực hiện, thao tác tiếp theo cần thực hiện, các thông báo lỗi và là nơi để gõ lệnh từ bàn phím.

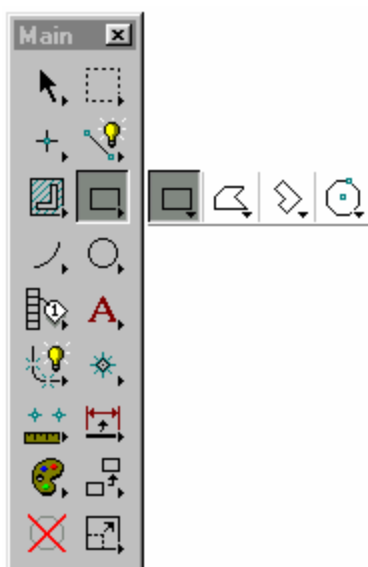


Mỗi một công việc nào đó trong MicroStation thường có thể thực hiện bằng nhiều phương pháp: từ biểu tượng của công cụ, từ menu, từ cửa sổ lệnh... tùy thuộc sự lựa chọn của người sử dụng. Nhưng dù sử dụng phương pháp nào thì thông tin về lệnh vừa thực hiện cũng được thể hiện trên cửa sổ lệnh Command Window. Sử dụng các lệnh trong MicroStation nói chung thường gồm hai bước. Bước thứ nhất nhằm xác định yếu tố cần thao tác, bước thứ hai để khẳng định (hoặc huỷ bỏ) lệnh cần thực hiện. Việc quan sát cửa sổ lệnh thường xuyên trong quá trình thực hiện các lệnh sẽ giúp ta thao tác nhanh chóng và không mắc phải sai sót.

- **Menu chính** của MicroStation được đặt trên cửa sổ lệnh. Từ menu chính có thể mở ra nhiều menu dọc trong đó chứa rất nhiều chức năng của MicroStation. Ngoài ra còn có nhiều menu được đặt ở các cửa sổ hội thoại xuất hiện khi ta thực hiện một chức năng nào đó của MicroStation.

- **Cửa sổ quan sát Window** là nơi chứa nội dung bản vẽ để ta quan sát và thực hiện các thao tác đồ hoạ cần thiết. Có thể mở cùng một lúc tối đa 8 cửa sổ. Có thể di chuyển vị trí hoặc thay đổi kích thước của các cửa sổ Windows như đối với các cửa sổ Window thông thường

- **Bảng công cụ** là tập hợp của các chức năng ta thường sử dụng trong quá trình thành lập



bản đồ, bản vẽ. Bảng công cụ chính (Main) thường được tự động mở khi ta khởi động MicroStation. Trong trường hợp bảng công cụ chính không xuất hiện trên màn hình thì ta có thể mở lại nó bằng cách: từ Menu chính chọn Tools/Main/Main.

Nếu biểu tượng nào trên bảng Main có một mũi tên nhỏ ở góc phải thì tương ứng với biểu tượng đó sẽ một bảng phụ, trong mỗi bảng phụ có một số các chức năng. Muốn sử dụng bảng phụ nào thì ta ấn phím trái(phím data) của chuột vào biểu tượng tương ứng đồng thời kéo hần ra phía ngoài rồi thả phím data ra. Tên của bảng phụ được viết bên cạnh biểu tượng như ở dưới đây:

Các bảng công cụ khác của MicroStation cũng được mở từ chức năng **Tools** của menu chính.

4.1.4. Sử dụng chuột trong MicroStation

Bàn chuột sử dụng trong MicroStation có các chức năng như sau:

Phím bên trái là phím Data dùng để xác nhận một lệnh hay một yếu tố nào đó.

Phím bên phải là phím Reset dùng để huỷ sự xác nhận một lệnh hay một yếu tố nào đó.

Nếu ấn đồng thời 2 phím trái và phải chuột thì sẽ xuất hiện con trỏ thử (tentative) dùng để đặt chuột đúng vào vị trí nào đó (dùng khi sử dụng các chế độ truy bắt đối tượng để bắt điểm chính xác vào một vị trí cho trước.)

Muốn đặt lại chế độ các phím của chuột thì mở Workspace từ menu chính, sau đó chọn **Button Assignments**.

4.1.5. Các chế độ hỗ trợ truy bắt điểm (Snap)

Để hạn chế các lỗi xảy ra trong quá trình thành lập bản đồ, ta sử dụng các chế độ hỗ trợ truy bắt điểm. Chọn **Settings/Snap**, có các kiểu truy bắt sau:

- **Nearest** : Truy bắt vào điểm gần con trỏ nhất
- **Keypoint**: Truy bắt vào điểm cuối gần nhất của đối tượng.
- **Midpoint**: Truy bắt vào điểm giữa của đối tượng.
- **Center**: Truy bắt vào tâm của các đối tượng có tâm điểm.
- **Intersection** Truy bắt vào điểm giao nhau của hai đối tượng.

Ngoài ra còn một số phương thức truy bắt khác. Chế độ truy bắt ngầm định của Microstation là **Keypoint** và **Midpoint**.

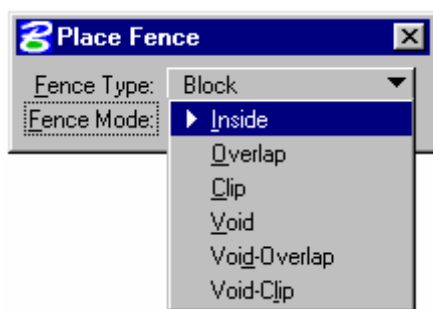
4.1.6. Sử dụng Fence

Fence là một hình khép kín do người sử dụng tự xác định để làm việc với các yếu tố hiện thị trên bản vẽ. Mỗi quan hệ giữa các yếu tố trên bản vẽ và Fence phụ thuộc vào hai yếu tố:

- Tương quan vị trí giữa yếu tố và Fence.
- Chế độ làm việc của Fence.

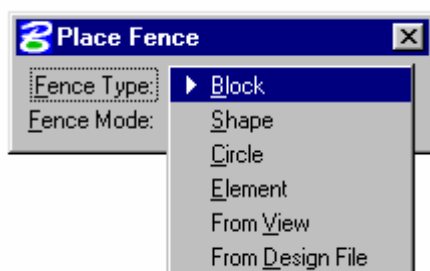
Khi có một lệnh nào đó có sử dụng Fence được thực hiện thì tùy thuộc vào giữa yếu tố mối quan hệ và Fence mà lệnh đó có được áp dụng với yếu tố đó hay không. Để sử dụng Fence, từ bảng công cụ Main, chọn biểu tượng Fence.

Các chế độ làm việc của Fence (Fence Mode) bao gồm:



ngoài fence

- Inside: áp dụng với các yếu tố nằm hoàn toàn bên trong fence.
- Overlap: áp dụng với yếu tố nằm toàn bộ bên trong và có một phần nằm bên trong fence.
- Clip: áp dụng với các phần yếu tố nằm đúng bên trong fence.
- Void: áp dụng với các yếu tố nằm hoàn toàn bên ngoài fence.
- Void-Overlap: áp dụng với các yếu tố nằm bên ngoài fence hoặc có một phần nằm bên ngoài fence.
- Void-Clip: áp dụng với các phần yếu tố nằm đúng bên ngoài fence.



Các kiểu Fence (Fence type) bao gồm:

- Block: Vẽ fence hình chữ nhật.
- Shape: Vẽ fence có hình dạng đa giác bất kỳ.

4.1.7. Reference File

Trong MicroStation khi ta mở một file để làm việc thì file đó là **Active File**. Còn **Reference files** là các file được mở để tham khảo sau khi đã mở **active file**. Các yếu tố trên Reference Files được hiển thị theo đúng toạ độ của chúng. Ta không thể tạo và sửa đổi các yếu tố trên một file khi file đó đang ở chế độ reference nhưng MicroStation cho phép Snap vào các yếu tố trên Reference File, copy các yếu tố từ Reference File cùng với các yếu tố của Active File.

Tại mỗi thời điểm, mỗi **Active File** có thể có nhiều **Reference File**. Mỗi khi một file nào đó được mở ra thì các Reference File của nó (nếu có) cũng sẽ được mở ra.

Trên menu chính, chọn File/Reference thì trên màn hình sẽ xuất hiện cửa sổ Reference Files. Từ cửa sổ này, ta có thể mở Reference File (Attach Reference File), đặt các thuộc tính cho Reference File, đóng Reference File (Detach Reference File)...

Có thể bật hoặc tắt hiển thị các level của Reference File tương tự như với Active file. Trên cửa sổ Reference File, trong danh sách các file được reference, ấn phím data vào tên file cần thay đổi level hiển thị, sau đó chọn Settings/Levels. Trên màn hình sẽ xuất hiện cửa sổ Reference Level. Việc bật, tắt các levels trên cửa sổ Reference Level tương tự như với cửa sổ Views của Active file.

4.2. THÀNH LẬP BẢN ĐỒ ĐỊA CHÍNH SỐ BẰNG PHẦN MỀM FAMIS

Hiện nay bản đồ địa chính là nhu cầu cấp bách của các cấp chính quyền trong vấn đề quản lý đất đai. Nhu cầu đó đặt ra nhiệm vụ rất to lớn cho ngành địa chính nước ta. Bản đồ địa chính ngoài tính kỹ thuật đặc thù của khoa học và công nghệ đo đạc bản đồ còn chứa đựng những thông tin có tính pháp lý rất cao.

Bản đồ địa chính cần thành lập ở tỷ lệ thích hợp để có đủ độ chính xác cần thiết và phải đáp ứng được nhu cầu cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất trong thời gian ngắn nhất, đạt hiệu quả cao nhất đồng thời đáp ứng được nhu cầu quản lý xã hội.

Công nghệ thành lập bản đồ địa chính nước ta hiện nay phổ biến là hai loại:

- Công nghệ đo vẽ mặt đất. Công nghệ này thường được áp dụng ở những vùng dân cư đô thị hoặc nông thôn để thành lập bản đồ địa chính tỷ lệ 1/1000 và 1/500. Phương pháp đo vẽ mặt đất vốn là công nghệ truyền thống trong công tác đo vẽ bản đồ tỷ lệ lớn. Thời gian gần đây, với chủ trương đổi mới, hiện đại hoá công nghệ đo đạc bản đồ, dưới sự chỉ đạo của Bộ tài nguyên và Môi trường nhiều ứng dụng công nghệ mới, hiện đại đã được áp dụng, triển khai như công nghệ tự động hoá thành lập bản đồ số toàn đặc điện tử và các phần mềm thành lập bản đồ số như Microstation, SDR, AutoCAD, Famis... Công nghệ mới đã nâng cao năng suất và chất lượng đáng kể trong công tác thành lập bản đồ địa chính.

- Thành lập bản đồ địa chính bằng ảnh máy bay. Đây là phương pháp có thể đẩy nhanh tốc độ thành lập bản đồ địa chính và mang lại hiệu quả kinh tế cao, đặc biệt ở những vùng rộng lớn và ở vùng đất nông nghiệp.

Trong khuôn khổ bài giảng, chúng tôi giới thiệu phương pháp lập bản đồ địa chính từ số liệu đo đạc bằng phần mềm Famis.

FAMIS (Field Word and cadastral Mapping Intergrated Software: Phần mềm tích hợp cho đo vẽ bản đồ địa chính) là công cụ phần mềm dùng để xử lý số liệu ngoại nghiệp, sau đó xây dựng và quản lý bản đồ địa chính do Bộ tài nguyên và Môi trường ban hành.

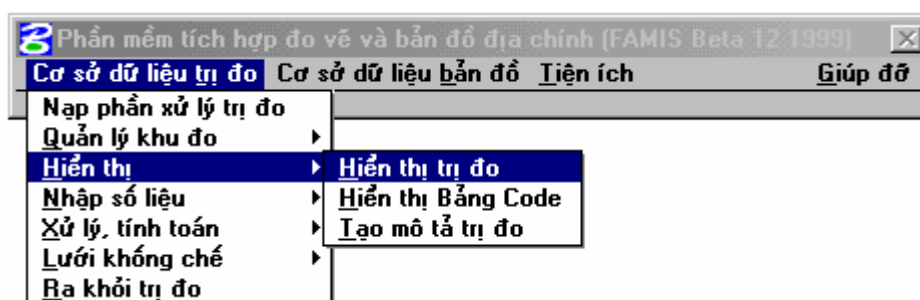
FAMIS có khả năng xử lý các số liệu đo ngoại nghiệp, xây dựng xử lý và quản lý bản đồ địa chính số. Phần mềm đảm nhận công việc từ sau khi đo vẽ ngoại nghiệp cho đến khi hoàn chỉnh Bản đồ địa chính số.

Cơ sở dữ liệu bản đồ địa chính kết hợp với cơ sở dữ liệu hồ sơ địa chính để thành lập một cơ sở dữ liệu về Bản đồ và hồ sơ địa chính thống nhất.

Các chức năng của phần mềm FAMIS được chia thành hai nhóm lớn:

4.2.1. Chức năng làm việc với cơ sở dữ liệu trị đo

- *Quản lý khu đo*: FAMIS quản lý số liệu theo khu đo. Một đơn vị hành chính có thể chia thành một hoặc nhiều khu đo, số liệu đo của khu đo có thể lưu trong một hoặc nhiều file số liệu. File lưu trữ các thông tin trị đo là file dạng mã ASCII, tên là KHUDO.TBL trong thư mục trị đo.



- *Thu nhận số liệu trị đo*: Trị đo được thu thập từ những nguồn dữ liệu phổ biến nhất ở Việt Nam hiện nay như:

- + Từ sổ đo điện tử (Electronic field book) của hãng SOKKIA hoặc TOPPCON.
- + Từ các CARD nhớ .
- + Từ các số liệu đo thủ công được ghi trong sổ đo.
- + Từ các máy toàn đạc điện tử .

-*Xử lý hướng đối tượng*: Chức năng này cho phép người sử dụng bật tắt các thông tin trị đo trên màn hình. Xây dựng bộ mã chuẩn bao gồm hai loại mã:

- + Mã định nghĩa
- + Mã điều khiển

Phần mềm có khả năng tự tạo bản đồ từ trị đo qua quá trình xử lý mã.

- *Sửa chữa trị đo*: FAMIS cung cấp hai phương pháp để hiển thị và tra cứu trị đo.

Phương pháp 1: Qua giao diện tương tác đồ họa trên màn hình. người dùng chọn trực tiếp đối tượng cần sửa chữa của nó trên màn hình.

Phương pháp 2: Qua bảng danh sách các trị đo, mỗi một trị đo tương ứng với một bản ghi trong bảng này.

- *Tính toán:* FAMIS cung cấp đầy đủ, phong phú các công cụ tính toán như: Giao hội (thuận, nghịch), vẽ theo hướng vuông góc các điểm giao, đóng hướng, cắt cạnh thửa... Thao tác thực hiện đơn giản, kết quả chính xác. Các công cụ tính toán rất phù hợp với các quy trình đo vẽ mang tính đặc thù ở Việt Nam.

4.2.2. Chức năng làm việc với cơ sở dữ liệu bản đồ địa chính

- *Nhập dữ liệu:* Famis có thể nhận dữ liệu từ nhiều nguồn khác nhau

+ Từ cơ sở dữ liệu trị đo, các đối tượng bản đồ ở bên trị đo được đưa thẳng vào bản đồ địa chính.

+ Từ các hệ thống GIS: FAMIS giao tiếp với hệ thống GIS qua các file dữ liệu; ARC của phần mềm ARC/INFO, MIF của phần mềm MAPINFO, DXF và DWG của phần mềm AUTOCAD, DGN của phần mềm GISOFFICE



+ Từ các công nghệ ảnh: FAMIS có thể giao tiếp với bản đồ sản phẩm của một số công nghệ thành lập bản đồ từ ảnh hiện đang được sử dụng ở Bộ tài nguyên và Môi trường như: IMAGE STATION, IRASC, MGE-PC, GEOVE, IRASB, GISOFFICE...

- *Quản lý các đối tượng bản đồ.* FAMIS cung cấp bảng phân loại các lớp thông tin của Bản đồ địa chính để quản lý bản đồ theo bảng phân lớp chuẩn. Việc phân lớp và hiển thị các lớp thông tin theo quy phạm của Bộ tài nguyên và Môi trường.

- *Tạo vùng, tính diện tích.* FAMIS cung cấp chức năng tự động sửa lỗi, tự động phát hiện lỗi và cho phép người dùng tự sửa, tạo vùng, tự động tính diện tích. Chức năng thực hiện nhanh, mềm dẻo, cho phép người dùng tự tạo vùng trên một phạm vi bất kỳ. Cấu trúc file dữ liệu tuân theo đúng mô hình topology của bản đồ số vector.

- *Quy chủ sơ bộ.* Đây là nhóm chức năng phục vụ cho công tác quy chủ tạm thời. Gán, hiển thị, sửa chữa các thông tin thuộc tính được gán với thửa.

- *Biên tập bản đồ địa chính.* Bao gồm các chức năng tạo bản đồ địa chính từ bản đồ gốc, tự động vẽ khung bản đồ địa chính và đánh số thửa tự động, vẽ nhãn thửa.

- *Tạo hồ sơ kỹ thuật thửa đất.* FAMIS cho phép tạo các loại hồ sơ thông dụng về thửa đất bao gồm; Hồ sơ kỹ thuật thửa đất, trích lục thửa đất, giấy chứng nhận. Dữ liệu thuộc tính của thửa đất có thể lấy qua quá trình quy chủ tạm thời hoặc móc nối nhận dữ liệu từ cơ sở dữ liệu hồ sơ địa chính.

- *Liên kết dữ liệu hồ sơ địa chính.* Nhóm chức năng thực hiện giao tiếp và kết nối với cơ sở dữ liệu và hệ quản trị dữ liệu hồ sơ địa chính. Các chức năng này đảm bảo cho hai phần mềm FAMIS và CADDB tạo thành một hệ thống thống nhất. Các chức năng cho phép trao đổi dữ liệu hai chiều giữa hai cơ sở dữ liệu: Bản đồ địa chính và cơ sở dữ liệu hồ sơ địa chính (giữa hai hệ thống phần mềm FAMIS và CADDB).

Hệ quản trị cơ sở dữ liệu Hồ sơ Địa chính (Cadastral Document Database Management System CADDB) là phần mềm thành lập và quản lý các thông tin về hồ sơ địa chính. Hệ thống cung cấp các thông tin cần thiết để thành lập Bộ Hồ sơ Địa chính. Hỗ trợ công tác tra cứu, thanh tra, quản lý sử dụng đất. Cấp giấy chứng nhận sử dụng đất, thống kê tình hình sử dụng đất. Phần mềm FAMIS & CADDB tạo thành một phần thống nhất trong công tác thành lập bản đồ địa chính và quản lý Hồ sơ địa chính.

4.3. HỆ THỐNG PHẦN MỀM SỐ HOÁ BẢN ĐỒ MAPPING OFFICE

Cùng với các nguồn cung cấp dữ liệu đang phổ biến hiện nay để xây dựng các cơ sở dữ liệu bản đồ số như máy toàn đạc điện tử, hệ thống định vị vệ tinh - GPS, máy đo vẽ ảnh giải tích ... Số hoá bản đồ cũng là nguồn cung cấp dữ liệu quan trọng, giúp chuyển đổi các bản đồ cũ, được làm trên các chất liệu truyền thống như giấy, phim, diamat ... hoặc từ các ảnh hàng không, ảnh viễn thám sang dạng số.

Các bản đồ được số hoá theo một trong hai phương pháp sau:

- + Số hoá trên bàn số (**Tablet Digitizer**).
- + Số hoá trên màn hình (**Head-up Digitizing**).

Thông thường ở nước ta từ trước tới nay việc số hoá thường được tiến hành trên bàn số. Số hoá trên màn hình ít được biết tới bởi nhiều lý do khác nhau, do phần cứng máy tính yếu, phần mềm xử lý dữ liệu song song (raster, vector) không có, thiếu thiết bị ngoại vi (máy quét ...). Thời gian gần đây với sự phát triển rất nhanh của các hệ phần mềm ứng dụng CAD, GIS, LIS có khả năng xử lý song song cả dữ liệu raster và vector, các hệ phần cứng nhanh mạnh có khả năng truy cập, xử lý những khối lượng dữ liệu lớn, và sự xuất hiện của chúng ở thị trường Việt Nam. Số hoá trên màn hình đang ngày càng được ứng dụng rộng rãi trong lĩnh vực đồ họa nói chung, và đặc biệt trong lĩnh vực bản đồ, khi phải xây dựng các cơ sở dữ liệu bản đồ lớn và phức tạp đòi hỏi phải kết hợp nhiều phương pháp chuyển đổi dữ liệu.

Tập đoàn **INTERGRAPH** là một trong các hãng hàng đầu thế giới chuyên cung cấp các giải pháp cho Hệ thống tin địa lý - GIS và bản đồ, hãng có các giải pháp rất tốt trong lĩnh vực kết hợp, xử lý song song dữ liệu raster và vector trong cùng một môi trường đồ họa thống nhất. **INTERGRAPH** đã có mặt ở thị trường Việt Nam nhiều năm trước đây, đã cung cấp các trạm làm việc và giải pháp cho một số cơ quan như Bộ tài nguyên và Môi trường, Cục Bản đồ Quân đội, Trung tâm đo đạc ảnh địa hình ... Cuối năm 1996 hàng loạt các trạm làm việc và phần mềm ứng dụng của **INTERGRAPH** đã được lắp đặt đưa vào sử dụng tại các đơn vị thuộc Tổng cục Địa chính,

công nghệ của **INTERGRAPH** sẽ là công nghệ chủ đạo trong sự phát triển của ngành bản đồ và địa chính cả nước. Việc nghiên cứu khai thác các ứng dụng và đưa ra các quy trình công nghệ khi làm việc trên các hệ thống đã lắp đặt là vấn đề quan trọng đang rất cần giải quyết trong thời gian tới.

MAPPING OFFICE là một bộ phần mềm của tập đoàn **INTERGRAPH**, bao gồm các phần mềm công cụ phục vụ cho việc xây dựng và duy trì toàn bộ các đối tượng địa lý thuộc một trong hai dạng dữ liệu, đồ hoạ và phi đồ hoạ sử dụng trong các hệ thông tin địa lý GIS và bản đồ, chạy trên hệ điều hành DOS / Windows.

Trong **MAPPING OFFICE** việc thu thập các đối tượng địa lý được tiến hành một cách đơn giản trên cơ sở các bản đồ đã được thành lập trước đây (trên giấy, diamat...), ảnh hàng không, ảnh vệ tinh, thông qua thiết bị quét và các phần mềm công cụ để tạo và chuyển đổi các tài liệu trên vào cơ sở dữ liệu số.

MAPPING OFFICE gồm bảy phần mềm ứng dụng được tích hợp trong một môi trường thống nhất MicroStation, phục vụ cho việc thu thập và duy trì dữ liệu.

- **I/RAS C** cung cấp đầy đủ các chức năng phục vụ cho việc hiển thị và xử lý ảnh hàng không, ảnh viễn thám thông qua máy quét ảnh hoặc đọc trực tiếp nếu là ảnh số. **I/RAS C** cho phép người sử dụng cùng một lúc có thể kết hợp điều khiển và thao tác với cả hai dạng dữ liệu raster và vector. Khả năng này rất tốt khi người sử dụng tiến hành số hoá trên màn hình.

- **I/RAS B** là hệ phần mềm hiển thị và biên tập dữ liệu raster (ảnh đen trắng - black and white image), các công cụ trong **I/RAS B** sử dụng để làm sạch các ảnh được quét vào từ tài liệu cũ, cập nhật các bản vẽ cũ bằng các thông tin mới, phục vụ cho phần mềm vector hoá bán tự động **I/GEOVEC** chuyển đổi từ dữ liệu raster sang vector. **I/RAS B** cũng cho phép người sử dụng đồng thời thao tác với cả hai dạng dữ liệu raster và vector trong cùng một môi trường.

- **I/GEOVEC** thực hiện việc chuyển đổi bán tự động dữ liệu raster (dạng Binary) sang vector theo các đối tượng. Với công nghệ dượt đường bán tự động cao cấp. **I/GEOVEC** giảm được rất nhiều thời gian cho quá trình xử lý chuyển đổi tài liệu cũ sang dạng số. **I/GEOVEC** được thiết kế với giao diện người dùng rất thuận tiện.

- **MSFC** (MicroStation Feature Collection) modul này cho phép người dùng khai báo và đặt các đặc tính đồ hoạ cho các lớp thông tin khác nhau của bản đồ phục vụ cho quá trình số hoá đặc biệt là số hoá trong **GEOVEC**. Ngoài ra **MSFC** còn cung cấp một loạt các công cụ số hoá bản đồ trên nền MicroStation. **MSFC** còn được sử dụng để:

- + Tạo bảng phân lớp và định nghĩa các thuộc tính đồ hoạ cho đối tượng.
- + Quản lý các đối tượng cho quá trình số hoá.
- + Lọc điểm và làm trơn đường đối với từng đối tượng đường riêng lẻ.

- **MRFCLEAN** được viết bằng MDL (Microstation Development Language) và chạy trên nền của **Microstation**. **MRFCLEAN** dùng để:

- + Kiểm tra lỗi tự động, nhận diện và đánh dấu vị trí các điểm cuối tự do bằng một ký hiệu (chữ D, X, hoặc S)
- + Xoá những đường những điểm trùng nhau.
- + Cắt đường: tách một đường thành hai đường tại điểm giao nhau với đường khác.
- + Tự động xoá các đoạn thừa có độ dài nhỏ hơn một độ dài do người sử dụng tự định nghĩa.
- **MRFFLAG** được thiết kế tương hợp với **MRFCLEAN**, dùng để tự động hiển thị lên màn hình lần lượt các vị trí có lỗi mà **MRFCLEAN** đã đánh dấu trước đó và người dùng sẽ sử dụng các công cụ của **Microstation** để sửa chữa.
- **IPLOT** được thiết kế riêng cho việc in ấn các tập tin *.DGN của MicroStation. Iplot cho phép đặt các thông số điều khiển in như lực nét, thứ tự ưu tiên các lớp khi in...thông qua tập tin điều khiển là pen table.

PHẦN THỰC HÀNH

Phần thực hành 30 tiết gồm 3 bài chính sau:

Bài 1: Sử dụng phần mềm Microstation (10 tiết)

- Nắm được tổ chức dữ liệu trong Microstation .
- Sử dụng thành thạo các lệnh vẽ, biên tập cơ bản.

Bài 2: Thành lập bản đồ từ số liệu đo đạc (8 tiết)

Cho số liệu của 1 trạm đo bao gồm: toạ độ trạm máy, điểm định hướng; số liệu đo đạc góc đo, khoảng cách từ máy đến mia; sơ đồ nối điểm.

- Sử dụng phần mềm Famis thành lập bản đồ địa chính từ số liệu trên.
- Nhập số liệu thuộc tính cho các thửa đất
- Biên tập các văn bản thửa đất: trích lục bản đồ; hồ sơ kỹ thuật thửa; giấy chứng nhận quyền sử dụng đất, sơ đồ giải toả...

Bài 3: Số hoá bản đồ (12 tiết). Cho một bản đồ số dạng Raster. Sử dụng hệ thống phần mềm Mapping office số hoá và biên tập bản đồ.

PHẦN PHỤ LỤC

PHỤ LỤC 1: BẢNG PHÂN LOẠI CÁC ĐỐI TƯỢNG BẢN ĐỒ ĐỊA CHÍNH

Phân nhóm chính	Lớp đối tượng	Đối tượng	Mã địa hình	Mã	Level (Micro Station)	Dữ liệu thuộc tính	Quan hệ giữa các đối tượng	STT QP
Điểm độ cao, tọa độ khống chế K	Điểm Nhà nước KN	Điểm thiên văn	112	KN1	6	Tên, độ cao		1
		Điểm tọa độ Nhà nước	113	KN2	6	Số hiệu điểm, độ cao		2
		Điểm độ cao Nhà nước	114	KN3	6	Độ cao		4
	Điểm khống chế trắc địa KT	Điểm độ cao kỹ thuật	114-5	KT1	7	Độ cao		5
		Điểm tọa độ địa chính I, II		KT2	8	Số hiệu điểm, độ cao		3
		Điểm khống chế đo vẽ, điểm trạm đo	115	KT3	8			6
		Ghi chú số hiệu điểm độ cao	114-6	KT4	9			
Thửa đất T	Ranh giới thửa đất TD	Đường ranh giới thửa đất		TD1	10	Độ rộng bờ thửa		8
		Điểm nhãn thửa (tâm thửa)		TD2	11	Số thửa, Loại đất, Diện tích, tọa độ nhãn thửa	Nằm trong đường bao thửa.	
		Kí hiệu vị trí nơi có độ rộng hoặc độ rộng thay đổi, ghi chú độ rộng		TD3	12		Bắt điểm đầu hoặc cuối của cạnh thửa, song song với cạnh thửa.	30
		Ghi chú về thửa		TD4	13			53
Nhà, khối nhà N		Tường nhà		NH1	14		Cùng với ranh giới thửa tạo thành nhà khép kín.	9
		Điểm nhãn nhà		NH2	15	Vật liệu, số tầng, tọa độ nhãn, kiểu nhà (*1)	Nằm trong đường bao nhà	53
		Ký hiệu tường chung, riêng, nhờ tường		NH3	16			10

		Ghi chú về nhà		NH4	16			
Các đối tượng điểm quan trọng Q		Đối tượng điểm có tính kinh tế (*2)	516	QA1	17			16-25
		Đối tượng điểm có tính văn hoá (*2)	514	QA2	18			16-25
		Đối tượng điểm có tính xã hội (*2)	513	QA3	19			16-25
Giao thông G	Đường sắt GS	Đường ray	401	GS1	20	Độ rộng đường		26a
		Chỉ giới đường		GS2	21		Là ranh giới thửa	26b
	Đường ô tô, phố GB	Phần trải mặt, lòng đường, chỗ thay đổi chất liệu rải mặt	415	GB1	22			27a
		Chỉ giới đường		GB2	23		Là ranh giới thửa	27b
		Chỉ giới đường nằm trong thửa		GB3	24		Không là ranh giới thửa	27b
		Đường theo nửa tỷ lệ (1 nét)	423	GB4	25		Nối với lề đường	29b
		Kí hiệu vị trí nơi có độ rộng hoặc độ rộng thay đổi, ghi chú độ rộng	429	GB5	26		Bắt điểm đầu hoặc cuối của lề đường, song song với lề đường.	26d, 29c
		Cầu	435	GB6	27		Nối với lề đường	31
		Tên đường, tên phố, tính chất đường	456	GB7	28			51.52
Thủy hệ T	Đường nước TV	Đường mép nước	211	TV1	30		Cố định hoặc không cố định	33a
		Đường bờ	203	TV2	31		Là ranh giới thửa	33b,c
		Kênh, mương, rãnh thoát nước	239	TV3	32		Là ranh giới thửa	34
		Đường giới hạn các đối tượng thủy văn nằm trong thửa		TV4	33		Không tham gia vào tạo thửa	33b
		Suối, kênh, mương nửa tỷ lệ (1 nét)	201	TV5	34	Độ rộng	Nối với đường bờ, kênh mương	34c
		Kí hiệu vị trí nơi có độ rộng hoặc độ rộng thay đổi, ghi chú độ rộng, hướng dòng chảy	218	TV6	35			33d,e
		Cống, đập	243	TV7	36		Nằm ngang qua kênh, mương	35
	Đê TD	Đường mặt đê	244	TD1	37			36b
		Đường giới hạn chân đê		TD2	38		Là ranh giới thửa	36a
		Đê nửa tỷ lệ (1 nét)		TD3	37		Có thể là ranh giới thửa	36c

	Ghi chú thuỷ hệ TG	Tên sông, hồ, ao, suối, kênh, mương	245	TG1	39			
Địa giới D	Địa giới quốc gia DQ	Biên giới QG xác định	601	DQ1	40			
		Biên giới QG chưa xác định	602	DQ2	40			
		Mốc biên giới QG, số hiệu mốc	603	DQ3	41	Tên mốc	Liên quan với đường biên giới	
	Địa giới tỉnh DT	Địa giới tỉnh xác định	604	DT1	42		Có thể lấy từ địa giới QG	
		Địa giới tỉnh chưa xác định	605	DT2	42		- nt -	
		Mốc địa giới tỉnh, số hiệu	606	DT3	43	Tên mốc	Liên quan với đường địa giới tỉnh	
	Địa giới huyện DH	Địa giới huyện xác định	607	DH1	44		Có thể lấy từ địa giới QG, tỉnh	
		Địa giới huyện chưa xác định	608	DH2	44		- nt -	
		Mốc địa giới huyện, số hiệu	609	DH3	45	Tên mốc	Liên quan với đường địa giới huyện	
	Địa giới xã DX	Địa giới xã xác định	610	DX1	46		Có thể lấy từ đường địa giới QG, tỉnh, huyện	
		Địa giới xã chưa xác định	611	DX2	46		- nt -	
		Mốc địa giới xã, số hiệu	612	DX3	47	Tên mốc	Liên quan với đường địa giới xã	
	Ghi chú địa danh DG	Tên địa danh, cụm dân cư	549	DG1	48			
Qui hoạch Q		Chỉ giới đường qui hoạch		QH1	50			
		Mốc giới qui hoạch		QH2	51			
Sơ đồ phân vùng V		Phân vùng địa danh		VQ1	52			
		Phân vùng chất lượng		VQ2	53			
		Phân mảnh bản đồ		VQ3	54	Hệ toạ độ, tỷ lệ, số hiệu mảnh		
Cơ sở hạ tầng (Tuyển chọn) C		Mạng lưới điện		CS1	55			
		Mạng thoát nước thải		CS2	56			
		Mạng viễn thông, liên lạc		CS3	57			
		Mạng cung cấp nước		CS4	58			

Ghi chú, giải thích

(*1) Bảng các kiểu, loại nhà (sẽ được sử dụng trong trường Kiểu nhà trong bảng thuộc tính của đối tượng kiểu Nhà).

Đối tượng	Phân loại	Tên kiểu nhà	Mã kiểu nhà
Nhà, khối nhà N	Nhà tư NH1	Nhà tư	NH11
	Nhà có tính kinh tế NH2	Chợ	NH21
		Ngân hàng	NH22
	Nhà công cộng NH3	Trường học	NH31
		Bệnh viện	NH32
	Nhà xã hội NH4	Nhà UBND	NH41
		Doanh trại bộ đội	NH42

(*2) Bảng phân loại kiểu đối tượng điểm. Mỗi một đối tượng điểm tương ứng với một ký hiệu (cell) trong MicroStation.

Đối tượng	Tên	Tên ký hiệu
Điểm kinh tế QA1	ống khói nhà máy	QA1NM
	Trạm biến thế	QA1BT
	Cột điện	QA1CD
	Vòi phun nước	QA1PN
	Các đối tượng khác	QA1KH
Điểm văn hoá QA2	Đền, miếu	QA2DM
	Tháp cổ	QA2TC
	Chòi tháp cao	QA2CTC
	Tượng đài	QA2TD
	Bia mộ, mộ cổ	QA2MC
	Các đối tượng khác	QA2KH
Điểm xã hội QA3	Nghĩa địa	QA3ND
	Trạm xá, bệnh viện	QA3TX
	Các đối tượng khác	QA3KH

PHỤ LỤC 2: PHÂN LỚP CÁC YẾU TỐ NỘI DUNG BẢN ĐỒ HIỆN TRẠNG SỬ DỤNG ĐẤT VÀ BẢN ĐỒ QUY HOẠCH SỬ DỤNG ĐẤT

Tên đối tượng	Level	Kiểu đối tượng	Màu
Ranh giới			
Biên giới quốc gia xác định	1	LineStyle	0
Biên giới quốc gia chưa xác định	1	LineStyle	0
Địa giới hành chính tỉnh xác định	2	LineStyle	0
Địa giới hành chính tỉnh chưa xác định	2	LineStyle	0
Địa giới hành chính huyện xác định	3	LineStyle	0
Địa giới hành chính huyện chưa xác định	3	LineStyle	0
Địa giới hành chính xã xác định	4	LineStyle	0
Địa giới hành chính xã chưa xác định	4	LineStyle	0
Ranh giới khoanh đất hiện trạng	5	LineStyle	0
Ranh giới khoanh đất quy hoạch	6	LineStyle	203
Ranh giới khu dân cư ... hiện trạng	7	LineStyle	0
Ranh giới khu dân cư ... quy hoạch	7	LineStyle	203
Trung tâm hành chính			
UBND tỉnh hiện trạng	8	Cell	0
UBND tỉnh quy hoạch	8	Cell	203
UBND huyện hiện trạng	8	Cell	0
UBND huyện quy hoạch	8	Cell	203
UBND xã hiện trạng	8	Cell	0
UBND xã quy hoạch	8	Cell	203
Trung tâm cụm xã, thị tứ			
Trung tâm cụm xã, thị tứ hiện trạng	8	Cell	0
Trung tâm cụm xã, thị tứ quy hoạch	8	Cell	203
Đối tượng kinh tế - văn hoá - xã hội			
Sân bay hiện trạng	9	Cell	0
Sân bay quy hoạch	9	Cell	203
Đài, trạm khí tượng thuỷ văn hiện trạng	9	Cell	0
Đài, trạm khí tượng thuỷ văn quy hoạch	9	Cell	203
Đình, chùa, miếu, đền... hiện trạng	9	Cell	0
Đình, chùa, miếu, đền... quy hoạch	9	Cell	203

Nhà thờ hiện trạng	9	Cell	0
Nhà thờ quy hoạch	9	Cell	203
Tượng đài, bia tưởng niệm hiện trạng	9	Cell	0
Tượng đài, bia tưởng niệm quy hoạch	9	Cell	203
Chòi, tháp cao hiện trạng	9	Cell	0
Chòi, tháp cao quy hoạch	9	Cell	203
Nhà máy có ống khói hiện trạng	9	Cell	0
Nhà máy có ống khói quy hoạch	9	Cell	203
Trạm biến thế hiện trạng	9	Cell	0
Trạm biến thế quy hoạch	9	Cell	203
Đài phát thanh, truyền hình hiện trạng	9	Cell	0
Đài phát thanh, truyền hình quy hoạch	9	Cell	203
Sân vận động hiện trạng	9	Cell	0
Sân vận động quy hoạch	9	Cell	203
Trường học, nhà trẻ hiện trạng	9	Cell	0
Trường học, nhà trẻ quy hoạch	9	Cell	203
Bệnh viện, trạm y tế hiện trạng	9	Cell	0
Bệnh viện, trạm y tế quy hoạch	9	Cell	203
Bưu điện hiện trạng	9	Cell	0
Bưu điện quy hoạch	9	Cell	203
Chợ hiện trạng	9	Cell	0
Chợ quy hoạch	9	Cell	203
Rạp hát, chiếu bóng hiện trạng	9	Cell	0
Rạp hát, chiếu bóng quy hoạch	9	Cell	203
Tên cơ quan xí nghiệp	9	Text	0
Đường giao thông và đối tượng liên quan			
Đường sắt hiện trạng	10	LineStyle	0
Đường sắt quy hoạch	10	LineStyle	203
Vỏ quốc lộ phi tỷ lệ hiện trạng	11	LineStyle	0
Lõi quốc lộ phi tỷ lệ hiện trạng	12	LineStyle	211
Vỏ tỉnh lộ phi tỷ lệ quy hoạch	11	LineStyle	203
Lõi quốc lộ phi tỷ lệ quy hoạch	12	LineStyle	211
Vỏ tỉnh lộ phi tỷ lệ hiện trạng	13	LineStyle	0
Lõi tỉnh lộ phi tỷ lệ hiện trạng	14	LineStyle	254

Vỏ tính lộ phi tỷ lệ quy hoạch	13	LineStyle	203
Lõi tính lộ phi tỷ lệ quy hoạch	14	LineStyle	254
Đường huyện hiện trạng	15	LineStyle	0
Đường huyện quy hoạch	15	LineStyle	203
Đường liên xã hiện trạng	16	LineStyle	0
Đường liên xã quy hoạch	16	LineStyle	203
Đường thôn xóm hiện trạng	17	LineStyle	0
Đường thôn xóm quy hoạch	17	LineStyle	203
Đường mòn hiện trạng	19	LineStyle	0
Đường mòn quy hoạch	19	LineStyle	203
Các loại cầu hiện trạng	20	LineStyle	0
Các loại cầu quy hoạch	20	LineStyle	203
Thủy hệ và các đối tượng liên quan			
Đường bờ nước hiện trạng	21	LineStyle	207
Đường bờ nước quy hoạch	21	LineStyle	207
Hồ, ao, sông, suối 2 nét hiện trạng	21	LineStyle	207
Hồ, ao, sông, suối 2 nét quy hoạch	21	LineStyle	207
Sông, suối 1 nét	21	Line	208
Trạm bơm hiện trạng	9	Cell	0
Trạm bơm quy hoạch	9	Cell	203
Đê theo tỷ lệ và phi tỷ lệ hiện trạng	22	LineStyle	0
Đê theo tỷ lệ và phi tỷ lệ quy hoạch	22	LineStyle	203
Kênh mương phi tỷ lệ hiện trạng	23	LineStyle	207
Kênh mương phi tỷ lệ quy hoạch	23	LineStyle	207
Đập hiện trạng	24	LineStyle	0
Đập quy hoạch	24	LineStyle	203
Cống hiện trạng	25	LineStyle	0
Cống quy hoạch	25	LineStyle	203
Địa hình			
Bình độ và độ cao bình độ cái	26	LineStyle, Text	206
Bình độ cơ bản	27	LineStyle	206
Bình độ nửa khoảng cao đều	28	LineStyle	206
Điểm độ cao, ghi chú điểm độ cao	29	Cell, text	0
Ghi chú			

Tên Thủ đô	35	Text	0
Tên thành phố trực thuộc trung ương	36	Text	0
Tên thành phố trực thuộc tỉnh	37	Text	0
Tên thị xã	37	Text	0
Tên quận, huyện	37	Text	0
Tên xã, phường, thị trấn	38	Text	0
Tên tỉnh lị	36	Text	0
Tên huyện lị	37	Text	0
Tên thôn xóm, ấp, bản	39	Text	0
Ghi chú tên riêng	40	Text	0
Tên biển	41	Text	207
Tên vịnh, eo	42	Text	207
Tên cửa sông	43	Text	207
Tên hồ lớn	44	Text	207
Tên sông lớn (tàu chạy được)	44	Text	207
Tên sông (canô chạy được)	44	Text	207
Tên sông, suối, kênh, mương	44	Text	207
Ghi chú tên đảo	45	Text	0
Ghi chú dải núi, dãy núi	46	Text	0
Ghi chú tên núi, đỉnh núi	46	Text	0
Ghi chú tên rừng	46	Text	Text
Trình bày			
Khung ngoài	61	LineStyle	0
Khung trong	62	LineStyle	207
Lưới kinh vĩ độ và lưới kilômét	63	LineStyle	207
Số lưới kinh vĩ độ và lưới kilômét	63	Text	0
Tên bản đồ	59	Text	0
Tỷ lệ bản đồ	59	Text	0
Tên quốc gia lân cận	58	Text	0
Tên tỉnh lân cận	58	Text	0
Tên huyện lân cận	58	Text	0
Tên xã lân cận	58	Text	0
Nguồn tài liệu sử dụng	57	Text	0
Tài liệu sử dụng	57	Text	0

Đơn vị xây dựng	57	Text	0
Tên đơn vị xây dựng	57	Text	0
Ghi chú trong bản chú dẫn và biểu đồ	56	Text	0
Loại đất			
Màu loại đất	30	Fill color	
Pattern loại đất hiện trạng	31	Pattern cell	
Pattern loại đất quy hoạch	32	Pattern cell	203
Mã loại đất hiện trạng	33	Text	0
Mã loại đất quy hoạch	34	Text	203

PHỤ LỤC 3: MÀU LOẠI ĐẤT THỂ HIỆN TRÊN BẢN ĐỒ HIỆN TRẠNG SỬ DỤNG ĐẤT VÀ BẢN ĐỒ QUY HOẠCH SỬ DỤNG ĐẤT

TT	LOẠI ĐẤT	Mã	Thông số màu nền				Thông số màu pattern			
			Số màu	R	G	B	Số màu	R	G	B
1	Đất chuyên trồng lúa nước	LUC	5	255	255	100				
2	Đất trồng lúa nước còn lại	LUK	6	255	255	100				
3	Đất trồng lúa nương	LUN	7	255	255	100				
4	Đất trồng cỏ	COT	9	230	230	130				
5	Đất cỏ tự nhiên có cải tạo	CON	10	230	230	130				
6	Đất bằng trồng cây hàng năm khác	BHK	12	255	240	180				
7	Đất nương rẫy trồng cây hàng năm khác	NHK	13	255	240	180				
8	Đất trồng cây công nghiệp lâu năm	LNC	15	255	215	170				
9	Đất trồng cây ăn quả lâu năm	LNQ	16	255	215	170				
10	Đất trồng cây lâu năm khác	LNK	17	255	215	170				
11	Đất có rừng tự nhiên sản xuất	RSN	20	180	255	180				
12	Đất có rừng trồng sản xuất	RST	21	180	255	180				
13	Đất khoanh nuôi phục hồi rừng sản xuất	RSK	22	180	255	180				
14	Đất trồng rừng sản xuất	RSM	23	180	255	180				
15	Đất có rừng tự nhiên phòng hộ	RPN	25	190	255	30	0	255	255	255
16	Đất có rừng trồng phòng hộ	RPT	26	190	255	30	0	255	255	255
17	Đất khoanh nuôi phục hồi rừng phòng hộ	RPK	27	190	255	30	0	255	255	255
18	Đất trồng rừng phòng hộ	RPM	28	190	255	30	0	255	255	255
19	Đất có rừng tự nhiên đặc dụng	RDN	30	110	255	100	0	255	255	255
20	Đất có rừng trồng đặc dụng	RDT	31	110	255	100	0	255	255	255
21	Đất khoanh nuôi phục hồi rừng đặc dụng	RDK	32	110	255	100	0	255	255	255
22	Đất trồng rừng đặc dụng	RDM	33	110	255	100	0	255	255	255
23	Đất nuôi trồng thủy sản nước lợ, mặn	TSL	35	170	255	255				
24	Đất chuyên nuôi trồng thủy sản nước ngọt	TSN	36	170	255	255	0	255	255	255
25	Đất làm muối	LMU	254	255	255	254				

26	Đất nông nghiệp khác	NKH	38	255	255	100				
27	Đất ở tại nông thôn	ONT	41	255	208	255				
28	Đất ở tại đô thị	ODT	42	255	160	255				
29	Đất trụ sở của cơ quan, tổ chức	DTS	45	255	170	160				
30	Đất công trình sự nghiệp	DSN	48	250	170	160				
31	Đất quốc phòng	QPH	52	255	100	80				
32	Đất an ninh	ANI	53	255	80	70				
33	Đất khu công nghiệp	SKK	55	250	170	160				
34	Đất cơ sở sản xuất, kinh doanh	SKC	56	250	170	160				
35	Đất cho hoạt động khoáng sản	SKS	57	205	170	205				
36	Đất sản xuất vật liệu xây dựng, làm đồ gốm	SKX	58	205	170	205				
37	Đất giao thông	DGT	60	255	170	50				
38	Đất thủy lợi	DTL	63	170	255	255				
39	Đất để chuyển dẫn năng lượng, truyền thông	DNT	66	255	170	160				
40	Đất cơ sở văn hóa	DVH	69	255	170	160				
41	Đất cơ sở y tế	DYT	72	255	170	160				
42	Đất cơ sở giáo dục - đào tạo	DGD	75	255	170	160				
43	Đất cơ sở thể dục - thể thao	DTT	78	255	170	160				
44	Đất chợ	DCH	81	255	170	160				
45	Đất có di tích, danh thắng	LDT	84	255	170	160				
46	Đất bãi thải, xử lý chất thải	RAC	85	205	170	205				
47	Đất tôn giáo	TON	87	255	170	160				
48	Đất tín ngưỡng	TIN	88	255	170	160				
49	Đất làm nghĩa trang, nghĩa địa	NTD	89	210	210	210				
50	Đất sông, ngòi, kênh, rạch, suối	SON	91	160	255	255				
51	Đất có mặt nước chuyên dùng	MNC	92	180	255	255				
52	Đất cơ sở của tư nhân không kinh doanh	CTN	94	255	170	160				
53	Đất làm nhà tạm, lán trại	NTT	95	255	170	160				
54	Đất cơ sở dịch vụ nông nghiệp tại đô thị	DND	96	255	170	160				
55	Đất bằng chưa sử dụng	BCS	254	255	255	254	0	255	255	255
56	Đất đồi núi chưa sử dụng	DCS	254	255	255	254	0	255	255	255
57	Núi đá không có rừng cây	NCS	100	230	230	200				
58	Đất mặt nước ven biển nuôi trồng thủy sản (*)	MVT	102	180	255	255	201	0	255	255
59	Đất mặt nước ven biển có rừng ngập mặn (*)	MVR	103	180	255	255	201	0	255	255
60	Đất mặt nước ven biển có mục đích khác (*)	MVK	104	180	255	255	201	0	255	255

Ghi chú:

- Màu pattern các loại đất quy hoạch là màu 203 có thông số: R = 255; G = 0; B = 0
- (*) Đất có mặt nước ven biển không thuộc địa giới hành chính tỉnh, huyện, xã.

PHỤ LỤC 4: LOẠI ĐẤT THỂ HIỆN TRÊN BẢN ĐỒ HIỆN TRẠNG SỬ DỤNG ĐẤT

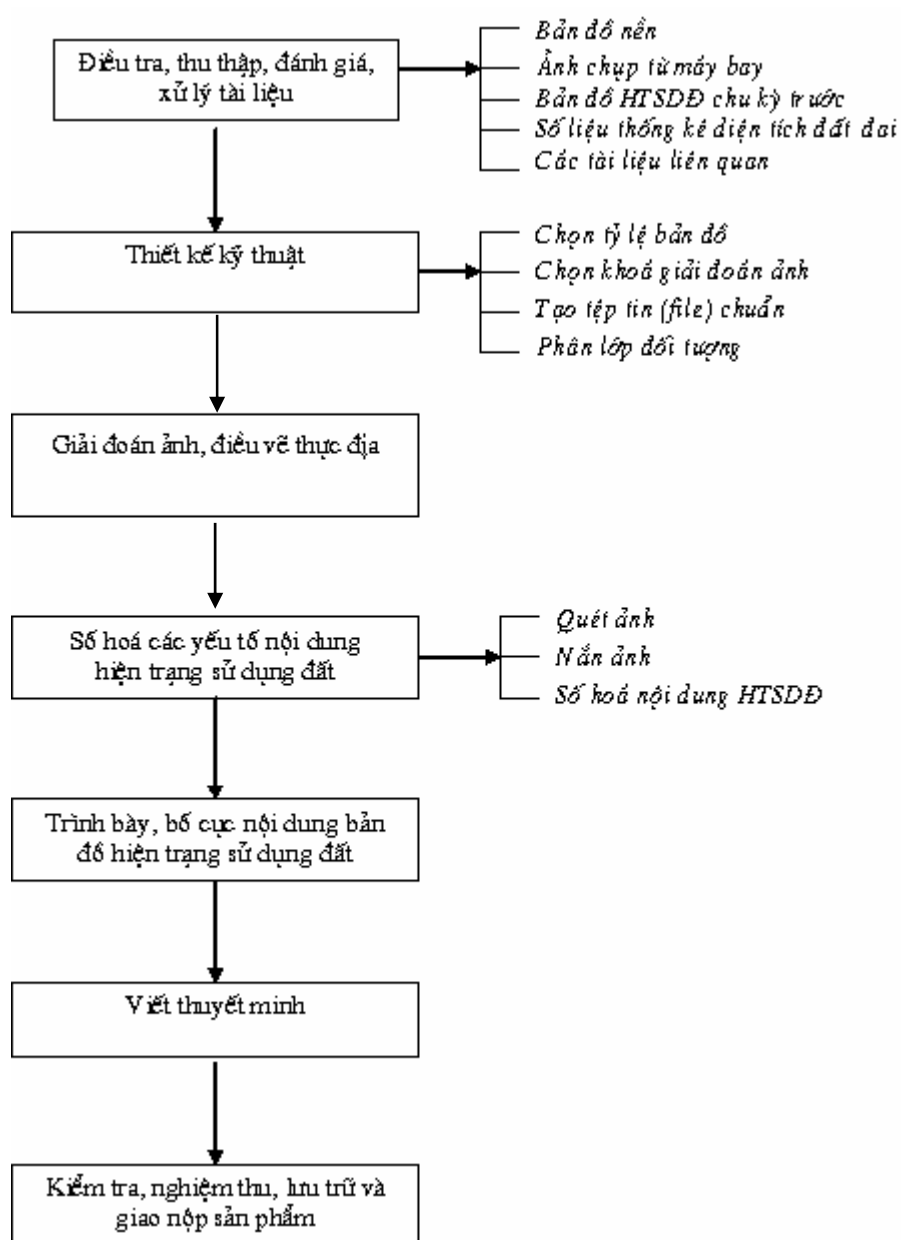
Số thứ tự	Loại đất	Mã
1	Đất chuyên trồng lúa nước	LUC
2	Đất trồng lúa nước còn lại	LUK
3	Đất trồng lúa nương	LUN
4	Đất trồng cỏ	COT
5	Đất cỏ tự nhiên có cải tạo	CON
6	Đất bằng trồng cây hàng năm khác	BHK
7	Đất nương rẫy trồng cây hàng năm khác	NHK
8	Đất trồng cây công nghiệp lâu năm	LNC
9	Đất trồng cây ăn quả lâu năm	LNQ
10	Đất trồng cây lâu năm khác	LNK
11	Đất có rừng tự nhiên sản xuất	RSN
12	Đất có rừng trồng sản xuất	RST
13	Đất khoanh nuôi phục hồi rừng sản xuất	RSK
14	Đất trồng rừng sản xuất	RSM
15	Đất có rừng tự nhiên phòng hộ	RPN
16	Đất có rừng trồng phòng hộ	RPT
17	Đất khoanh nuôi phục hồi rừng phòng hộ	RPK
18	Đất trồng rừng phòng hộ	RPM
19	Đất có rừng tự nhiên đặc dụng	RDN
20	Đất có rừng trồng đặc dụng	RDT
21	Đất khoanh nuôi phục hồi rừng đặc dụng	RDK
22	Đất trồng rừng đặc dụng	RDM
23	Đất nuôi trồng thủy sản nước lợ, mặn	TSL
24	Đất chuyên nuôi trồng thủy sản nước ngọt	TSN
25	Đất làm muối	LMU
26	Đất nông nghiệp khác	NKH
27	Đất ở tại nông thôn	ONT
28	Đất ở tại đô thị	ODT
29	Đất trụ sở của cơ quan, tổ chức	DTS
30	Đất công trình sự nghiệp	DSN
31	Đất quốc phòng	QPH
32	Đất an ninh	ANI
33	Đất khu công nghiệp	SKK
34	Đất cơ sở sản xuất, kinh doanh	SKC
35	Đất cho hoạt động khoáng sản	SKS
36	Đất sản xuất vật liệu xây dựng, làm đồ gốm	SKX
37	Đất giao thông	DGT
38	Đất thủy lợi	DTL
39	Đất để chuyển dẫn năng lượng, truyền thông	DNT
40	Đất cơ sở văn hóa	DVH

41	Đất cơ sở y tế	DYT
42	Đất cơ sở giáo dục - đào tạo	DGD
43	Đất cơ sở thể dục - thể thao	DTT
44	Đất chợ	DCH
45	Đất có di tích, danh thắng	LDT
46	Đất bãi thải, xử lý chất thải	RAC
47	Đất tôn giáo	TON
48	Đất tín ngưỡng	TIN
49	Đất làm nghĩa trang, nghĩa địa	NTD
50	Đất sông, ngòi, kênh, rạch, suối	SON
51	Đất có mặt nước chuyên dùng	MNC
52	Đất cơ sở của tư nhân không kinh doanh	CTN
53	Đất làm nhà tạm, lán trại	NTT
54	Đất cơ sở dịch vụ nông nghiệp tại đô thị	DND
55	Đất bằng chưa sử dụng	BCS
56	Đất đồi núi chưa sử dụng	DCS
57	Núi đá không có rừng cây	NCS
58	Đất mặt nước ven biển nuôi trồng thủy sản (*)	MVT
59	Đất mặt nước ven biển có rừng ngập mặn (*)	MVR
60	Đất mặt nước ven biển có mục đích khác (*)	MVK

Ghi chú:

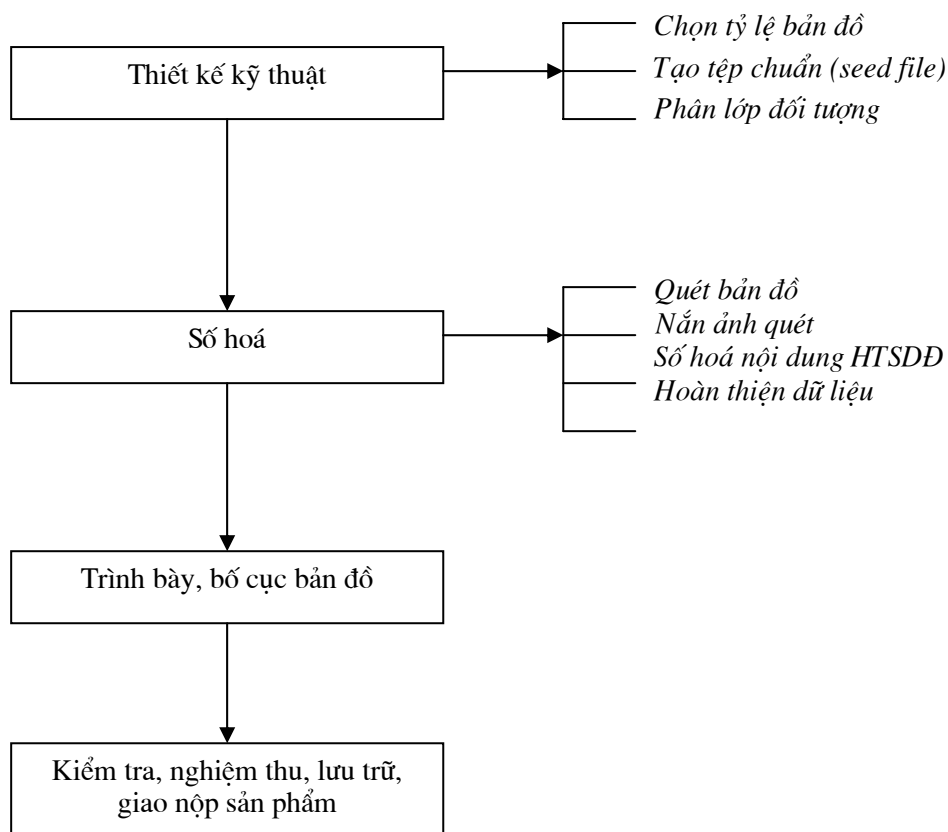
(*) - Đất có mặt nước ven biển không thuộc địa giới hành chính tỉnh, huyện, xã.

PHỤ LỤC 5: THÀNH LẬP BẢN ĐỒ HIỆN TRẠNG SỬ DỤNG ĐẤT BẰNG ẢNH CHỤP TỪ MÁY BAY CÓ ÁP DỤNG CÔNG NGHỆ ẢNH SỐ



PHỤ LỤC 6: QUY TRÌNH SỐ HOÁ VÀ BIÊN TẬP BẢN ĐỒ HIỆN TRẠNG SỬ DỤNG ĐẤT DẠNG SỐ

(Sử dụng phần mềm MicroStation)



ĐỀ CƯƠNG ÔN TẬP

PHẦN LÝ THUYẾT

1. Các kiến thức cơ bản về bản đồ.
2. Hệ quy chiếu và hệ toạ độ quốc gia.
3. Hệ thống định vị toàn cầu GPS.
4. Khái niệm, đặc điểm bản đồ số? Các loại dữ liệu và mô hình cơ bản của bản đồ số.
Xuất nhập dữ liệu bản đồ số.
5. Các phương pháp thành lập bản đồ số. Tổ chức dữ liệu bản đồ số?.
6. Khái niệm, nội dung mô hình dữ liệu không gian.
7. Mô hình dữ liệu Vector Spaghetti.
8. Mô hình dữ liệu Vector Topology.
9. Các thuật toán cơ bản xử lý thông tin bản đồ.
10. Tại sao phải chuẩn hoá dữ liệu bản đồ. Nội dung chuẩn hoá bản đồ địa chính, bản đồ địa hình, bản đồ hiện trạng, quy hoạch sử dụng đất.
11. Kỹ thuật số hoá bản đồ địa chính, bản đồ địa hình.
12. Trình bày công dụng hệ thống phần mềm Microstation, Mapping office, Famis.
13. Sơ đồ quy trình thành lập bản đồ địa chính số từ số liệu đo.
14. Sơ đồ quy trình số hoá bản đồ.
15. Sơ đồ quy trình thành lập bản đồ từ ảnh viễn thám.

PHẦN THỰC HÀNH

Bài 1: Thành lập bản đồ địa chính từ số liệu đo trong sổ đo chi tiết.

Bài 2: Số hoá, biên tập bản đồ.

MỤC LỤC

Phần lý thuyết: 30 tiết

Chương I: Xây dựng cơ sở dữ liệu bản đồ.....	1
1.1. Một số khái niệm cơ bản	1
1.1.1. Khái niệm bản đồ	1
1.1.2. Bản đồ địa chính cơ sở.....	1
1.1.3. Bản đồ địa chính	1
1.1.4. Bản đồ địa hình	3
1.1.5. Bản đồ hiện trạng sử dụng đất.....	3
1.2. Hệ quy chiếu và hệ tọa độ quốc gia.....	4
1.2.1. Quá trình xây dựng hệ quy chiếu và hệ tọa độ Quốc gia	5
1.2.2. Các yêu cầu của một hệ Quy chiếu Quốc gia.....	6
1.2.3. Hệ Quy chiếu và hệ tọa độ quốc gia VN-2000.....	7
1.3. Hệ thống định vị toàn cầu.....	8
1.3.1. Giới thiệu	8
1.3.2. Cấu trúc cơ bản hệ thống GPS	10
1.3.3 Nguyên lý định vị GPS	11
1.3.4. Các loại máy thu GPS.....	12
1.3.5. Thành lập bản đồ bằng công nghệ GPS.....	13
1.4. Cơ sở dữ liệu bản đồ số.....	14
1.4.1. Khái niệm bản đồ số	14
1.4.2. Các loại dữ liệu và mô hình cơ bản của bản đồ số.....	15
1.4.3. Đặc điểm bản đồ số	16
1.4.4. Tổ chức dữ liệu bản đồ.....	17
1.4.5. Xuất nhập dữ liệu bản đồ số	17
1.5. Các phương pháp thành lập bản đồ số	18
1.5.1. Thành lập bản đồ số từ số liệu đo đạc	18
1.5.2. Số hóa bản đồ.....	19
1.5.3. Thành lập bản đồ từ ảnh viễn thám.....	20
Chương 2: Mô hình dữ liệu bản đồ.....	32
2.1. Khái niệm mô hình dữ liệu	32
2.2. Nội dung của mô hình dữ liệu.....	32
2.3. Mô hình dữ liệu vector spaghetti.....	32
2.3.1. Thông tin về vị trí không gian	33
2.3.2. Thông tin về quan hệ không gian.....	34
2.3.3. Thông tin về thuộc tính.....	34

2.4. Mô hình dữ liệu Vector Topology	34
2.4.1. Thông tin về vị trí không gian	35
2.4.2. Thông tin về quan hệ không gian	36
2.4.3. Thông tin về thuộc tính	38
2.5. Xử lý thông tin bản đồ trong cơ sở dữ liệu bản đồ	38
2.5.1. Các bài toán xử lý thông tin bản đồ	38
2.5.2. Các thuật toán xử lý thông tin bản đồ	39
Chương 3: Chuẩn hoá dữ liệu bản đồ	41
3.1. Chuẩn hoá bản đồ địa chính	41
3.1.1. Chuẩn hoá dữ liệu bản đồ	42
3.1.2. Chuẩn về thể hiện đối tượng bản đồ	49
3.1.3. Chuẩn về khuôn dạng dữ liệu (format Data Standard)	50
3.1.4. Chuẩn hoá MetaData	51
3.1.5. Bản đồ địa chính số	53
3.2. Chuẩn hoá bản đồ địa hình	54
3.2.1. Quy định chung	54
3.2.2. Phân lớp và nội dung bản đồ địa hình số	55
3.2.3. Quy định các chuẩn cơ sở	56
3.2.4. Quy định về ghi lý lịch bản đồ	57
3.2.5. Quy định kiểm tra nghiệm thu	57
3.2.6. Quy định hoàn thiện và giao nộp sản phẩm	57
3.3. Chuẩn hóa bản đồ hiện trạng sử dụng đất	58
3.3.1. Nội dung bản đồ hiện trạng sử dụng đất dạng số	58
3.3.2. Bộ ký hiệu bản đồ hiện trạng sử dụng đất và bản đồ quy hoạch sử dụng đất dạng số	60
3.4. Kỹ thuật số hoá bản đồ địa chính, bản đồ địa hình	61
3.4.1. Quy định về tài liệu dùng để số hoá	61
3.4.2. Quy định về phương pháp số hoá	61
3.4.3. Quy định về sai số và độ chính xác của dữ liệu bản đồ số hoá	62
Chương IV: Hệ thống phần mềm chuẩn lập bản đồ	64
4.1. Phần mềm microstation	64
4.1.1. Giới thiệu	64
4.1.2. Tổ chức dữ liệu của MicroStation	64
4.1.3. Giao diện của MicroStation	64
4.1.4. Sử dụng chuột trong MicroStation	65
4.1.5. Các chế độ hỗ trợ truy bắt điểm (Snap)	66

4.1.6. Sử dụng Fence.....	66
4.1.7. Reference File.....	67
4.2. Thành lập bản đồ địa chính số bằng phần mềm famis.....	67
4.2.1. Chức năng làm việc với cơ sở dữ liệu trị đo.....	68
4.2.2. Chức năng làm việc với cơ sở dữ liệu bản đồ địa chính	69
4.3. Hệ thống phần mềm số hoá bản đồ mapping office.....	70
<u>Phần thực hành</u>.....	72
Phần phụ lục	73
Phụ lục 1: Bảng phân loại các đối tượng bản đồ địa chính.....	73
Phụ lục 2: phân lớp các yếu tố nội dung bản đồ hiện trạng sử dụng đất và bản đồ quy hoạch sử dụng đất	77
Phụ lục 3: Màu loại đất thể hiện trên bản đồ hiện trạng sử dụng đất và bản đồ quy hoạch sử dụng đất	81
Phụ lục 4: loại đất thể hiện trên bản đồ hiện trạng sử dụng đất.....	83
Phụ lục 5: Thành lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất bằng ảnh chụp từ máy bay có áp dụng công nghệ ảnh số.....	85
Phụ lục 6: Quy trình số hoá và biên tập bản đồ hiện trạng sử dụng đất dạng số.....	86
Đề cương ôn tập	87
Phần lý thuyết.....	87
Phần thực hành	87

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ tài nguyên và Môi trường, *Dự án khả thi xây dựng cơ sở dữ liệu tài nguyên đất* (1997).
2. Bộ tài nguyên và Môi trường, *Hướng dẫn sử dụng các phần mềm Famis - MicroStation - IrasB - Igeovec - MSFC - MRFClean - MRFFlag*, (2000)
3. Bộ tài nguyên và Môi trường, *Ký hiệu bản đồ địa chính*, (1999).
4. Bộ tài nguyên và Môi trường, *Ký hiệu bản đồ địa hình các tỷ lệ* (1995).
5. Bộ tài nguyên và Môi trường, *Ký hiệu bản đồ hiện trạng sử dụng đất* (2005).
6. Bộ tài nguyên và Môi trường, *Kỹ thuật số hoá bản đồ địa hình*, (2000).
7. Bộ tài nguyên và Môi trường, *Quy phạm thành lập bản đồ Địa chính*, (1999).
8. Bộ tài nguyên và Môi trường, *Quy phạm thành lập bản đồ Hiện trạng sử dụng đất*, (2005).
9. Bộ tài nguyên và Môi trường, *Tài liệu bồi dưỡng cán bộ địa chính cấp cơ sở*, (1997).
10. Bộ tài nguyên và Môi trường, *Tài liệu chuẩn hoá bản đồ địa chính* (2000).
11. Burrough (1986). *Principle of Geographical Information Systems for Land Resources assessment*. Clarendon Press - Oxford.
12. Nguyễn Đình Dương, *Bài giảng viễn thám cho cao học*, Đại học Mỏ Địa Chất, Hà nội (2000).
13. Erdas Inc - 2801 Buford Highway-NE-Suite 300-Atlanta Georgia 30329-2137 USA, *Erdas Field Guide, Digital Image Processing*, (1994).
14. Nguyễn Thượng Hùng, bài giảng *Viễn thám và hệ thống thông tin địa lý*, Đại học Khoa học tự nhiên, (1998).
15. ITC, *Principle of Geographic information Systems*, The Netherlands, (2001).
16. John R.Jensen, *Introductory Digital Image Processing A Remote Sensing Perspective*, (2000)
17. Jan Van Sickle, *GPS for Land Surveyors*, Ann Arbor Press, Inc, (1996)
18. NIRD, Hyderabad, *Remote sensing for rural development*, Space Application Centre (ISRO), (1998).
19. Nguyễn Thanh Trà, giáo trình *Bản đồ địa chính*, NXB Nông nghiệp (1999).
20. Nguyễn Trọng Tuyển, giáo trình *Trắc địa phổ thông*, NXB Nông nghiệp (1999).
21. Trần Quốc Vinh - Lê Thị Giang, Chương 4 - *Viễn thám trong nông nghiệp, Tin học ứng dụng trong nông nghiệp*, NXB Khoa học kỹ thuật (2005).

LỜI NÓI ĐẦU

Bài giảng môn học *Tin học ứng dụng* được biên soạn cho sinh viên khoa Đất và Môi trường, trường Đại học Nông nghiệp I- Hà Nội, nhằm trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về bản đồ số, các phương pháp thành lập bản đồ số, tổ chức dữ liệu, cấu trúc dữ liệu bản đồ số và chuẩn hóa dữ liệu bản đồ số. Trên cơ sở đó, sinh viên có thể vận dụng vào công tác thành lập bản đồ số theo đúng quy trình, quy phạm của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

Trong quá trình biên soạn chúng tôi đã nhận được nhiều ý kiến đóng góp quý báu của các đồng nghiệp trong bộ môn Địa Chính - khoa Đất và Môi trường - Trường Đại học Nông Nghiệp I. Xin chân thành cảm ơn sự góp ý chân tình đó.

Chúng tôi rất mong nhận được nhiều ý kiến đóng góp của các đồng nghiệp, các bạn đọc để lần biên soạn sau được tốt hơn.

TRẦN QUỐC VINH

TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG NGHIỆP I HÀ NỘI
KHOA ĐẤT VÀ MÔI TRƯỜNG

=====

THS. TRẦN QUỐC VINH

BÀI GIẢNG MÔN HỌC TIN HỌC ỨNG DỤNG

(Dùng cho sinh viên khoa Đất và Môi trường)



HÀ NỘI 2005