

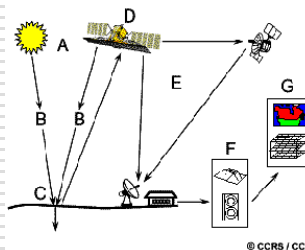
CƠ SỞ KỸ THUẬT VIỄN THÁM

Hoàng Thanh Tùng
Bộ môn Tính toán Thủy văn

2.1. Các quá trình của kỹ thuật Viễn thám

- ❑ kỹ thuật viễn thám có 2 quá trình: thu nhận dữ kiện (data acquisition) và phân tích dữ kiện (data analysis).

- ❑ quá trình thứ nhất : Ta có nguồn năng lượng (a), sự truyền năng lượng qua khí quyển (b), năng lượng tác động qua lại với các yếu tố mặt đất (c), Các sensors đặt trên máy bay hoặc vệ tinh (tàu vũ trụ) (d). Các sản phẩm thu nhận được từ các sensors có thể ở dạng hình ảnh hoặc dạng số (e). Tóm lại ở quá trình thứ nhất chúng ta dùng các sensors để nhận các năng lượng điện từ phản xạ từ bề mặt trái đất.



- ❑ Quá trình thứ hai - phân tích dữ kiện, sẽ tiến hành giải đoán bằng mắt các thông tin ảnh hoặc bằng máy tính để xử lý các thông tin thu được dưới dạng số (f).
- ❑ Tất cả các thông tin xử lý được sau này sẽ được thể hiện dưới dạng bản đồ, biểu bảng hoặc các báo cáo (g) và cuối cùng các sản phẩm này được chuyển giao cho những người sử dụng để phục vụ cho các yêu cầu hay nhiệm vụ cụ thể.

2.1. Các quá trình của kỹ thuật Viễn thám

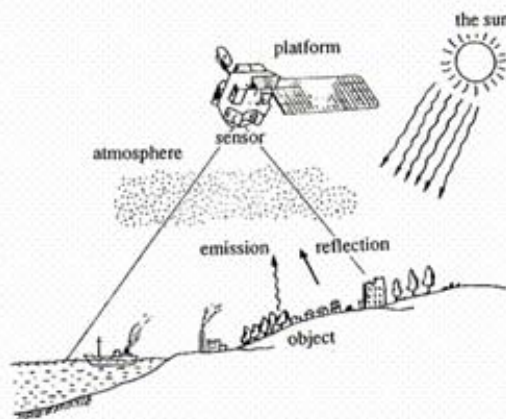


Figure 1.1.1 Data collection by remote sensing

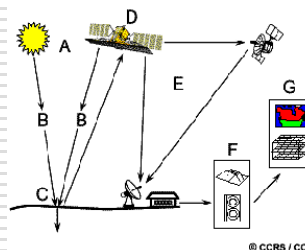
□ Sự thu nhận dữ kiện (data acquisition) có thể dưới nhiều dạng khác nhau có thể dưới dạng phân bố các năng lượng điện từ hay các trường vật lý. Trong phần này chúng ta chỉ đề cập đến các thiết bị thu (sensor) **năng lượng điện từ** thông thường được đặt trên vệ tinh hay trên máy bay.

□ Các nguồn năng lượng (điện từ) sử dụng cho Viễn thám:

- Mặt trời
- Vệ tinh
- Bản thân đối tượng

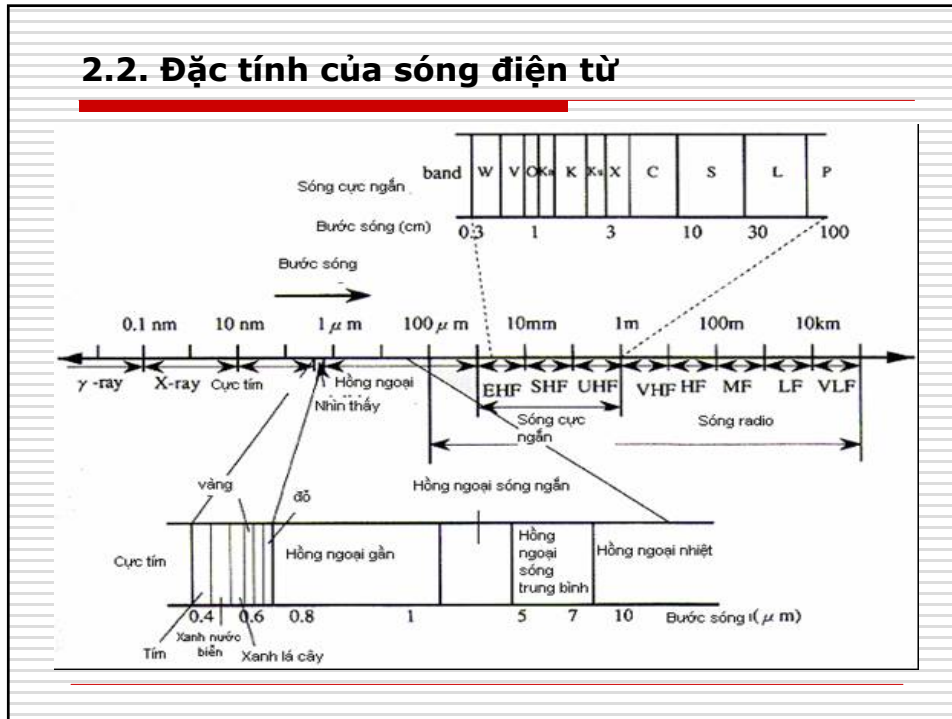
2.2. Đặc tính của sóng điện từ

- Sóng điện từ tương tác với vật chất theo nhiều cơ chế khác nhau phụ thuộc vào:
- thành phần vật chất
 - cấu trúc của bản thân đối tượng.
- Những cơ chế tương tác này thay đổi một cách rõ nét qua một số đặc tính của sóng điện từ như thành phần phổ, sự phân cực, cường độ và hướng phản xạ.



- Như vậy để xác định được hoàn toàn đầy đủ mọi thông tin về một đối tượng nào đó cần phải khảo sát nó trong toàn bộ giải phổ sóng điện từ.
- Sự tồn tại của khí quyển làm giảm đi khả năng lan truyền của sóng điện từ và tăng phần nhiễu của tín hiệu thu được. Sự có mặt của mây mù, bụi và những thành phần khác làm tăng thêm ảnh hưởng tiêu cực này → Người ta đã tìm ra được những khoảng sóng mà trong đó ảnh hưởng của khí quyển là nhỏ nhất.

2.2. Đặc tính của sóng điện từ



2.2. Đặc tính của sóng điện từ

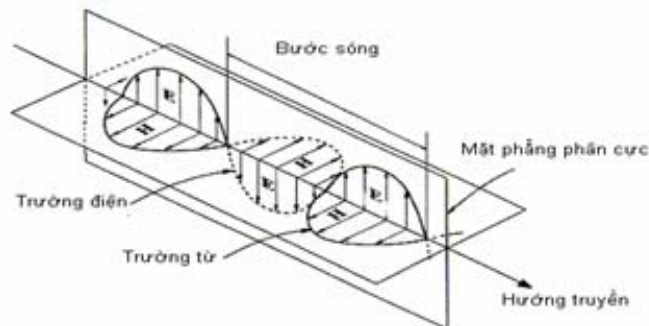
Giải phổ	Bước sóng (μm)	Đặc điểm
Tia gama	0.0003μm	Bức xạ tối thường bị hấp thụ toàn bộ bởi tầng quyển phía trên và không có khả năng dùng trong VT.
Vùng tia X	0.0003-0.03 μm	Hoàn toàn bị hấp thụ bởi khí quyển không sử dụng được trong VT.
Vùng tia cực tím	0.03- 0.4μm	Các bức xạ tối có bước sóng nhỏ hơn 0.3μm hoàn toàn bị hấp thụ bởi tầng ozôn của khí quyển.
Vùng tia cực tím chụp ảnh	0.3 - 0.4μm	Truyền qua khí quyển ghi nhận được vào phim và các photo detector nhưng bị tán xạ mạnh trong khí quyển.
Vùng nhìn thấy	0.4 - 0.7μm	Tạo ảnh với phim và photo detector, đạt cực đại của năng lượng phản xạ ở bước sóng 0.5.
Vùng hồng ngoại	0.7 - 10μm	Phản xạ lại bức xạ mặt trời không có thông tin về tính chất nhiệt của đối tượng. Băng từ 0.7 - 1.1 μm được nghiên cứu với phim và gọi là hồng ngoại gần.

2.2. Đặc tính của sóng điện từ

Giải phổ	Bước sóng (μm)	Đặc điểm
Vùng hồng ngoại nhiệt	3-5 đến 8-14 μm	Các chỉ số khí quyển chính ở nhiệt độ ghi được hình ảnh của các bước sóng này, yêu cầu phải có máy quét quang cơ và hệ thống máy thu đặc biệt gọi là hệ thống "vibicol" không phải bằng phim.
Vùng cực ngắn	0.1 - 30 cm	Các bước sóng dài hơn có thể hay vùng radar xuyên qua mây, sương mù và mưa. Các hình ảnh có thể ghi được trong dạng chủ động hay bị động.
Vùng radar	0.1 - 30 cm	Dạng " chủ động của VT sóng sóng cực ngắn ". Hình ảnh radar được ghi lại ở các băng sóng khác nhau.
Vùng radio	> 30 cm	Là vùng có bước sóng dài nhất trong phổ điện từ. Một vài sóng rada được phân ra với các bước sóng rất dài được sử dụng trong vùng sóng này.

2.3 Các nguồn năng lượng và nguyên tắc bức xạ

- Năng lượng sóng điện từ được đề cập bởi hai lý thuyết: lý thuyết sóng và lý thuyết hạt.
- Ánh sáng nhìn thấy được chỉ là một trong nhiều dạng của năng lượng điện từ. Sóng radio, nhiệt năng tia cực tím và tia X cũng là những dạng năng lượng của năng lượng điện từ.



2.2 Các nguồn năng lượng và nguyên tắc bức xạ

- Tất cả các năng lượng này về bản chất giống nhau và bức xạ theo một quy luật hình Sin với tốc độ của ánh sáng và tuân theo phương trình sau :

$$C = f \cdot \lambda \quad [2-1]$$

ở đây : c - tốc độ ánh sáng và là một hằng số (3×10^8 m/s)

f - tần số

λ - bước sóng

- Trong viễn thám một đặc trưng quan trọng trong sóng điện từ là phổ điện từ (Electromagnetic spectrum). Trị số này thường đo bằng bước sóng của phổ với đơn vị là micromet (μm).
- Hệ thống Viễn thám thông thường chỉ thực hiện ở một vài vùng như vùng nhìn thấy, phản xạ hồng ngoại, hồng ngoại nhiệt hoặc một phần của sóng radio. ở đây cần chú ý phân biệt sự khác nhau giữa vùng phản xạ hồng ngoại và hồng ngoại nhiệt.

2.3 Các nguồn năng lượng và nguyên tắc bức xạ

Năng lượng của một quantum được xác định theo công thức :

$$E = h f \quad [2-2]$$

Trong đó : E - năng lượng của một quantum tính bằng joule (J)

h - hằng số Plank bằng 6.625×10^{-34} (j.s)

Từ phương trình (1) và (2) ta có

$$E = \frac{h \cdot c}{\lambda} \quad [2-3]$$

Như vậy ta thấy rằng năng lượng của một quantum phụ thuộc vào độ dài của bước sóng. Độ dài của sóng càng lớn thì năng lượng càng nhỏ. Điều này có một mối liên quan hết sức quan trọng trong viễn thám.

2.3 Các nguồn năng lượng và nguyên tắc bức xạ

□ Theo lý thuyết hạt tất cả các vật có nhiệt độ trên nhiệt độ tuyệt đối (0o K hay là - 273oC) đều phát ra năng lượng, tổng năng lượng càng tăng khi nhiệt độ càng tăng và được tính theo định luật Stephan-Boltzman.

$$M = \sigma \cdot T^4 \quad [2-4]$$

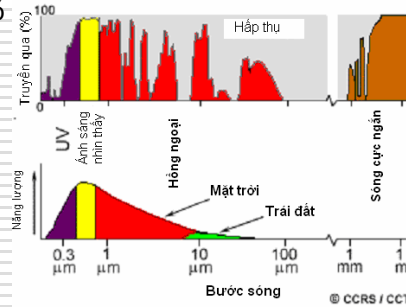
Trong đó:

M - tổng năng lượng phát ra từ bề mặt vật thể (W/m²)

σ - hằng số Stephan-Boltzman
(= 5.6697.10⁻⁸ W/m²/OoK).

T - Nhiệt độ tuyệt đối.

□ Phương trình trên được xác định cho vật thể đen, chính là nguồn phát xạ mà năng lượng phát xạ chính là nguồn năng lượng đã được vật thể hấp thụ .



2.4 Những tác động của năng lượng đối với các đối tượng bề mặt đất

Khi một bức xạ sóng điện từ lan truyền tới bề mặt trái đất, nó có thể bị phản xạ, hấp thụ và truyền qua. Theo định luật bảo toàn năng lượng sự tương quan giữa các phần có thể được mô tả theo công thức sau :

$$E_i(\lambda) = E_R(\lambda) + E_A(\lambda) + E_T(\lambda) \quad [2-5]$$

Trong đó :

$E_i(\lambda)$ - năng lượng của chùm tia bức xạ tới;

$E_R(\lambda)$ - năng lượng của chùm tia bị phản xạ;

$E_A(\lambda)$ - năng lượng của chùm tia bị hấp thụ;

$E_T(\lambda)$ - năng lượng của chùm tia truyền qua.

Sự tương quan giữa các phần năng lượng E_R , E_A , E_T phụ thuộc vào hai yếu tố sau:

□ **Thứ nhất** tỷ lệ năng lượng phản xạ, hấp thụ và truyền tải sẽ khác nhau đối với các đối tượng khác nhau phụ thuộc vào thành phần và cấu trúc bề mặt của nó.

□ **Thứ hai** tỷ lệ năng lượng phản xạ, hấp thụ và truyền tải trên cùng một đối tượng cũng rất khác nhau ở những bước sóng khác nhau. Vì vậy hai đối tượng có thể phân biệt được trong cùng một dải bước sóng nhưng nó lại rất khác nhau ở bước sóng khác nhau.

2.4 Những tác động của năng lượng đối với các đối tượng bề mặt đất

Có rất nhiều hệ thống viễn thám hoạt động trên những độ dài bước sóng mà năng lượng phản xạ chiếm ưu thế. Ta có thể giải thích mối liên hệ về cân bằng năng lượng theo phương trình sau:

$$E R (\lambda) = E i (\lambda) - [E A (\lambda) + E T (\lambda)] \quad [2-6]$$

Những đặc điểm về phản xạ của những đối tượng trên bề mặt trái đất có thể định lượng bằng việc xác định phần năng lượng phản xạ. Như vậy thành phần phổ phản xạ được xác định theo tỷ lệ sau:

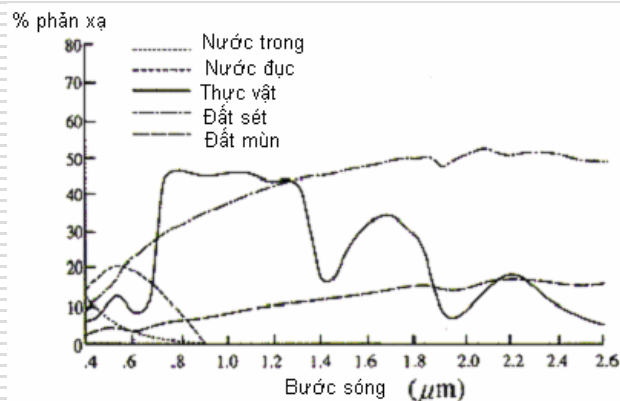
$$\rho \lambda = \frac{E R (\lambda)}{E i (\lambda)} \times 100 \% \quad [2-7]$$

Trong đó :

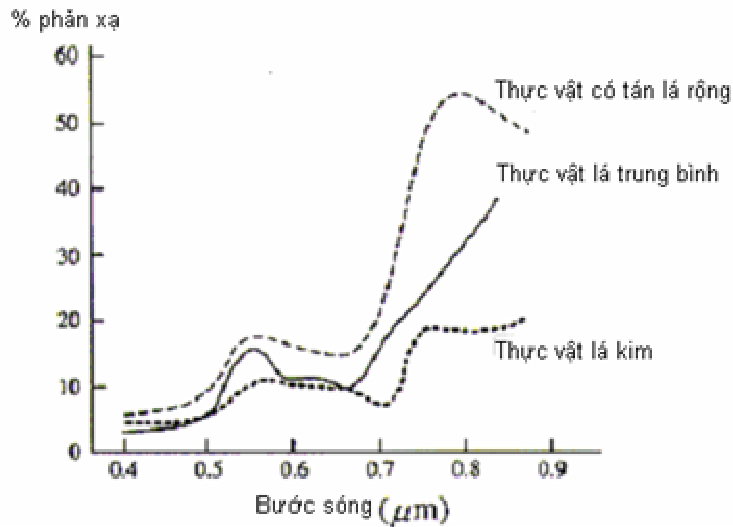
- $\rho \lambda$ - Thành phần phổ phản xạ tính bằng %;
- $E R (\lambda)$ - Năng lượng của bước sóng λ được phản xạ từ vật thể;
- $E i (\lambda)$ - Năng lượng của bước sóng λ tới trên bề mặt của vật thể.

2.4 Những tác động của năng lượng đối với các đối tượng bề mặt đất

Từ đường cong phổ phản xạ cho ta biết được đặc tính phổ của vật thể và có ảnh hưởng lớn trong việc chọn vùng độ dài bước sóng mà dữ liệu viễn thám thu nhận được cho mục đích ứng dụng thực tế.



2.4 Những tác động của năng lượng đối với các đối tượng bề mặt đất



2.5 Các yếu tố ảnh hưởng đến độ phản xạ.

2.5.1 Thành phần vật chất.

- ❑ **Thực vật:** Thực vật có màu sắc khác nhau do hấp thụ các dải sóng màu xanh ($0.45 - 0.65 \mu\text{m}$) khác nhau. Nguyên nhân gây nên bởi hàm lượng nước ở trong lá và bề dày của lá vì trong vùng sóng này nước hấp thụ mạnh các sóng hồng ngoại vì vậy dễ dàng phân biệt được thực vật với các đối tượng khác bằng hai vùng phản xạ sóng xanh lá cây (green) và hồng ngoại gần (near infrared).
- ❑ **Nước:** dải sóng $0.4 - 0.5 \mu\text{m}$ (blue) màu sắc của nước sẽ khác nhau tùy thuộc vào độ khoáng hoá, thành phần lơ lửng, chiết xuất của nước.
- ❑ **Đất:** thành phần vật chất trong đất (oxit kim loại, chất mùn, các chất khoáng, độ ẩm ...).
- ❑ **Đá:** các loại đá khác nhau về thành phần vật chất sẽ có độ phản xạ khác nhau. Ví dụ: cát, đá bazan, đá granit, đá phiến (do chứa các khoáng vật khác nhau).

2.5 Các yếu tố ảnh hưởng đến độ phản xạ.

2.5.2 Cấu tạo vật chất.

- **Đất** : Đường kính hạt đất tăng thì độ phản xạ giảm nguyên nhân là khi độ hạt tăng có nhiều lỗ hổng và nhiều nước sẽ hấp thụ ánh sáng do đó độ phản xạ giảm.
- **Đá** : hạt mịn phản xạ mịn hơn hạt thô.
- **Thực vật** : cấu tạo lá khác nhau sẽ phản xạ khác nhau, cấu tạo tán lá khác nhau cũng gây phản xạ khác nhau.

Kết luận:

- Đường cong phản xạ phổ của các đối tượng khác nhau thì sẽ khác nhau.
 - Do đặc điểm phổ phản xạ khác nhau nên các đặc điểm thu được trên ảnh cũng sẽ khác nhau.
 - Vì sự liên hệ giữa phổ phản xạ và độ sáng trên ảnh quan hệ tuyến tính với nhau → bản chất về sự khác biệt độ sáng trên ảnh chính là sự khác biệt về phổ phản xạ của đối tượng hay chính là sự khác biệt về bản chất của đối tượng.
-

GIỚI THIỆU KỸ THUẬT VIỄN THÁM

*Hoàng Thanh Tùng
Bộ môn Tính toán Thủy văn*

1. Các khái niệm.

- ❑ Viễn thám tiếng Anh là **remote sensing**, tiếng Pháp **La teledetection** có thể xem như là một kỹ thuật và phương pháp thu nhận thông tin về các đối tượng từ một khoảng cách nhất định mà không có những tiếp xúc trực tiếp với đối tượng.
 - ❑ Thuật ngữ viễn thám (Remote sensing) - điều tra từ xa, xuất hiện từ năm 1960 do một nhà địa lý người Mỹ là E.Pruit đặt ra (Thomas, 1999).
 - ❑ Các thông tin thu nhận là kết quả của việc giải mã hoặc đo đạc những biến đổi mà đối tượng tác động tới các môi trường chung quanh như trường điện từ, trường âm thanh hoặc trường hấp dẫn.
 - ❑ Ngày nay kỹ thuật viễn thám đã được phát triển và ứng dụng rất nhanh và rất hiệu quả trong nhiều lĩnh vực.
-

1. Các khái niệm.

- Như vậy viễn thám thông qua kỹ thuật hiện đại không tiếp cận với đối tượng mà xác định nó qua thông tin ảnh chụp từ khoảng cách vài chục mét tới vài nghìn km.
- Kỹ thuật viễn thám là một kỹ thuật đa ngành, nó liên kết nhiều lĩnh vực khoa học và kỹ thuật khác nhau trong các công đoạn khác nhau như:
 - Thu nhận thông tin;
 - Tiền xử lý thông tin;
 - Phân tích và giải đoán thông tin;
 - Đưa ra các sản phẩm dưới dạng bản đồ chuyên đề và tổng hợp.

Vì vậy có thể định nghĩa Viễn thám là sự thu nhận và phân tích thông tin về đối tượng mà không có sự tiếp xúc trực tiếp với đối tượng nghiên cứu. Bằng các công cụ kỹ thuật, viễn thám có thể thu nhận các thông tin, dự kiến của các vật thể, các hiện tượng tự nhiên hoặc một vùng lãnh thổ nào đó ở một khoảng cách nhất định.

2. Lịch sử phát triển của kỹ thuật viễn thám

- Sự phát triển của kỹ thuật viễn thám gắn liền với sự phát triển của kỹ thuật chụp ảnh. Năm 1858 G.F.Toumarchon người Pháp đã sử dụng kính khí cầu bay ở độ cao 80 mét để chụp ảnh từ trên không, từ sự việc này mà năm 1858 được coi là năm khai sinh ngành kỹ thuật viễn thám.
 - Năm 1894 Aine Laussedat đã khởi đầu một chương trình sử dụng ảnh cho mục đích thành lập bản đồ địa hình (Thomas, 1999).
 - Sự phát triển của ngành hàng không đã tạo nên một công cụ tuyệt vời trong việc chụp ảnh từ trên không những vùng lựa chọn và có điều khiển. Những bức ảnh đầu tiên được chụp từ máy bay do Xibur Wright thực hiện năm 1909 trên vùng Centocalli ở Italia.
 - Các máy ảnh tự động có độ chính xác cao dần dần được đưa vào thay thế các máy ảnh chụp bằng tay.
-

2. Lịch sử phát triển của kỹ thuật viễn thám

- ❑ Năm 1929 ở Liên Xô cũ đã thành lập Viện nghiên cứu ảnh hàng không Leningrad, viện đã sử dụng ảnh hàng không để nghiên cứu địa mạo, thực vật, thổ nhưỡng.
- ❑ Trong chiến tranh thế giới lần thứ hai những cuộc thử nghiệm nghiên cứu các tính chất phản xạ phổ của bề mặt địa hình và chế thử các lớp cảm quang cho chụp ảnh màu hồng ngoại đã được tiến hành. Dựa trên kỹ thuật này một kỹ thuật do thám hàng không đã ra đời.
- ❑ Trong vùng sóng dài của sóng điện từ, các hệ thống siêu cao tần tích cực (RADAR) đã được thiết kế và sử dụng từ đầu thế kỷ này. Đầu tiên người ta sử dụng để theo dõi và phát hiện những vật thể chuyển động, nghiên cứu tầng ion. Trong chiến tranh thế giới thứ hai, kỹ thuật RADAR phát triển mạnh mẽ.
- ❑ Vào giữa những năm 50 này người ta tập trung nghiên cứu nhiều vào việc phát triển các hệ thống RADAR ảnh cửa mở thực. Hệ thống RADAR có cửa mở tổng hợp (Synthetic Aperture Radar - SAR) cũng được xúc tiến nghiên cứu.

2. Lịch sử phát triển của kỹ thuật viễn thám

- ❑ Vào năm 1956, người ta đã tiến hành thử nghiệm khả năng ảnh máy bay trong việc phân loại và phát hiện kiểu thực vật. Vào những năm 1960 nhiều cuộc thử nghiệm về ứng dụng ảnh hồng ngoại màu và ảnh đa phổ đã được tiến hành dưới sự bảo trợ của cơ quan hàng không vũ trụ quốc gia Hoa Kỳ.
- ❑ Từ những thành công trong nghiên cứu trên vào ngày 23-7-1972 Mỹ đã phóng vệ tinh nhân tạo Landsat đầu tiên mang đến khả năng thu nhận thông tin có tính toàn cầu về các hành tinh (kể cả Trái Đất) và môi trường chung quanh.
- ❑ Những máy đặt trên vệ tinh nhân tạo Trái Đất cung cấp thông tin có tính toàn cục về động thái của mây, lớp phủ thực vật, cấu trúc địa mạo, nhiệt độ và gió trên bề mặt đại dương.
- ❑ 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 hàng năm và trong khoảng thời gian tương đối dài của các đối tượng trên mặt đất.

2. Lịch sử phát triển của kỹ thuật viễn thám

- ❑ Trong vòng hơn thập kỷ gần đây kỹ thuật viễn thám được hoàn thiện dần dần không những với những thiết bị thu đặc biệt mà nhiều nước dự kiến kế hoạch sẽ phóng vệ tinh điều tra tài nguyên như Nhật, Ấn Độ, các nước Châu Âu
- ❑ Tổ chức EOS phóng vệ tinh mang máy thu MODIS (100 kênh) và HIRIS (200 kênh) lên quỹ đạo. Nhiều phần mềm xử lý ảnh số đã ra đời làm cho nó thành một kỹ thuật quan trọng trong việc điều tra điều kiện và đánh giá tài nguyên thiên nhiên quản lý và bảo vệ môi trường.
- ❑ Ngày nay tia Laze cũng bắt đầu được ứng dụng trong viễn thám. Hiện nay nó được ứng dụng chủ yếu cho các mục đích nghiên cứu trong khí quyển, làm bản đồ địa hình và nghiên cứu lớp phủ bề mặt bằng hiệu ứng huỳnh quang.
- ❑ Viễn thám ngày nay đã cung cấp những thông tin tổng hợp hoặc những thông tin tức thời để có thể khắc phục một loạt các vấn đề thiên tai, theo dõi sự biến động của các tài nguyên hồi phục (nước, sinh vật ...).

3. Những bước phát triển viễn thám ở Việt Nam

- ❑ Kỹ thuật viễn thám đã được đưa vào sử dụng ở Việt Nam từ năm 1976 (Viện Điều tra Quy hoạch Rừng).
- ❑ Mốc quan trọng để đánh dấu sự phát triển của kỹ thuật viễn thám ở Việt Nam là sự hợp tác nhiều bên trong khuôn khổ của chương trình vũ trụ quốc tế (Inter Kosmos) nhân chuyến bay vũ trụ kết hợp Xô - Việt tháng 7 - 1980.
- ❑ Kết quả nghiên cứu các công trình khoa học này được trình bày trong hội nghị khoa học về kỹ thuật vũ trụ năm 1982 nhân tổng kết các thành tựu khoa học của chuyến bay vũ trụ Xô - Việt năm 1980 trong đó một phần quan trọng là kết quả sử dụng ảnh đa phổ MKF-6 vào mục đích thành lập một loạt các bản đồ chuyên đề như: địa chất, đất, sử dụng đất, tài nguyên nước, thủy văn, rừng vv...

3. Những bước phát triển viễn thám ở Việt Nam

- Ủy ban Nghiên cứu Vũ trụ Việt Nam đã hình thành một tiến bộ khoa học trọng điểm "Sử dụng các thành tựu vũ trụ ở Việt Nam" mang mã số 48 - 07 trong đó có vấn đề Viễn thám. Chương trình trên tập trung vào các vấn đề :
 - Thành lập các bản đồ địa chất, địa mạo, địa chất thủy văn, hiện trạng sử dụng đất rừng, biến động tài nguyên rừng, địa hình biến động của một số vùng cửa sông vv...
 - Vấn đề nghiên cứu các đặc trưng phổ phản xạ.
 - Vấn đề nhận dạng trong viễn thám để xây dựng các cơ sở cho phần mềm xử lý ảnh số.
 - Thông qua các dự án viện trợ quốc tế của UNDP và FAO như VIE 76/011 và VIE 83/004 Viện khoa học Việt Nam nay là Trung tâm Khoa học tự nhiên và công nghệ Quốc gia đã được trang bị một số thiết bị chính cho kỹ thuật viễn thám. Trong đó đáng chú ý nhất là
 1. Hệ xử lý ảnh số ROBOTRON
 2. Thiết bị tổng hợp ảnh màu
 3. Phòng thí nghiệm kỹ thuật ảnh

3. Những bước phát triển viễn thám ở Việt Nam

- Từ những năm 1990 nhiều ngành đã đưa công nghệ viễn thám vào ứng dụng trong thực tiễn như các lĩnh vực khí tượng, đo đạc bản đồ, địa chất khoáng sản, quản lý tài nguyên rừng và đã thu được những kết quả rõ rệt
- Công nghệ viễn thám kết hợp với hệ thông tin địa lý đã được ứng dụng để thực hiện nhiều đề tài nghiên cứu khoa học và nhiều dự án có liên quan đến điều tra khảo sát điều kiện tự nhiên và tài nguyên thiên nhiên, giám sát môi trường, giảm thiểu tới mức thấp nhất các thiên tai ở một số vùng.
- Cũng từ 1990 viễn thám ở nước ta đã chuyển dần từng bước từ công nghệ tương tự sang công nghệ số kết hợp hệ thông tin địa lý vì vậy hiện nay chúng ta có thể xử lý nhiều loại ảnh đạt yêu cầu cao về độ chính xác với quy mô sản xuất công nghiệp. Nhiều ngành, nhiều cơ quan đã trang bị các phần mềm mạnh phổ biến trên thế giới như các phần mềm ENVI, ERDAS, PCI, ER MAPPER, OCAPI,... cùng với các phần mềm để xây dựng hệ thông tin địa lý.

3. Những bước phát triển viễn thám ở Việt Nam

- Đến nay ở Việt Nam vẫn chưa có Trung tâm Viễn thám Quốc gia nhưng do yêu cầu cấp thiết của ngành nên đã hình thành 20 Trung tâm và phòng viễn thám, đó là các cơ sở nghiên cứu và đưa tiến bộ kỹ thuật viễn thám vào ứng dụng vào công tác chuyên môn như :
 - Trung tâm Viễn thám Tổng cục địa chính.
 - Phòng Viễn thám của Viện Điều tra Quy hoạch Rừng Bộ Lâm nghiệp (cũ), nay là Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn.
 - Các phòng Địa chất Ảnh của Liên đoàn Địa chất - Bản đồ Địa chất và Intergeo của Tổng cục Địa chất.
 - Trung tâm Viễn thám và Địa chất - Viện Địa chất, Trung tâm Khoa học Tự nhiên và Công nghệ Quốc gia.
 - Trung tâm Liên ngành Viễn Thám & GIS của Trung tâm Khoa học Tự nhiên và Công nghệ Quốc gia với Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn.
 - Bộ phận Viễn thám của Viện Quy hoạch và Thiết kế Nông nghiệp, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn.
 - Các trạm thu ảnh vệ tinh khí tượng của Trung tâm Quốc gia Khí tượng Thủy văn.

Giới thiệu Hệ Thông tin Địa lý - GIS

*Hoàng Thanh Tùng
Bộ môn Tính toán Thủy văn*

1. Tóm tắt quá trình phát triển của kỹ nguyên thông tin & Hệ Thông tin Địa lý - GIS

- ❑ Kỹ nguyên thông tin có thể xem như được bắt đầu với sự sử dụng của thẻ đục lỗ để lập trình văn hoa dẹt tại Pháp cuối những năm 1800.
 - ❑ Cuộc tổng điều tra dân số Mỹ năm 1890 đã sử dụng công nghệ thẻ đục lỗ và máy đọc thẻ cơ học để thống kê kết quả điều tra.
 - ❑ Năm 1936 tại hội nghị của hiệp hội các nhà địa lý Mỹ đã nêu ra sự cần thiết phải phát triển các tiếp cận về lượng trong giải quyết các vấn đề dựa trên bản đồ
-

1. Tóm tắt quá trình phát triển của kỷ nguyên thông tin & Hệ Thông tin Địa lý - GIS

- Ba yếu tố quan trọng dẫn tới sự hình thành công nghệ bản đồ kỹ thuật số và bản đồ học vi tính trong những năm 1960 là:
 1. Sự hoàn thiện các kỹ thuật ngành bản đồ
 2. Sự phát triển nhanh chóng trong công nghệ vi tính kỹ thuật số
 3. Sự phát triển nhanh kỹ thuật xử lý không gian
- Vào những năm 1960, Bộ Y tế và Bộ Lâm nghiệp Hoa Kỳ đã phát triển các kỹ thuật máy tính để nghiên cứu chất lượng nước và các vấn đề thủy văn.
- Cục Thống kê Mỹ cũng đã đi tiên phong trong lĩnh vực sử dụng máy tính trong phân tích số liệu. Năm 1969, Ian McHarg đã viết cuốn Thiết kế với Tự nhiên (Design with Nature) nêu ra phương pháp chấp các lớp bản đồ khi giải quyết bài toán lựa chọn địa điểm (site selection) và phân tích phù hợp (suitability analysis). Nhiều phần mềm máy tính ứng dụng trong quy hoạch đô thị đã ra đời trên khắp thế giới vào cuối những năm 1960

1. Tóm tắt quá trình phát triển của kỷ nguyên thông tin & Hệ Thông tin Địa lý - GIS

- GIS đầu tiên được coi là GIS Canada (Canada Geographical Information System – CGIS) hình thành vào năm 1964 trong các chương trình phục hồi đất nông nghiệp. Hệ thống này phân tích dữ liệu đất đai Canada để xác định khu vực đất thứ yếu gây ra các vấn đề môi trường. CGIS này dẫn đến sự phát triển máy scanner điện tử đầu tiên trên thế giới dùng để chuyển đổi bản đồ giấy thành dạng dữ liệu số. Vì vậy, GIS đầu tiên trên thế giới được gắn liền với các nghiên cứu về môi trường.
- Các hệ thống GIS đầu tiên khác là Hệ thống thông tin tài nguyên và sử dụng đất New York, hệ thống thông tin quản lý đất đai Minnesota.
- Đến cuối những năm 1970 Viện nghiên cứu các hệ thống môi trường (ESRI) ra đời ở California và đã phát hành sản phẩm Arc/Info – đây có thể coi là sản phẩm thương mại trọn gói của GIS đầu tiên trên thế giới

2. Nhược điểm liên quan đến sử dụng bản đồ giấy truyền thống

- Việc sử dụng bản đồ giấy thông thường có một loạt các nhược điểm cho người sử dụng trong việc thể hiện, thao tác, xử lý các dữ liệu thông tin, cụ thể như:
 1. Không có khả năng thay đổi tỷ lệ bản đồ (vì tỷ lệ này là cố định khi bản đồ được in ra),
 2. Không có khả năng hiển thị lớp thông tin chuyên đề (layer) riêng mà người sử dụng quan tâm,
 3. Khó khăn trong việc chuyển đổi từ hệ toạ độ này sang hệ toạ độ khác,
 4. Việc cập nhật thông tin vào trong bản đồ rất khó khăn và mất nhiều thời gian,
 5. Khó khăn trong việc thực hiện các phân tích về số, về lượng,
 6. Khu vực quan tâm luôn luôn nằm tại vị trí giao nhau của 4 tấm bản đồ (vấn đề này được biết đến như là 'luật Murphy'),
 7. Không có khả năng thay đổi cách hiển thị các đối tượng, các đặc điểm đã được vẽ,
 8. Sản xuất bản đồ theo nhu cầu riêng vô cùng tốn kém.

- Các nhà nghiên cứu và quản lý tài nguyên dần dần đã nhận ra rằng cần thiết phải cải thiện phương pháp xử lý các thông tin địa lý, điều này đã dẫn tới sự ra đời của GIS.

3. Khái niệm Hệ Thông tin Địa lý

- Hệ thống tin địa lý (**GIS – Geographical Information Systems**) là "một hệ thống các phần cứng, phần mềm, các quá trình để lưu trữ, quản lý, thao tác, phân tích, mô hình hoá, thể hiện và hiển thị các **dữ liệu địa lý** nhằm mục đích giải quyết các bài toán phức tạp liên quan đến quy hoạch và quản lý tài nguyên"

- Một đặc điểm quan trọng nhất của GIS là **dữ liệu không gian (spatial data)** được lưu giữ dưới dạng một cấu trúc nhất định được gọi là cơ sở dữ liệu không gian. Cấu trúc dữ liệu sẽ quyết định cách thức lưu trữ, truy cập và thao tác xử lý thông tin.

3. Khái niệm Hệ Thông tin Địa lý

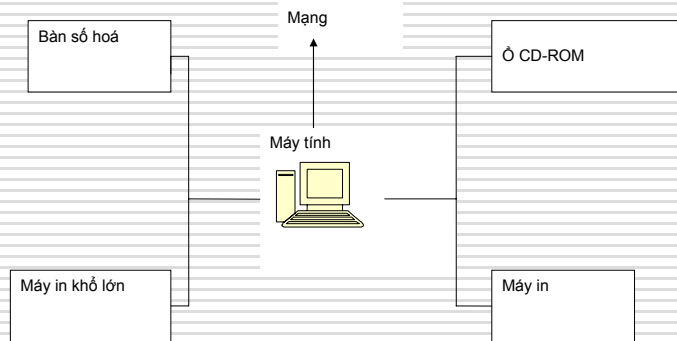
- ❑ một hệ thống GIS sử dụng hiệu quả các dữ liệu không gian bao gồm các quy trình sau đây:
 - ❑ Thu thập, quy nạp và hiệu chỉnh các dữ liệu không gian đầu vào,
 - ❑ Lưu trữ và truy xuất dữ liệu,
 - ❑ Thao tác và phân tích dữ liệu,
 - ❑ Đưa ra kết quả và xây dựng báo cáo.
-

4. Cấu trúc một hệ thống thông tin địa lý

- ❑ Một hệ thống thông tin địa lý gồm sáu thành phần cơ bản là:
 1. Phần cứng
 2. Các modul phần mềm,
 3. Cơ sở dữ liệu,
 4. Con người,
 5. Hệ thống mạng kết nối
 6. Thủ tục quản lý.
 - ❑ Tất cả các thành phần này cần được kết hợp một cách cân đối để hệ thống có thể hoạt động có hiệu quả
-

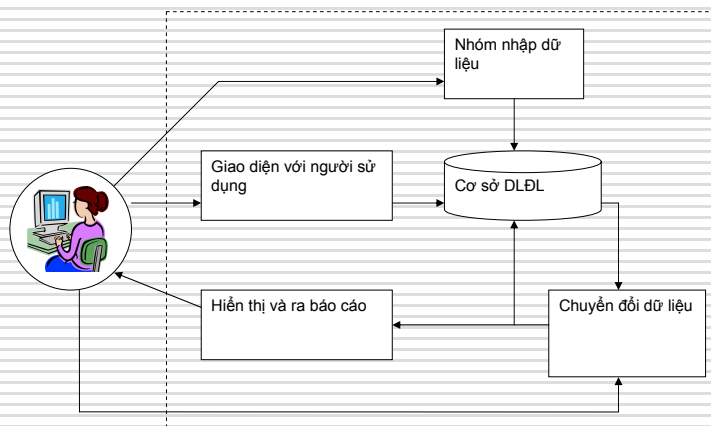
4. Cấu trúc một hệ thống thông tin địa lý

1. Phần cứng



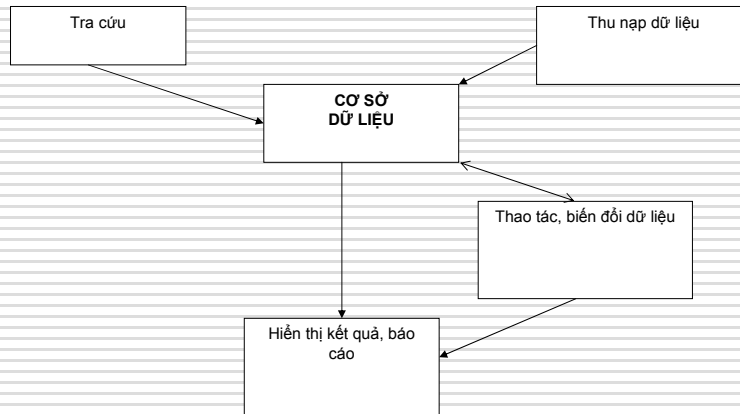
4. Cấu trúc một hệ thống thông tin địa lý

2. phần mềm



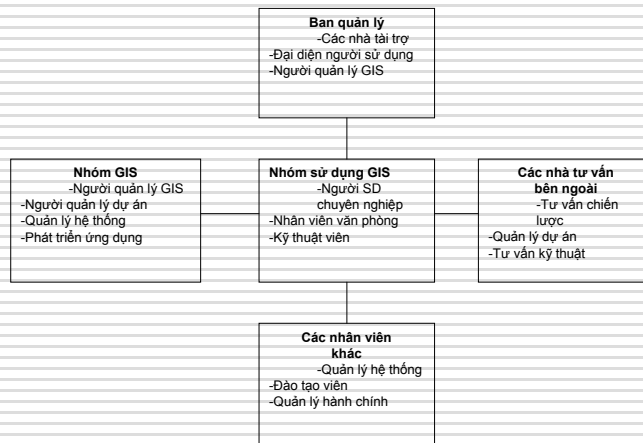
4. Cấu trúc một hệ thống thông tin địa lý

3. Cơ sở dữ liệu



4. Cấu trúc một hệ thống thông tin địa lý

4. Con người



4. Cấu trúc một hệ thống thông tin địa lý

5. Hệ thống mạng kết nối

- Nếu không có hệ thống mạng, sẽ không có sự kết nối nhanh chóng hay chia sẻ thông tin dạng số, ngoại trừ giữa một nhóm người tập trung xung quanh màn hình của một máy tính

6. Thủ tục quản lý

- Ngoài tất cả các thành phần nêu trên, một hệ thống GIS còn đòi hỏi có một sự quản lý thích hợp và hiệu quả. Tổ chức, cơ quan làm việc trong lĩnh vực GIS cần phải thiết lập một quy trình thủ tục quản lý điều hành, cơ chế báo cáo công việc, các đầu mối quản lý và các cơ chế khác để đảm bảo rằng các hoạt động của một dự án GIS là nằm trong dự toán, duy trì được chất lượng cao của công việc và nhìn chung là đáp ứng được những yêu cầu dự án GIS nói riêng và hoạt động của cơ quan, tổ chức đó nói chung
-

5. Các sản phẩm GIS thương mại

- Các sản phẩm trong lĩnh vực này có thể được chia thành 5 nhóm:
 1. Nhóm các sản phẩm phần mềm GIS dành cho các máy tính lớn mainframe, workstation, mini
 2. Nhóm các sản phẩm phần mềm GIS dành cho các máy tính PC
 3. Nhóm các sản phẩm phần mềm GIS dành cho các bản đồ chuyên đề, bản đồ thống kê
 4. Nhóm các sản phẩm phần mềm GIS dành cho các ứng dụng địa hình
 5. Nhóm các sản phẩm phần mềm GIS khác nhau dành cho số hoá bản đồ, xử lý ảnh viễn thám hoặc các sản phẩm CAD/CAM.
-

6. Các lĩnh vực ứng dụng của GIS

- 1. Lĩnh vực quy hoạch đô thị:** Nhà quy hoạch đô thị quan tâm đến sự phát triển mở rộng đô thị ra các vùng ngoại ô, và xem xét đến việc phát triển dân số cơ học tại các vùng đó cũng như lý do tại sao đô thị cần phát triển ở vùng này chứ không phải ở vùng khác
- 2. Lĩnh vực sinh học:** Nhà sinh vật học nghiên cứu tác động của tập quán đốt rừng làm nương đến khả năng sinh tồn lâu dài của những loài động vật lưỡng cư tại các vùng rừng núi
- 3. Lĩnh vực phòng chống thiên tai:** Nhà phân tích thiên tai xác định những vùng có nguy cơ ngập lụt cao gắn liền với hiện tượng gió mùa hằng năm qua việc xem xét các tính chất mưa và địa hình của khu vực

6. Các lĩnh vực ứng dụng của GIS

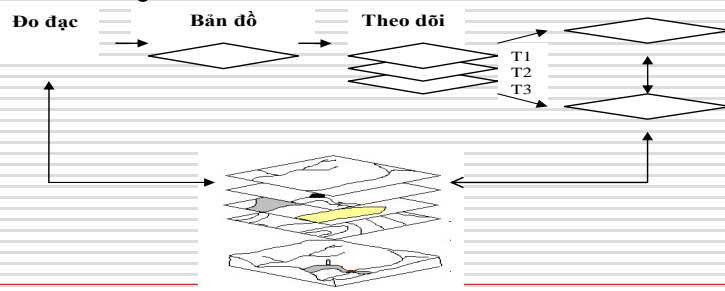
- 4. Lĩnh vực địa chất:** Nhà địa chất xác định những khu vực tối ưu cho việc xây dựng công trình tại vùng đất có chấn động thường xuyên bằng cách phân tích các tính chất kiến tạo đá
- 5. Lĩnh vực bưu chính viễn thông:** Các công ty viễn thông muốn xác định vị trí tối ưu để xây dựng trạm rơle có tính đến các yếu tố chi phí như giá đất, mức độ bằng phẳng của địa hình, v.v...
- 6. Lĩnh vực lâm nghiệp:** Nhà lâm nghiệp muốn tối ưu hoá việc sản xuất lâm sản bằng cách sử dụng số liệu về đất, sự phân bố loài cây hiện tại kết hợp với các yêu cầu quản lý như yêu cầu về bảo tồn đa dạng sinh học, v.v...

GIS & THẾ GIỚI THỰC

Hoàng Thanh Tùng
Bộ môn Tính toán Thủy văn

Bốn lĩnh vực hiện diện của GIS (4 M)

- Quan sát và đo đạc (*Measuring*) các thông số môi trường
- Xây dựng các bản đồ (*Mapping*) diễn tả các đặc tính nào đó của trái đất
- Theo dõi (*Monitoring*) các diễn biến môi trường theo không gian và thời gian
- Mô hình hoá (*Modelling*) các quá trình, diễn biến xảy ra trong môi trường.



Các khái niệm địa lý cơ bản dùng trong GIS

6.2.1. Đối tượng rời rạc:

Để đơn giản hóa thế giới xung quanh bằng cách đặt tên cho đối tượng, xem xét mọi đối tượng một cách đơn lẻ, người ta sử dụng các đối tượng rời rạc. Đặc điểm nổi bật của các đối tượng rời rạc là có thể đếm được.

Các đối tượng địa lý được nhận biết bởi chiều tồn tại của chúng trong thế giới thực dưới các dạng sau: diện tích (hai chiều), đường (một chiều), điểm (không chiều).

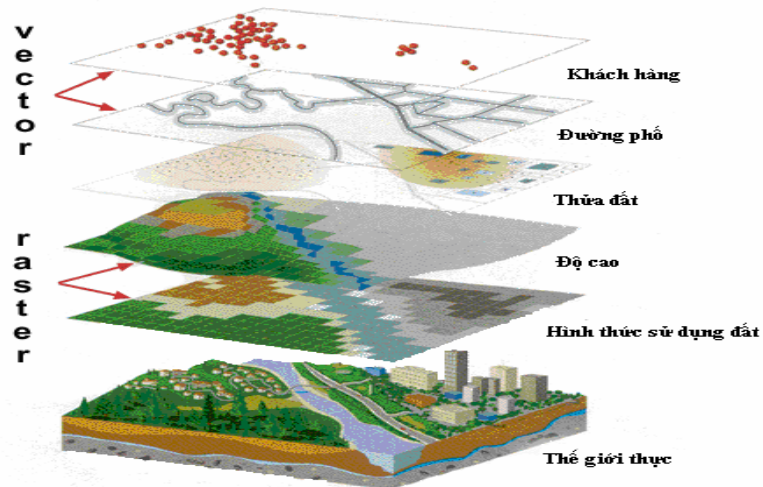
6.2.2. Đối tượng liên tục

Đối tượng liên tục được định nghĩa là tập hợp liên tục của các đối tượng rời rạc. Với quan điểm này, thế giới địa lý được mô tả như một số các biến số có thể đo đạc, xác định được tại bất kỳ điểm nào trên mặt đất và những giá trị này thay đổi trên mặt đất.

Mô hình hoá thế giới hiện thực với GIS

- ❑ Trung tâm của bất kỳ hệ thống GIS nào cũng là mô hình dữ liệu. Mô hình dữ liệu có thể hiểu như là một tập hợp cấu trúc mô tả và thể hiện các đối tượng và các quá trình trong một môi trường số (digital environment) của máy tính. Người sử dụng GIS giao diện với nó để thực hiện các nhiệm vụ như xây dựng bản đồ, truy cập dữ liệu, phân tích sự phù hợp sử dụng đất, v.v...
- ❑ Khi mô hình hoá thế giới hiện thực trong GIS, để thuận tiện ta thường gộp các đối tượng hình học cùng loại vào với nhau. Tập hợp các đối tượng có cùng một hình thức thể hiện và mang một nội dung thông tin được sử dụng rất rộng rãi trong GIS được gọi là **một lớp (layer-theme)**
- ❑ Mỗi lớp thông tin lại có mô hình, cấu trúc dữ liệu chi tiết hơn. Về nguyên lý, lớp thông tin là tập hợp các dữ liệu địa lý về một khía cạnh nào đó của đối tượng địa lý thực tế, do đó nó sẽ mang cấu trúc chung cho loại dữ liệu đó.

Mô hình hoá thế giới hiện thực với GIS



Mô hình hoá thế giới hiện thực với GIS

- Không giống như các dạng dữ liệu thông thường khác, dữ liệu địa lý phức tạp hơn, nó bao gồm các thông tin về vị trí, các quan hệ không gian (topo) và các thuộc tính phi không gian. Khía cạnh không gian và topo của dữ liệu địa lý chính là điểm khác biệt rõ ràng nhất trong các hệ xử lý số liệu không gian và các hệ xử lý số liệu thông dụng khác, ví dụ như số liệu ngân hàng, thư viện.
- Dữ liệu không gian luôn được tham chiếu đến vị trí của đối tượng trên bề mặt trái đất bằng cách sử dụng các hệ tọa độ thông dụng.
- Mọi dữ liệu địa lý đều có thể được mô hình hoá thành ba thành phần cơ bản của quan niệm không gian (topo) - **điểm, đường, vùng**. Bất kỳ một đối tượng tự nhiên nào về nguyên tắc đều được biểu diễn dưới dạng điểm, đường, vùng và các thông tin đi kèm.

Mô hình hoá thế giới hiện thực với GIS

Bảng 6.1. Các hình thức thể hiện dữ liệu địa lý

Hình thức Đặc điểm	Điểm	Đường	Vùng
Dữ liệu đặc trưng	Vị trí khảo cổ học	Đường giao thông	Vùng đất
Các đối tượng diện tích	Tâm điểm vùng	Đường ranh giới hành chính	Vùng điều tra dân số
Topo mạng	Điểm nút (ngã ba ngã tư)	Đường nối (phố)	Vùng (khối phố)
Ghi chép đo đạc	Các trạm khí tượng	Đường bay	Vùng diện tích lấy mẫu
Dữ liệu địa hình bề mặt	Các điểm độ cao	Đường bình độ	Vùng phân độ cao tỷ lệ đối
Chú thích chữ	Tên địa danh	Tên đường, sông,...	Tên vùng
Ký hiệu bản đồ	Ký hiệu điểm	Ký hiệu đường	Ký hiệu vùng

Mô hình hoá thế giới hiện thực với GIS

Mô hình dữ liệu địa lý bao gồm 4 thành phần sau:

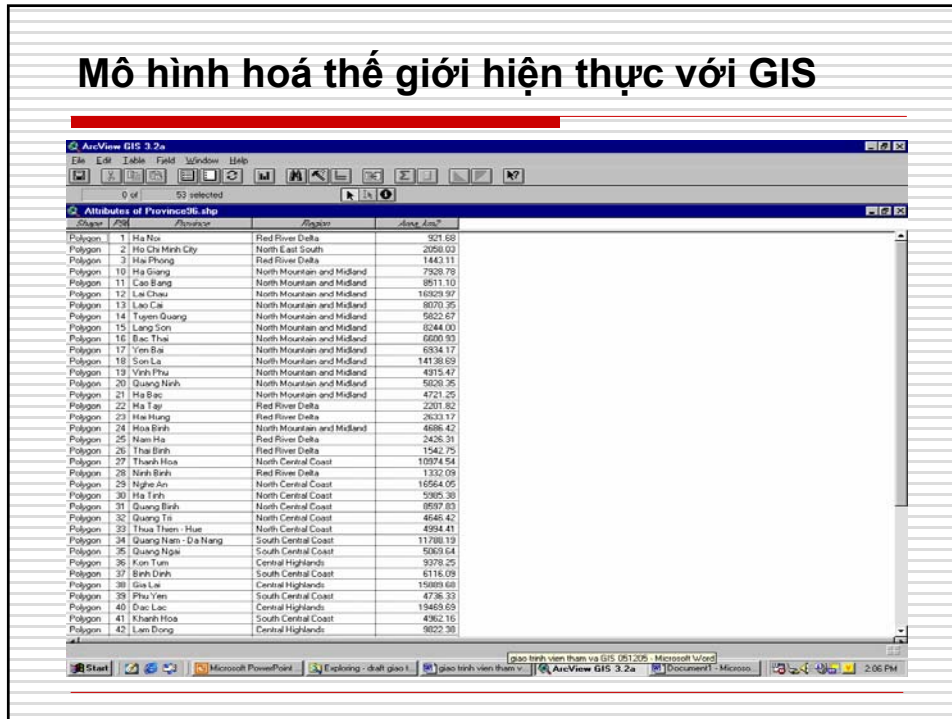
- Mã khoá,
- Định vị,
- Thành phần phi không gian,
- Thành phần không gian.

Mã khoá là mã số duy nhất cho thực thể, đặc trưng duy nhất cho thực thể, để phân biệt thực thể này với thực thể khác.

Định vị xác định vị trí của thực thể trên thực tế. Thông thường người ta dùng các hệ tọa độ để xác định thực thể. Có nhiều hệ tọa độ khác nhau.

Thành phần phi không gian: là thành phần chứa đựng các số liệu về thuộc tính của thực thể. Các thuộc tính này có thể là định lượng hoặc định tính. Thành phần phi không gian chứa đựng các thuộc tính của đối tượng địa lý.

Mô hình hoá thế giới hiện thực với GIS



Cấp độ đo (loại dữ liệu)

khi sử dụng GIS là chúng ta cần hiểu bản đồ không phải chỉ là một hiển thị bởi các đối tượng hình học như là các vùng, đường và điểm, mà đó là một tập hợp các dữ liệu số có các cấp độ (levels of measurement) và độ chính xác (accuracy) khác nhau. Có năm loại dữ liệu, hay nói cách khác là có năm cấp độ dữ liệu như sau:

- Cấp 1: Ghi danh
- Cấp 2: Cấp bậc
- Cấp 3: Chỉ số
- Cấp 4: Khoảng
- Cấp 5: Tỷ lệ

Cấp độ càng cao thì càng có nhiều phép tính chồng xếp bản đồ có thể được phép thực hiện

Cấp độ đo (loại dữ liệu)

Bảng 6.3. Đặc điểm của các loại (cấp đo) dữ liệu

Cấp đo (Loại dữ liệu)	Định nghĩa	Ví dụ
Ghi danh	Con số để đọc dùng để ghi danh	0 = Không có rừng 1 = Rừng gỗ 2 = Rừng bụi
Cấp bậc	Con số để đọc dùng để so sánh giá trị	0 = Kém thích hợp 1 = Thích hợp trung bình 2 = Rất thích hợp
Chỉ số	Con số để đọc dùng để hiển thị sự có/không, đúng/sai	0 = Không có/sai 1 = Có/đúng
Khoảng	Con số để đọc dùng để đo sự chênh lệch giữa các giá trị	15 = 15°C 28 = 28°C
Tỷ lệ	Hệ đo đặc có điểm mốc 0 tuyệt đối	0 = 0 km độ cao 5 = 5 km độ cao

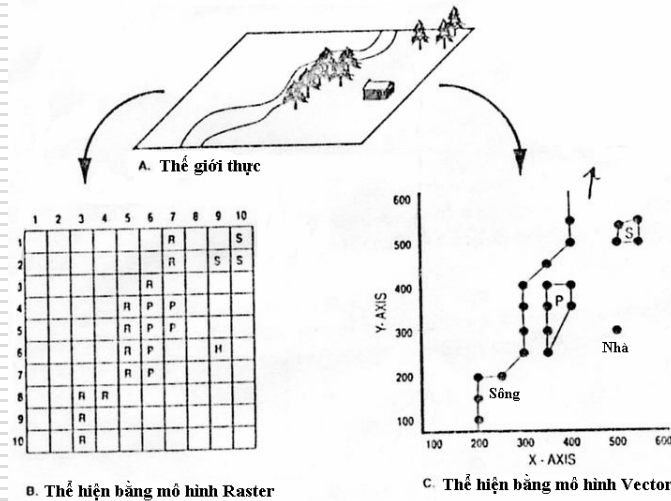
Cấp độ đo (loại dữ liệu)

Bảng 6.4. Các phép phân tích áp dụng cho các cấp đo dữ liệu

Cấp đo của dữ liệu	Các kỹ thuật phân tích có thể thực hiện được	Chức năng tương ứng trong phần mềm ArcView
Ghi danh	Phép kết hợp	Logic Boolean
Cấp bậc	Minimum, Maximum, Phép kết hợp	Boolean, Minimize, Maximize, Cross
Chỉ số	Boolean, Đếm (Cộng), Nhân, Phép kết hợp	Boolean, Cross, Minimize, Maximize, Các phép toán (Cộng và Nhân)
Khoảng	Minimum, Maximum, Phép kết hợp, Các phép số học	Boolean, Cross, Minimize, Maximize, Các phép toán
Tỷ lệ	Minimum, Maximum, Phép kết hợp, Các phép số học	Boolean, Cross, Minimize, Maximize, Các phép toán

Mô hình dữ liệu: Raster và Vector

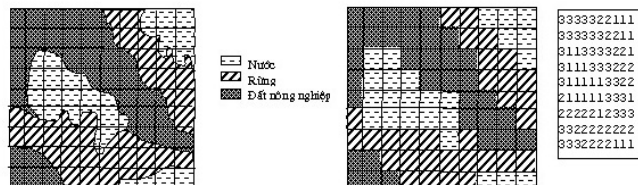
MÔ HÌNH DỮ LIỆU RASTER VÀ VECTOR



Mô hình dữ liệu: Raster và Vector

Mô hình Raster

Trong mô hình raster, chúng ta chia thế giới thực ra làm những điểm lưới. Các điểm lưới có thể mang một giá trị thuộc tính nào đó dựa trên một hoặc vài hệ thống mã hoá. Trường hợp mã hoá đơn giản nhất là nhị phân (binary encoding).



Mô hình dữ liệu: Raster và Vector

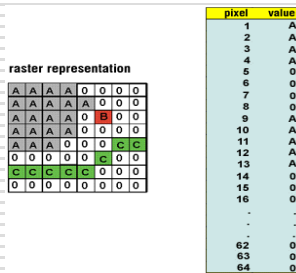
Mô hình Raster

Hai cấu trúc lưu trữ raster cơ bản:

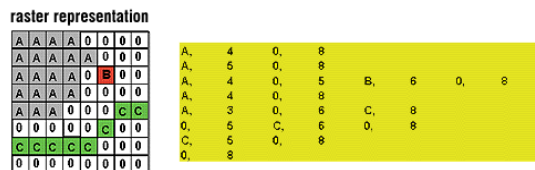
- **cấu trúc lưu mã chi tiết** (exhaustive enumeration)
- **cấu trúc lưu mã chạy dài** (run-length encoding).

Đối với cấu trúc lưu mã chi tiết, mỗi một điểm lưới được gắn với 1 giá trị duy nhất, vì vậy ở đây dữ liệu không được nén gọn. Còn cấu trúc lưu mã chạy dài có ý nghĩa như là một kỹ thuật nén dữ liệu nếu raster chứa các nhóm điểm lưới có cùng một giá trị. Khi đó thay vì phải lưu trữ riêng cho từng điểm lưới, cấu trúc này lưu trữ theo từng thành phần có một giá trị duy nhất và số lượng điểm lưới chứa đựng giá trị đó.

Mô hình dữ liệu: Raster và Vector



Hình 6.5. Cấu trúc Raster - Lưu mã chi tiết (Exhaustive representation)



Hình 6.6. Cấu trúc Raster - Lưu mã chạy dài (Run-length encoding)

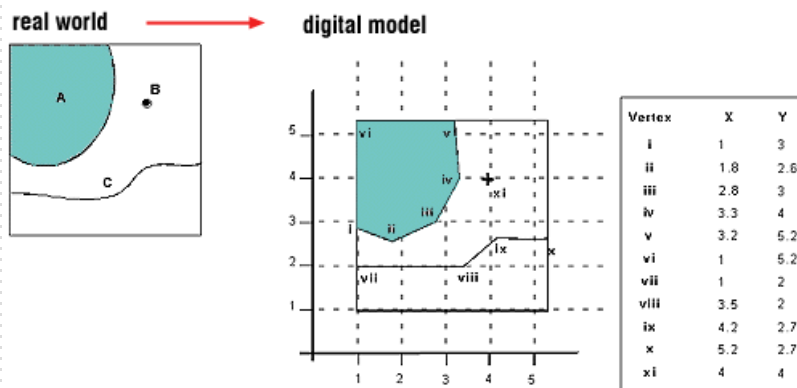
Mô hình dữ liệu: Raster và Vector

Mô hình Vector

- Trong mô hình Vector, dữ liệu được thể hiện bởi các đường hoặc cung định vị bởi các điểm đầu, điểm cuối và giao nhau tại các điểm nút (node). Vị trí của các điểm nút và mối quan hệ topo được lưu trữ một cách rõ ràng. Các đối tượng được xác định bởi ranh giới của chúng và các đường cong được thể hiện như một chuỗi các cung nối nhau. Trong vector GIS các đối tượng địa lý được thể hiện một cách rõ ràng và kèm theo chúng là các thuộc tính chủ đề.
- Có những phương pháp khác nhau để tổ chức cơ sở dữ liệu 2 mặt này (mặt không gian và mặt thuộc tính chủ đề). Thông thường, hệ thống vector bao gồm 2 thành phần: thành phần quản lý dữ liệu không gian và thành phần quản lý dữ liệu chuyên đề. Hệ thống này được gọi là hệ thống tổ chức hybrid.
- Trong mô hình vector, dữ liệu địa lý được thể hiện dưới dạng các tọa độ. Các đơn vị cơ bản của thông tin không gian là điểm, đường (cung) và vùng.

Mô hình dữ liệu: Raster và Vector

Mô hình Vector

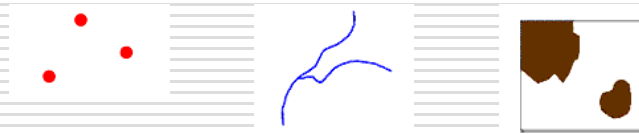


Mô hình dữ liệu: Raster và Vector

Mô hình Vector

Các mô hình lưu trữ điển hình gồm:

- Cấu trúc liệt kê toạ độ 'spaghetti'
- Cấu trúc từ điển vertex
- Cấu trúc mã hoá đôi độc lập bản đồ DIME
- Cấu trúc cung/nút ARC/NODE

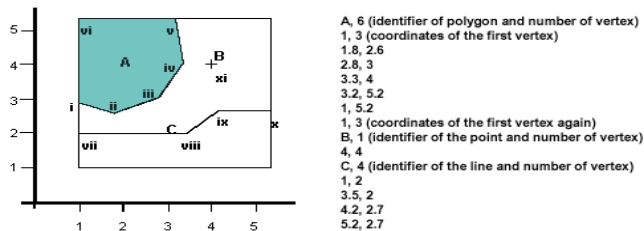


Mô hình dữ liệu: Raster và Vector

Mô hình Vector

a) Cấu trúc liệt kê toạ độ 'spaghetti':

- Đơn giản
- Dễ quản lý
- Không chứa đựng ý ợc quan hệ topo
- Nhiều trùng lặp, vì vậy chiếm nhiều bộ nhớ
- Thử ờng dùng trong CAC (bản đồ học vi tính)

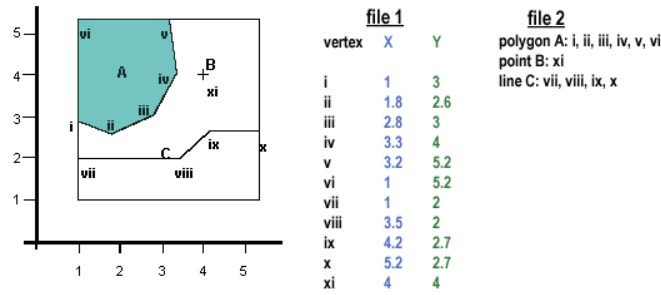


Hình 6.9 Cấu trúc liệt kê toạ độ

Mô hình dữ liệu: Raster và Vector

Mô hình Vector

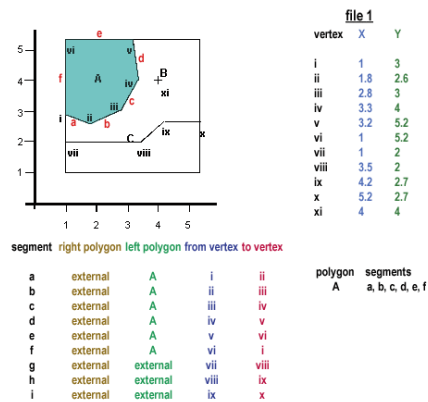
tránh được trùng lặp, nhưng vẫn không có quan hệ topo



Hình 6.10 Cấu trúc từ điển Vertex

Mô hình dữ liệu: Raster và Vector

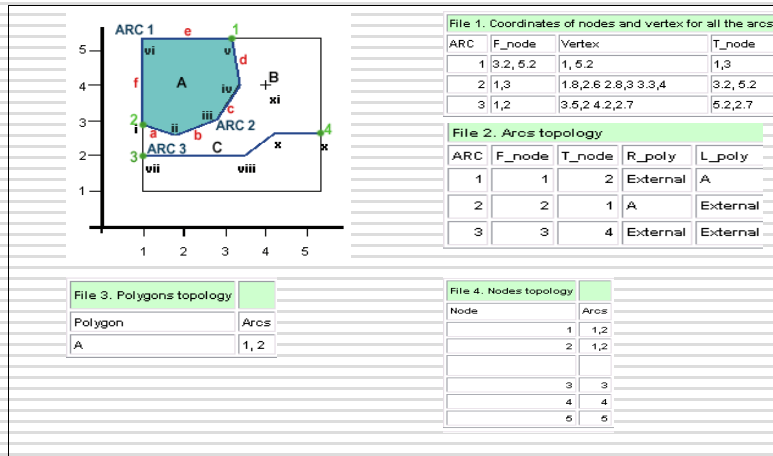
Mô hình Vector



Hình 6.11 Cấu trúc mã hoá đôi

Mô hình dữ liệu: Raster và Vector

Mô hình Vector



Hình 6.12 Cấu trúc cung/nút (ARC/NODE)

Mô hình dữ liệu: Raster và Vector

Mô hình Vector

Cấu trúc cung/nút (ARC/NODE)

Tập thông tin lưu trữ tất cả các thông tin cần thiết về cung, bao gồm:

- Mã khoá cung
- Mã khoá điểm nút đầu
- Mã khoá điểm nút cuối
- Mã khoá vùng ở phía bên phải của cung
- Mã khoá vùng ở phía bên trái của cung
- Toạ độ X/Y của điểm nút đầu, điểm nút cuối
- Toạ độ X/Y của tất cả các điểm rẽ

Điểm nút chứa đựng thông tin topo quan trọng vì nó là điểm giao nhau của các đối tượng đường. Trong cấu trúc dữ liệu Arc/Node thì đối tượng điểm cũng có thể được coi như một đường với điểm nút đầu và cuối có cùng một toạ độ X/Y.

Mô hình dữ liệu: Raster và Vector

Mô hình Vector

Quan hệ topo có ý nghĩa quan trọng sau đây (Zerger, 2000):

- ❑ Cho phép thực hiện các phép phân tích đòi hỏi thông tin về sự kết nối giữa các phần tử đường;
- ❑ Cho phép thực hiện các quá trình cần sử dụng dữ liệu về tính thứ tự của các đối tượng đường;
- ❑ Cho phép xác định tính chất của các đơn vị vùng kề sát;
- ❑ Cho phép tự động hoá một số quá trình phát hiện lỗi;
- ❑ Làm thuận tiện hơn các phép tìm kiếm trong các bài toán vùng lân cận (neighbourhood);
- ❑ Làm thuận tiện hơn việc truy cập các phần tử thuộc tính gắn liền với dữ liệu;
- ❑ Làm thuận tiện cho quá trình liên kết các đơn vị không gian nhỏ thành các đơn vị lớn hơn;
- ❑ Làm nền tảng cho việc tự động hoá các phép ghép mảnh và chuyển đổi bản đồ.

So sánh mô hình dữ liệu Raster và Vector

Raster	Vector
<i>Ưu điểm</i>	
1. Cấu trúc dữ liệu đơn giản	1. Dữ liệu gọn (chiếm ít bộ nhớ) hơn mô hình Raster
2. Các thao tác chụp bản đồ thực hiện dễ dàng và hiệu quả hơn	2. Cho phép mã hoá topo hiệu quả hơn và vì vậy cho phép thực hiện các phép liên quan đến các thông tin topo (như trong bài toán phân tích mạng – network analysis)
3. Mô hình này cần thiết cho việc thao tác xử lý có hiệu quả các ảnh số (digital images manipulation)	3. Mô hình này thích hợp cho các thể hiện bản đồ giống với bản đồ vẽ tay truyền thống.
4. Thích hợp với việc sử dụng dữ liệu viễn thám.	4. Thích hợp với dữ liệu tọa độ, đo đạc trực tiếp.
5. Bài toán mô phỏng có thể thực hiện được do đơn vị không gian giống nhau (ô lý ới)	
6. Kỹ thuật ít tốn kém và có thể phát triển mạnh	

So sánh mô hình dữ liệu Raster và Vector

Những điểm:

1. Dữ liệu công kênh (dung lượng lớn, chiếm nhiều bộ nhớ - tuy vậy kỹ thuật nén có thể giải quyết vấn đề này)	6. Cấu trúc dữ liệu phức tạp hơn raster
2. Mọi quan hệ topo khó có thể thể hiện được với cấu trúc raster. Do vậy các bài toán mạng rất khó thực hiện.	7. Các phép chụp bản đồ khó thực hiện được và nó đòi hỏi tốc độ xử lý máy tính cao
3. Bản đồ raster trình bày không đẹp mắt như đối với bản đồ vector vì đường ranh giới vùng hiện diện ở dạng gãy gập (dạng ô) chứ không trơn tru như bản đồ vẽ tay. Điều này chỉ được khắc phục một phần bằng cách tăng mật độ ô (mật lý số) tuy nhiên có thể dẫn đến việc tăng quá lớn dung lượng file.	8. Sự biến thiên không gian khó có thể thể hiện một cách hiệu quả (các bài toán mô phỏng thủy văn khó giải)
4. Độ chính xác có thể giảm nếu sử dụng kích thước mắt lý số không hợp lý	9. Các thao tác xử lý ảnh số khó thực hiện trên model vector
5. Khối lượng tính toán trong biến đổi hệ tọa độ là rất lớn	10. Chi phí in ấn cao, kỹ thuật tốn kém

Một số vấn đề cần lưu ý đến bản đồ trong GIS

Những khái niệm sau rất quan trọng đối với tất cả các model dữ liệu, đó là:

- Tỷ lệ
- Độ chính xác
- Độ phân giải
- Sai số
- Hệ tọa độ

CHƯƠNG VII: HỆ TOẠ ĐỘ DÙNG TRONG GIS

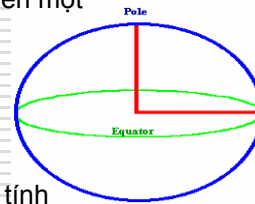
*Hoàng Thanh Tùng
Bộ môn Tính toán Thủy văn*

7.1 GIỚI THIỆU VỀ HỆ TOẠ ĐỘ ĐỊA LÝ

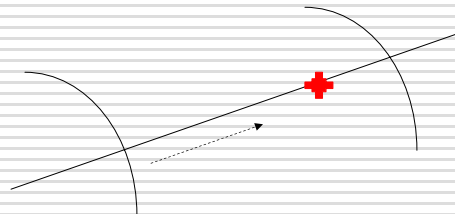
- Tất cả các dữ liệu địa lý trong GIS phải được xác định trong một hệ quy chiếu thống nhất → chính là một số hữu hạn các hệ thống toạ độ.
 - Hệ thống toạ độ phổ biến và tiện lợi nhất được dùng trong GIS là hệ toạ độ toàn cầu:
 - Kinh vĩ độ (lat – long): kinh độ (tức là vị trí đông-tây được xác định tương đối với kinh tuyến chuẩn Greenwich), và vĩ độ, tức là vị trí bắc-nam được xác định tương đối với đường xích đạo.
 - Hệ toạ độ phẳng, trục giao Đêcactơ (cartesian) có hướng bắc-nam, tây-đông.
-

7.1 GIỚI THIỆU VỀ HỆ TOẠ ĐỘ ĐỊA LÝ

- ❑ Trái đất thực chất không phải là một hình cầu chuẩn mà là hình Elipxoit
- ❑ Kích thước của trái đất cũng được nhiều tổ chức đo đạc → có nhiều mô hình trái đất khác nhau (datum)
- ❑ Để thể hiện các đối tượng trên bề mặt đất lên bản đồ người ta thường dùng hệ toạ độ toàn cầu:
 - ❑ Hệ toạ độ không gian (kinh, vĩ độ)
 - ❑ Hệ toạ độ phẳng (sử dụng các phép chiếu)
- ❑ Có ba cách thức chiếu các vị trí từ mặt elipxoit lên một mặt phẳng:
 - ❑ chiếu trụ
 - ❑ chiếu phương vị
 - ❑ chiếu hình nón
- ❑ Ngoài ra người ta còn dùng hệ quy chiếu tuyến tính (hoặc hệ toạ độ địa phương)



7.2 HỆ QUY CHIẾU TUYẾN TÍNH

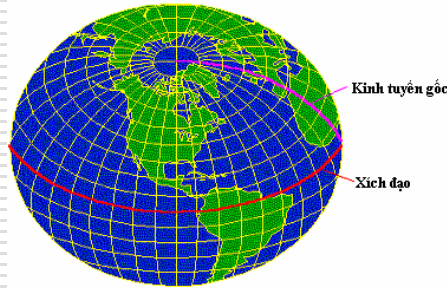


Một hệ quy chiếu tuyến tính xác định vị trí trên một mạng lưới bằng việc đo khoảng cách từ một điểm xác định đến một điểm dọc theo tuyến đã định trong mạng lưới đó.

Hệ quy chiếu tuyến tính liên quan gần gũi với việc sử dụng địa chỉ, tên phố, nhưng hệ tham chiếu này sử dụng việc đo đạc một cách rõ ràng các khoảng cách, hơn là sử dụng các thông tin về số nhà, địa chỉ, tên phố mà ít nhiều kém tin cậy hơn. Hệ quy chiếu tuyến tính đã và đang được sử dụng trong việc quản lý cơ sở hạ tầng giao thông..

→ Song hệ thống tham chiếu tuyến tính thường khó thực hiện được một cách linh hoạt trên thực tế

7.3 HỆ QUY CHIẾU ĐỊA LÝ TOÀN CẦU (Hệ tọa độ không gian Lat – long)

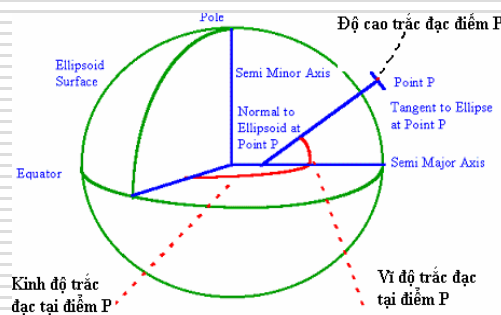


Đây là hệ quy chiếu địa lý (hệ tọa độ không gian) hữu ích nhất, có khả năng cho độ phân giải không gian tốt nhất, cho phép:

- tính toán khoảng cách giữa những cặp vị trí khác nhau
- trợ giúp các dạng phân tích không gian khác nhau một cách tốt nhất

Kinh tuyến gốc (kinh độ 0) và xích đạo (vĩ độ 0) được sử dụng để xác định vĩ độ và kinh độ

7.3 HỆ QUY CHIẾU ĐỊA LÝ TOÀN CẦU (Hệ tọa độ không gian Lat – long)



□ Vĩ độ trắc đạc của một điểm là góc từ mặt phẳng xích đạo đến hướng thẳng đứng của đường trực giao với elipxoit tham chiếu.

□ Kinh độ trắc đạc của một điểm là góc giữa mặt phẳng kinh tuyến gốc và mặt phẳng kinh tuyến đi qua điểm.

□ Độ cao trắc đạc tại một điểm là khoảng cách từ elipxoit tham chiếu đến điểm theo hướng vuông góc với elipxoit này

→ Khi ta biết tọa độ kinh-vĩ của hai điểm trên bề mặt trái đất ta có thể xác định được khoảng cách giữa chúng.

→ Luôn luôn gắn hệ tọa độ này với một mô hình trái đất cụ thể (datum)

7.3 HỆ QUY CHIẾU ĐỊA LÝ TOÀN CẦU (Hệ tọa độ phẳng đề các và hệ tọa độ cực)

- ❑ Với hệ quy chiếu này ngoài việc chúng ta phải xem xét sử dụng mô hình trái đất nào (datum): WGS 84, Indian 1960...., chúng ta phải xem xét đến:
- ❑ Sử dụng phép chiếu nào:
 - ❑ chiếu trụ,
 - ❑ chiếu nón, hay
 - ❑ chiếu phương vị
- ❑ Sau khi chiếu thì sử dụng hệ tọa độ Đề các (x, y) hay hệ tọa độ cực (r, Φ)

7.3 HỆ QUY CHIẾU ĐỊA LÝ TOÀN CẦU (Hệ tọa độ phẳng đề các và hệ tọa độ cực)

7.3.1. Phép chiếu

Phép chiếu bản đồ được dùng với mục đích thể hiện bề mặt của trái đất hoặc một phần của bề mặt trái đất lên một mặt phẳng → **Quá trình này luôn luôn kèm theo một sự biến dạng về sự tương thích, khoảng cách, hướng, tỷ lệ và diện tích:**

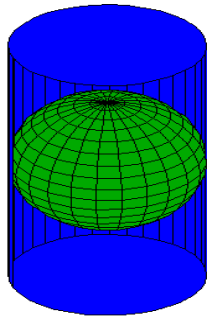
- **Sự tương thích:** Khi tỷ lệ của bản đồ tại bất kỳ một điểm nào trên bản đồ không thay đổi với mọi hướng, ta có thể nói hệ chiếu là tương thích. Các đường kinh tuyến và vĩ tuyến giao nhau với một góc vuông. Hình dạng của các vùng sẽ được bảo toàn trên bản đồ tương thích
- **Khoảng cách:** bản đồ được coi là bằng khoảng khi nó thể hiện được khoảng cách từ tâm hệ chiếu đến bất cứ một địa điểm khác trên bản đồ.
- **Hướng:** bản đồ bảo toàn được hướng khi góc phương vị (góc từ một điểm trên một đường đến một điểm khác) được thể hiện trung thực trên tất cả các hướng.
- **Tỷ lệ:** là mối quan hệ giữa một khoảng cách thể hiện trên bản đồ và khoảng cách đó trên bề mặt trái đất.
- **Diện tích:** bản đồ được coi là đồng diện nếu tất cả các vùng thể hiện trên bản đồ có cùng một tỷ lệ tương đối với những diện tích tương ứng trên bề mặt trái đất mà chúng thể hiện.

7.3 HỆ QUY CHIẾU ĐỊA LÝ TOÀN CẦU (Hệ tọa độ phẳng đê các và hệ tọa độ cực)

7.3.2. Các phép chiếu khác nhau

(1) Nhóm chiếu hình trụ:

Hình thành từ phép chiếu bề mặt cầu lên một hình trụ. Phép chiếu hình trụ là một trong các phép chiếu được sử dụng nhiều nhất trong xây dựng bản đồ địa hình tỷ lệ trung bình và lớn.

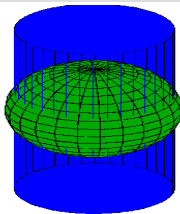


Trường hợp hình trụ tiếp giáp với mặt cầu tại đường tròn lớn nhất (là đường tròn hình thành trên bề mặt trái đất do mặt phẳng cắt qua trung tâm trái đất):

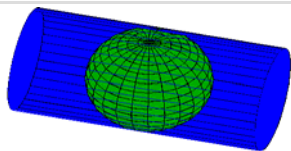
7.3 HỆ QUY CHIẾU ĐỊA LÝ TOÀN CẦU (Hệ tọa độ phẳng đê các và hệ tọa độ cực)

7.3.2. Các phép chiếu khác nhau

(1) Nhóm chiếu hình trụ:



Trường hợp phép chiếu trụ cắt tuyến, hình trụ cắt hình cầu tại hai đường tròn nhỏ (đường tròn hình thành trên bề mặt trái đất do một mặt phẳng cắt không đi qua tâm trái đất)



Khi hình trụ thẳng góc với trục trái đất (đường nối hai cực) thì ta có hệ chiếu hình trụ ngang.

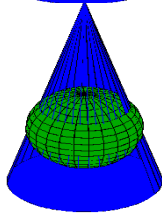
7.3 HỆ QUY CHIẾU ĐỊA LÝ TOÀN CẦU (Hệ tọa độ phẳng đê các và hệ tọa độ cực)

7.3.2. Các phép chiếu khác nhau (2) Nhóm chiếu nón:

Hình thành với việc chiếu hình cầu lên hình nón. Phép chiếu hình nón được phân loại theo kích thước của bản thân hình nón cũng như vị trí của nó đối với trái đất.



Hình nón tiếp xúc với hình cầu tại một đường tròn nhỏ

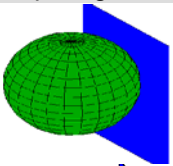


Trong trường hợp dưới đây, hình nón cắt hình cầu tại một đường nhỏ và tiếp xúc tại đường tròn lớn.

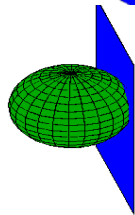
7.3 HỆ QUY CHIẾU ĐỊA LÝ TOÀN CẦU (Hệ tọa độ phẳng đê các và hệ tọa độ cực)

7.3.2. Các phép chiếu khác nhau (3) Nhóm chiếu Phương vị

Chiếu góc phương vị được tạo lên khi khối cầu được chiếu lên một mặt phẳng.



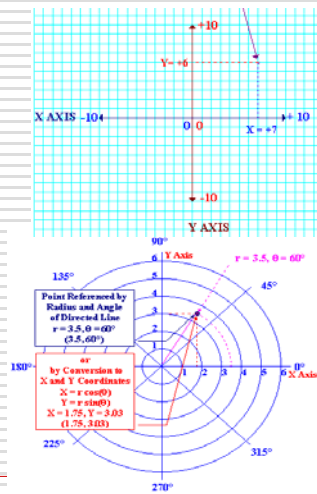
Khi mặt phẳng tiếp xúc với mặt cầu tại một điểm



Khi mặt phẳng cắt khối cầu tại một đường tròn nhỏ

7.3 HỆ QUY CHIẾU ĐỊA LÝ TOÀN CẦU (Hệ tọa độ phẳng đề các và hệ tọa độ cực)

7.3.3. Các hệ tọa độ cơ bản: hệ tọa độ Đêcactơ và hệ tọa độ địa cực
(2) Hệ tọa độ hai chiều:



Chuyển đổi tọa độ cực sang tọa độ Đêcactơ trên mặt phẳng

$$r = 3,5; \theta = 60^\circ \text{ (3,5; } 60^\circ)$$

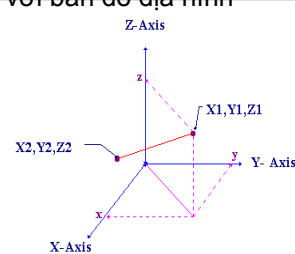
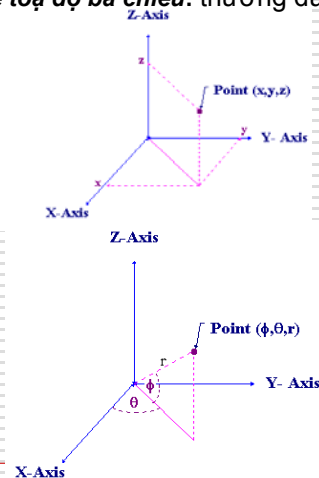
$$X = r \cos(\theta) = 1.75$$

$$Y = r \sin(\theta) = 3.03$$

7.3 HỆ QUY CHIẾU ĐỊA LÝ TOÀN CẦU (Hệ tọa độ phẳng đề các và hệ tọa độ cực)

7.3.3. Các hệ tọa độ cơ bản: hệ tọa độ Đêcactơ và hệ tọa độ địa cực

(2) Hệ tọa độ ba chiều: thường dùng đối với bản đồ địa hình



Toạ độ của một điểm khi chuyển đổi từ hệ tọa độ địa cực ba chiều sang hệ Đêcactơ ba chiều như sau:

$$X = r \cos(\Phi) \cos(\theta)$$

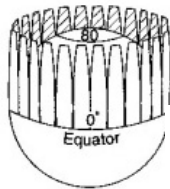
$$Y = r \cos(\Phi) \sin(\theta)$$

$$Z = r \sin(\Phi)$$

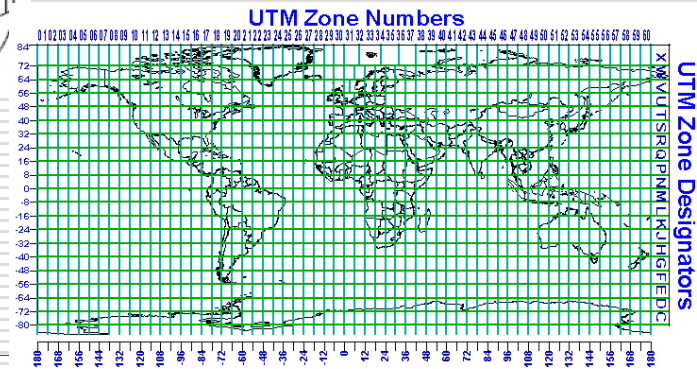
7.3 HỆ QUY CHIẾU ĐỊA LÝ TOÀN CẦU (Hệ tọa độ phẳng đề các và hệ tọa độ cực)

7.3.3. Các hệ tọa độ cơ bản: hệ tọa độ UTM

(3) Hệ tọa độ UTM



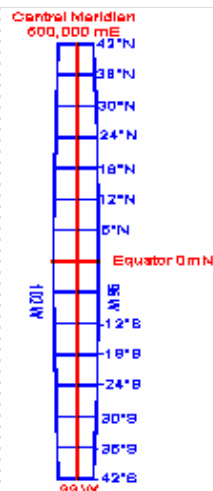
Hệ tọa độ UTM (Universal Transverse Mercator) xác định vị trí nằm ngang hai chiều. Số của vùng UTM tương ứng với dải 6 độ kéo dài từ 80o vĩ độ Nam đến 84o vĩ độ Bắc.



7.3 HỆ QUY CHIẾU ĐỊA LÝ TOÀN CẦU (Hệ tọa độ phẳng đề các và hệ tọa độ cực)

7.3.3. Các hệ tọa độ cơ bản: hệ tọa độ UTM

(3) Hệ tọa độ UTM



- Mỗi vùng có một kinh tuyến trung tâm. Ví dụ như vùng 14 có kinh tuyến trung tâm 99o kinh độ tây. Vùng này nằm từ kinh độ tây 99o đến 102o.
- Hướng đông được đo từ kinh tuyến trung tâm (cộng 500km để có tọa độ dương).
- Hướng bắc được đo từ xích đạo (cộng 10.000km đối với những vị trí nam xích đạo).

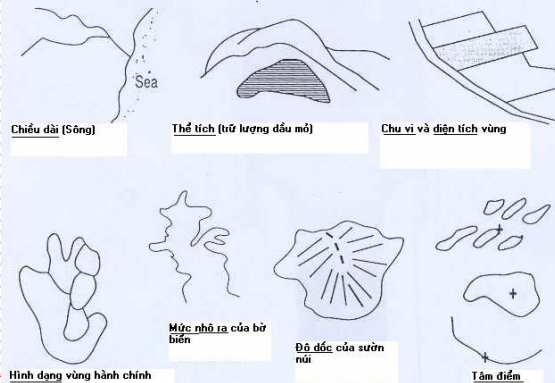
CHƯƠNG IX: PHÂN TÍCH VÀ XỬ LÝ THÔNG TIN ĐỊA LÝ TRONG GIS

Hoàng Thanh Tùng
Bộ môn Tính toán Thủy văn

9.1 Giới thiệu

GIS khác biệt với các hệ thống thông tin khác nhờ khả năng xử lý dữ liệu không gian của nó. Chức năng xử lý này cũng có thể sử dụng cả dữ liệu phi không gian (thuộc tính) trong GIS để trả lời câu hỏi về thế giới thực. Một hệ thống thông tin địa lý cho phép thực hiện một cách đa dạng các kỹ thuật mô hình hoá và các chức năng trợ giúp người sử dụng GIS trong quá trình phân tích này.

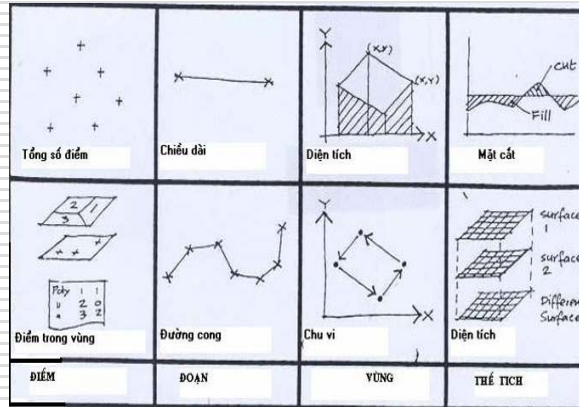
Các đặc điểm không gian cơ bản



9.2 Các chức năng xử lý của GIS

1. Chức năng đo đạc : Các thông số đo là những giá trị số đơn giản mô tả những đặc điểm không gian cơ bản của dữ liệu thông tin. Nó bao gồm những chức năng như:

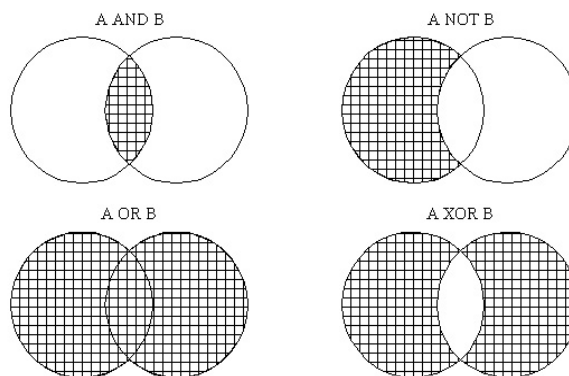
- Tính tổng số điểm trong một phạm vi nhất định
- Xác định điểm trong vùng
- Đo chiều dài (đường thẳng, đường cong)
- Xác định diện tích, chu vi của một vùng cho trước
- Tính toán diện tích mặt cắt, thể tích căn cứ trên mô hình địa hình



9.2 Các chức năng xử lý của GIS

2. Chức năng hỏi đáp tìm kiếm và hiển thị thông tin tìm kiếm : Tìm kiếm là quá trình lựa chọn thông tin theo những điều kiện nhất định từ tập hợp dữ liệu sẵn có mà không làm thay đổi tập hợp dữ liệu ban đầu. Để làm việc này thì người ta cần đưa ra một lệnh tìm kiếm áp dụng cho một hoặc nhiều dữ liệu chuyên đề.

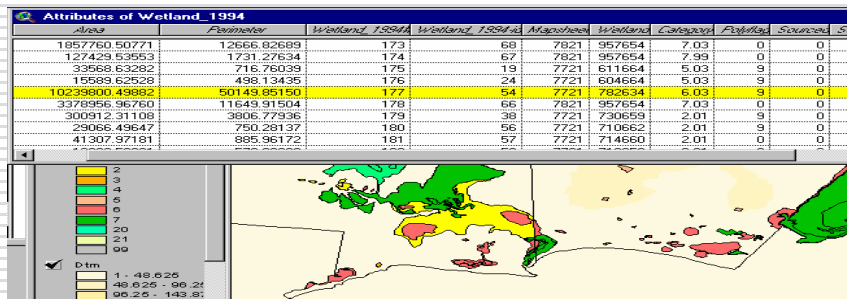
- Tìm kiếm theo tên
- Tìm kiếm theo vị trí tọa độ
- Tìm kiếm trong một phạm vi địa lý xác định
- Tìm kiếm theo tập hợp đại số Boolean
- Hiển thị đối tượng tìm kiếm trên bản đồ gắn với dữ liệu tương ứng



9.2 Các chức năng xử lý của GIS

2. Chức năng hỏi đáp tìm kiếm và hiển thị thông tin tìm kiếm (tiếp) :

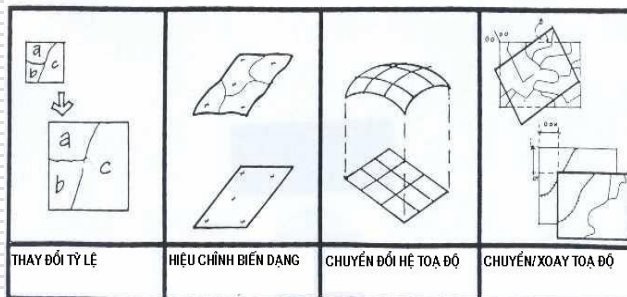
- Chức năng tìm kiếm hỏi đáp còn có thể dùng các phép tính số học (+, -, x, /, xn, sin, cos, tg v.v..) và các phép tính thống kê (trung bình, cực tiểu, cực đại, độ lệch chuẩn v.v...),
- Chức năng tìm kiếm cho phép hiển thị đối tượng ta cần bằng cách đánh dấu lên bảng dữ liệu và bản đồ tương ứng. Ví dụ như trong hình dưới đây, khi ta tìm vùng sinh thái có diện tích lớn nhất (dùng hàm cực đại), đối tượng sẽ được đánh dấu hiển thị trên bản đồ cùng với dòng dữ liệu trong bảng thuộc tính tương ứng.



9.2 Các chức năng xử lý của GIS

3. Chức năng hiệu chỉnh, biến đổi bản đồ

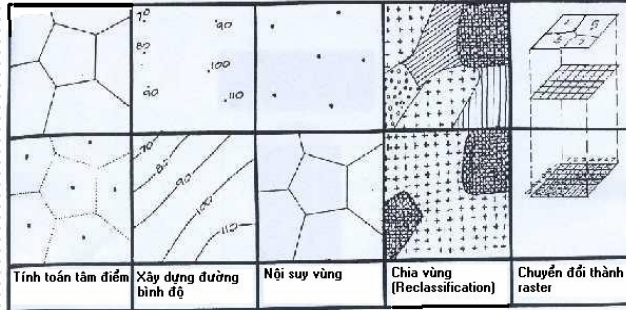
- Lược bỏ các đường thừa
- Tinh giản đường
- Làm trơn đường
- Thay đổi tỷ lệ
- Hiệu chỉnh biến dạng hình học
- Thay đổi hệ chiếu
- Thay đổi trục toạ độ/xoay toạ độ



9.2 Các chức năng xử lý của GIS

4. Chức năng tạo lập, khái quát bản đồ

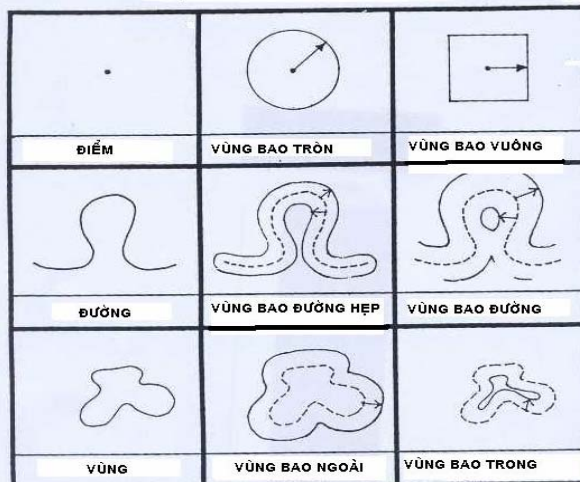
- Xác định tâm điểm vùng
- Xây dựng đường đẳng trị
- Tạo vùng giá trị tương đối căn cứ từ giá trị các điểm đo được
- Phân vùng bản đồ chủ đề (Classification)
- Chuyển đổi vector sang raster



9.2 Các chức năng xử lý của GIS

5. Chức năng tạo vùng bao

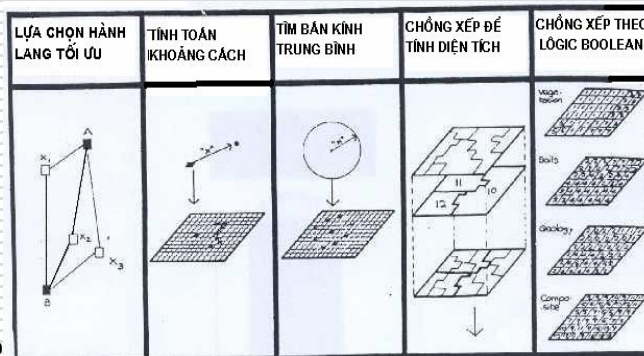
- Vùng bao quanh điểm
- Vùng bao quanh vùng
- Vùng bao quanh đường



9.2 Các chức năng xử lý của GIS

6. Một số chức năng khác trong xử lý raster

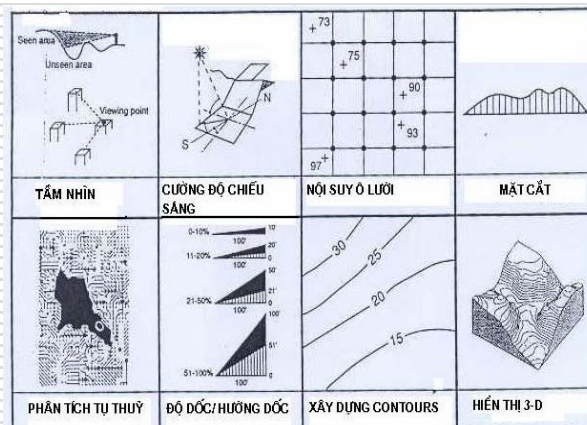
- Lựa chọn hành lang tối ưu
- Tính toán khoảng cách tiếp cận
- Tìm theo bán kính lũy tiến
- Thống kê diện tích qua chồng xếp raster
- Chồng xếp các bản đồ theo mô hình đại số Boolean



9.2 Các chức năng xử lý của GIS

7. Chức năng phân tích địa hình (dựa trên mô hình bề mặt)

- Phân tích tầm nhìn
- Phân tích cường độ chiếu sáng
- Nội suy lưới địa hình từ các giá trị độ cao đo được
- Xác định thiết diện mặt cắt
- Xác định vùng tụ thủy
- Phân tích độ dốc/hướng dốc
- Xây dựng đường đồng mức địa hình
- Hiển thị 3 chiều



9.2 Các chức năng xử lý của GIS

8. Chức năng nội suy:

Nội suy là quá trình dự đoán các giá trị thuộc tính cho các vị trí không được đo đạc căn cứ vào các giá trị đo được ở các vị trí khác trong cùng một khu vực. Việc dự đoán giá trị nằm ngoài khu vực xem xét được gọi là ngoại suy. Nội suy được dùng để chuyển đổi dữ liệu điểm sang dữ liệu cho cả bề mặt liên tục, qua đó có thể xác định giá trị tại vị trí bất kỳ trong vùng. Nội suy hay dùng để xây dựng bản đồ bề mặt mưa, bề mặt khí hậu, bản đồ lũ, bản đồ dân cư,...

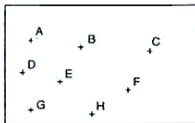
- nội suy cục bộ: nội suy cục bộ chỉ tính tới những điểm được quan sát lân cận
- nội suy toàn cầu: sử dụng toàn bộ tập hợp điểm đã biết
- Kriging tổ hợp cả hai phương pháp nội suy trên.

9.2 Các chức năng xử lý của GIS

8. Chức năng nội suy:

PHÉP NỘI SUY (INTERPOLATION) DỮ LIỆU VECTOR

DỮ LIỆU ĐIỂM



VÙNG



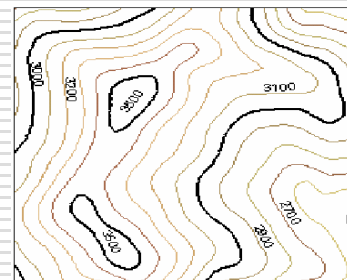
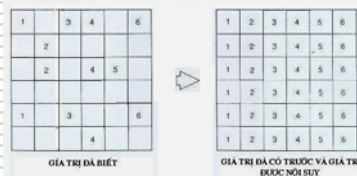
THUỘC TÍNH ĐIỂM

ĐIỂM	LƯỢNG MƯA
A	2
B	2.5
C	3
D	4
...	...

THUỘC TÍNH VÙNG

VÙNG	DIỆN TÍCH
A	1500
B	1700
C	1660
D	1200
...	...

NỘI SUY RASTER



9.3. Phân tích bản đồ dạng Vector

1. Các phép biến đổi ranh giới

- Phép **kẹp** (clipping) tạo đầu ra chứa 1 phần của bản đồ gốc. Phép này giữ lại tất cả các yếu tố thuộc tính từ bản đồ gốc nằm trong ranh giới của vùng kẹp.
- Phép **xoá** (erasing) ngược lại với phép kẹp. Phép xoá loại bỏ phần nằm trong vùng xoá và giữ nguyên những phần còn lại từ bản đồ gốc.
- Phép **cập nhật** (updating) thay thế dữ liệu không gian tại một số khu vực nhất định trên bản đồ bằng một lớp mới hoặc đã được đính chính. Phép này tạo đầu ra bằng việc sử dụng lệnh cắt-dán.
- Phép **phân chia** (splitting) tạo ranh giới chia bản đồ ra làm nhiều khu vực. Phép này rất hữu dụng khi ta cần chia một cơ sở dữ liệu lớn ra làm nhiều phần nhỏ hơn để xử lý.
- Phép **kết nối** (mapjoin) dùng để kết hợp nhiều bản đồ nhỏ, liền kề để tạo ra một bản đồ lớn hơn. Phép này ngược với phép phân chia.

9.3. Phân tích bản đồ dạng Vector

1. Các phép biến đổi ranh giới

- Phép **hoà tan** (dissolving) được dùng để xoá bỏ các ranh giới không cần thiết sau khi đã kết nối các vùng liền kề có cùng tính chất. Phép này cũng có tác dụng xoá bỏ điểm nút (node) giữa các đường có cùng thuộc tính.
- Phép **loại bỏ** (eliminating) thường được sử dụng trong trường hợp các đường thừa tạo ra nhiều vùng vụn (sliver polygon) do lỗi dữ liệu. Vấn đề vùng vụn thường là kết quả của phép chồng xếp lớp. Phép này xoá bỏ vùng vụn bằng cách đồng hoá chúng vào vùng tiếp giáp có đường tiếp giáp lớn nhất hoặc có diện tích lớn nhất.
- Phép **khái quát hoá** (generalisation) loại bỏ các điểm chuyển hướng (vertex) của đường bằng việc sử dụng dung sai cho trước. Dung sai này có thể là một đơn vị độ dài hoặc là góc. Các điểm chuyển hướng nằm vùng nhỏ hơn dung sai này sẽ bị loại bỏ

9.3. Phân tích bản đồ dạng Vector

THAO TÁC	BẢN ĐỒ ĐẦU VÀO	VÙNG CHỒNG XẾP	KẾT QUẢ
KẸP (CLIP)			
XOÁ (ERASE)			
CHIA (SPLIT)			
XÁC ĐỊNH (IDENTITY)			
LIÊN KẾT (UNION)			
GIAO NHAU (INTERSECT)			

9.3. Phân tích bản đồ dạng Vector

2. Phân tích mạng (network analysis)

Việc phân tích mạng có thể được áp dụng cho một mạng các đường cắt nhau. Chúng mô phỏng quá trình chuyển động của nguồn từ một vị trí này đến vị trí khác, ví dụ chuyển động của người và xe cộ trên mạng đường giao thông, dòng điện chạy theo đường dây dẫn điện, nước chảy theo hệ thống sông suối, v.v...

- Điều hành giao thông mạng lưới đường xe và đi bộ: nhà hoạch định giao thông có thể nghiên cứu nhu cầu của người đi bộ để bố trí thêm con đường khác cho người đi bộ hoặc định ra một chỗ khác gần với điểm đỗ của xe bus để cấm không cho xe cộ cơ giới đi qua, chỉ dành cho người đi bộ.
- Đối với khu vực trường học cần bố trí tuyến đường xe buýt và dành đường cho người đi xe đạp.
- Sở giao thông công chính sử dụng mạng để loại bỏ các đường không hiệu quả và xây dựng thêm đường mới
- Chỉ ra những điểm dễ gây tai nạn nhất để đặt các trạm cứu hộ, giảm thiệt hại
- Chỉ huy thông nhập địa chỉ xảy ra tai nạn và nhận được câu trả lời về đội cứu hộ nào sẽ tham gia cứu nạn và đi theo con đường nào để tới nơi.
- Mạng có thể lưu trữ các thông tin về đường để sử dụng cho nhiều mục đích khác nhau: Ví dụ công ty vệ sinh dùng mạng để lập kế hoạch làm vệ sinh đường nào trước, đường nào sau.

9.4. Phân tích bản đồ dạng Raster

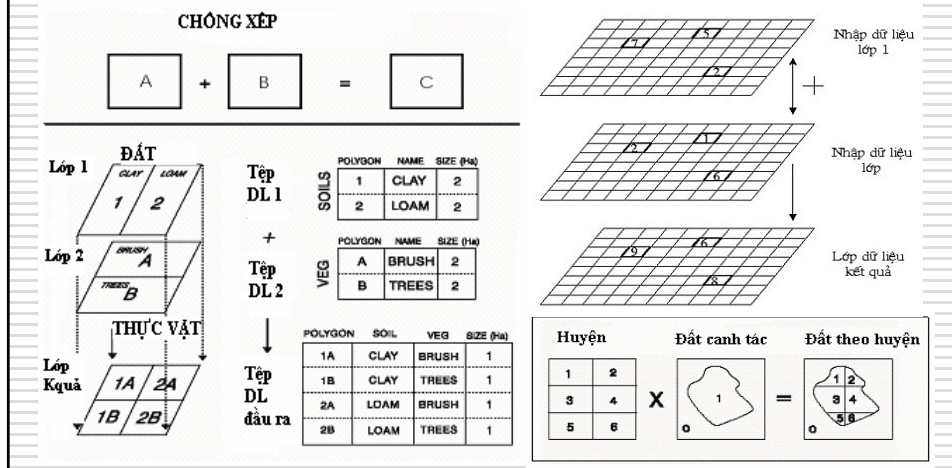
1. Phép phân loại:

Phân loại là một kỹ thuật khái quát hoá dùng để gán lại các giá trị trong lớp raster gốc qua đó tạo ra một raster mới. Phép phân loại thay đổi lần lượt giá trị của ô lưới trong vùng nghiên cứu.

Kỹ thuật này thường được dùng để khái quát các dữ liệu raster đầu vào thành các nhóm phân cấp so sánh hơn kém để chuẩn bị cho phép chồng lớp theo một đại số Boolean, ví dụ như trong việc xây dựng mô hình thích hợp sử dụng đất (suitability analysis). Kỹ thuật này cũng có tác dụng bổ sung là làm giảm mức độ chồng kênh trong lưu trữ dữ liệu raster

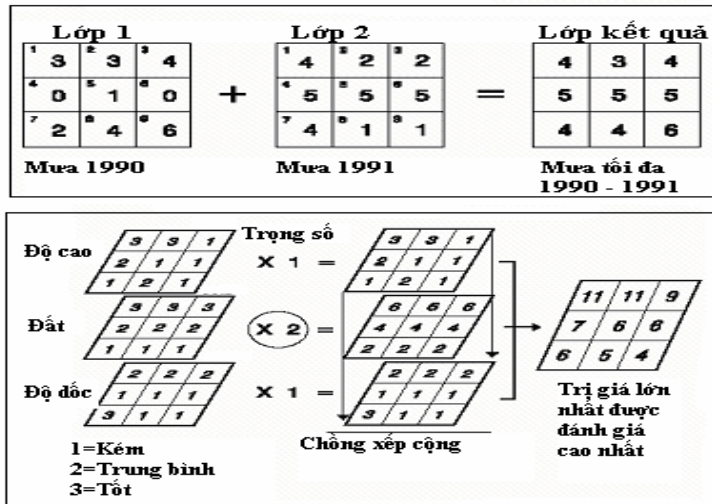
9.4. Phân tích bản đồ dạng Raster

2. Chồng xếp bản đồ sử dụng các phép đại số: bản đồ tạo ra các đối tượng và mối quan hệ thuộc tính mới bằng việc chồng xếp các đối tượng từ 2 lớp raster đầu vào. Các đối tượng từ mỗi raster đầu vào được kết hợp để tạo ra đối tượng mới. Các thuộc tính của từng đối tượng gốc được kết hợp với nhau để mô tả đối tượng đầu ra mới, do đó tạo ra mối quan hệ thuộc tính mới



9.4. Phân tích bản đồ dạng Rastor

2. Chồng xếp bản đồ sử dụng các phép đại số



SENSOR & HỆ THỐNG THÔNG TIN VIỄN THÁM

*Hoàng Thanh Tùng
Bộ môn Tính toán Thủy văn*

2.5 Sensor và hệ thống thông tin viễn thám

- Các thông tin viễn thám thu nhận được nhờ các công cụ thiết bị khác nhau từ một khoảng cách nhất định đối với đối tượng nghiên cứu
 - Tùy thuộc vào các công cụ thu nhận thông tin mà người ta chia ra làm hai loại.
 - 1) Hệ thống thông tin ảnh (photographic information);
 - 2) Hệ thống thông tin không ảnh (nonphotographic information).
-

2.5 Sensor và hệ thống thông tin viễn thám

2.5.1 Hệ thống thông tin ảnh.

Đây là loại thông tin thông thường và phổ biến nhất thường gặp trong Kỹ thuật viễn thám dưới dạng phim ảnh băng từ.

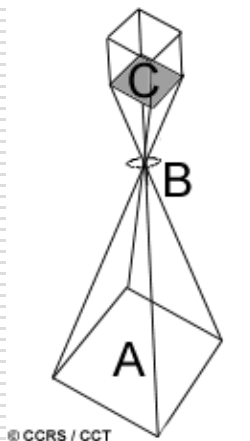
Để thu nhận thông tin này người ta thường sử dụng các thiết bị thu khác nhau được gọi chung là các sensor. Có hai loại Sensor đó là

- **sensor thụ động**
- **sensor chủ động**

Hệ thống các sensor thu động (passive) chủ yếu dùng nguồn năng lượng mặt trời và gồm ba loại sau:

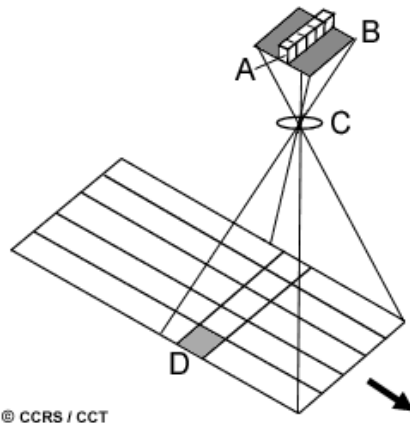
2.5 Sensor và hệ thống thông tin viễn thám

① Hệ thống khung (framing systems).



2.5 Sensor và hệ thống thông tin viễn thám

② Hệ thống quét (scanning systems).

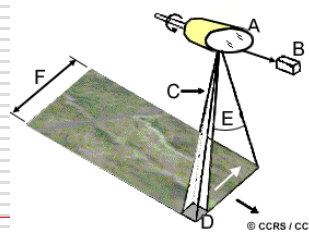
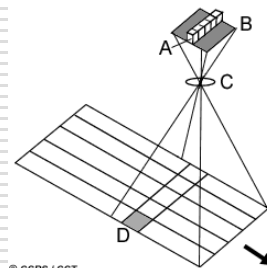


2.5 Sensor và hệ thống thông tin viễn thám

② Hệ thống quét (scanning systems).

Hệ thống sử dụng các tế bào quang điện (detector) với trường nhìn hẹp, trường nhìn này quét dọc theo địa hình để tạo hình ảnh.

Tất cả các hệ thống quét thực hiện quét các trường nhìn của các detector dọc theo địa hình tạo nên một loạt các tia song song. Có bốn kiểu quét là quét dọc, quét ngang, quét vòng cung và quét bên sườn



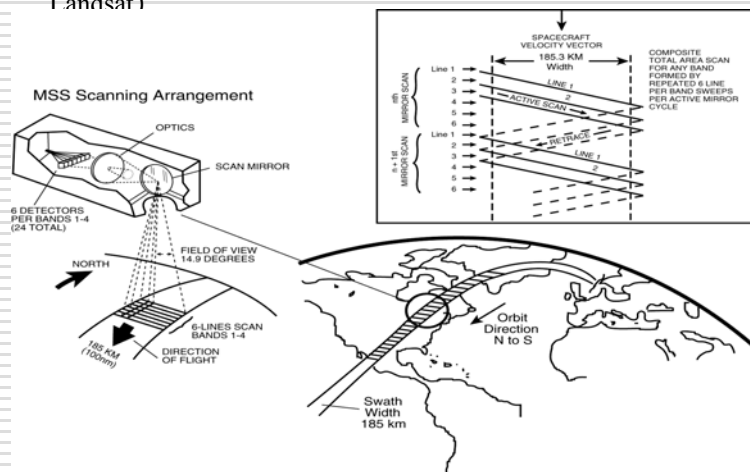
2.5 Sensor và hệ thống thông tin viễn thám

③ Hệ thống đa phổ.

- ❑ Hiện nay trong kỹ thuật viễn thám các loại máy ảnh đa phổ được sử dụng rộng rãi như
 - ❑ I2 S của Mỹ
 - ❑ MB . Y90 của Nhật
 - ❑ KAT7 1000 Liên Xô
 - ❑ MSK .4 CHDC Đức
 - ❑ MKF . 6 CHDC Đức
 - ❑ Hasselblad Thụy Điển
- ❑ Các thiết bị quét thường phân làm hai loại: máy quét đa phổ (multiscanner) và máy quét đường (linescanner) .
- ❑ Ưu điểm của máy quét đa phổ là thu được một dải sóng rộng từ 0.3 μ m (cực tím) đến hồng ngoại nhiệt (10 - 12 μ m)→ có tác dụng rất lớn trong viễn thám

2.5 Sensor và hệ thống thông tin viễn thám

③ Hệ thống đa phổ. (Hệ thống quét và thu hình ảnh của Landsat)



2.5 Sensor và hệ thống thông tin viễn thám

Hệ thống các sensor chủ động (active) là các loại sensor thu nhận các tín hiệu phản xạ của các đối tượng từ nguồn năng lượng do chính vệ tinh phát ra. Loại sensor này bao gồm các loại như:

- Microwave Radiometer
- Microwave Altimeter (thu phát và đo sóng ngắn)
- Lazer Water Depth Meter
- Lazer Distant Meter (thiết bị đo khoảng cách bằng lazer)
- Các loại hệ thống quét Radar (real aperture radar, synthetic radar, passive phased array radar).

2.5 Sensor và hệ thống thông tin viễn thám

2.5.2 Hệ thống thông tin không bằng ảnh

Hệ thống thông tin không bằng ảnh được sử dụng trong kỹ thuật viễn thám gồm :

① ***Các thông tin về phổ.***

Đây là loại thông tin viễn thám hết sức quan trọng và ngày càng sử dụng rộng rãi trong KTVT. Có thể xác định các giá trị phản xạ phổ tự nhiên của các đối tượng nghiên cứu ở mặt đất để suy ra bản chất và phát hiện trực tiếp không cần thông qua ảnh. Thí dụ với sự hiểu biết đầy đủ về phổ phản xạ một số khoáng sản kim loại có thể giúp phát hiện các thân quặng chính xác và dự đoán được trữ lượng.

② ***Các thông tin về trường vật lý .***

Các thông tin này là các trường vật lý của quả đất như từ trường, trọng lực, phóng xạ. Các trường vật lý này sẽ phản ánh được bản chất vật lý của các đối tượng nằm trên hoặc nằm dưới sâu trong thạch quyển. Kết hợp thông tin này với thông tin viễn thám ảnh trên và các tài liệu mặt đất khác sẽ giúp ta có những hiệu chỉnh đầy đủ không những trên bề mặt của trái đất mà còn có thể xuống sâu hơn. Các thông tin này đặc biệt cần thiết và quan trọng trong lĩnh vực địa chất khoáng sản.

2.6 Các hệ thống thu nhận ảnh

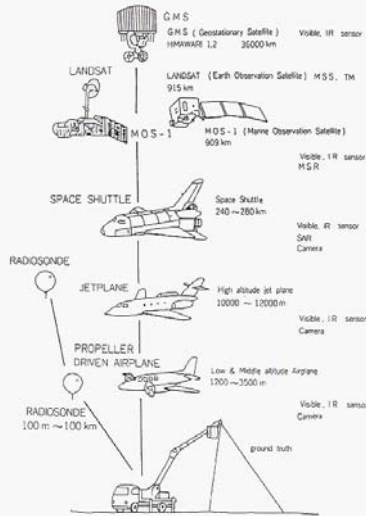


Figure 6.7.2 Data collection from various altitudes

Những thông tin viễn thám này có thể thu nhận được ở các khoảng cách khác nhau từ độ cao tầng vũ trụ đến mặt đất.

Giới thiệu về các vệ tinh viễn thám

2.6.1. Vệ tinh LANDSAT

Vệ tinh Landsat là tên chung cho hệ thống các vệ tinh chuyên dùng vào mục đích thăm dò tài nguyên Trái đất. Đầu tiên nó mang tên ERTS (Earth Resource Technology Sateellite) - kỹ thuật vệ tinh thăm dò Trái đất.

Hệ thống vệ tinh Landsat cho tới nay có thể nói là hệ thống vệ tinh mang tính chất quốc tế vì các lý do:

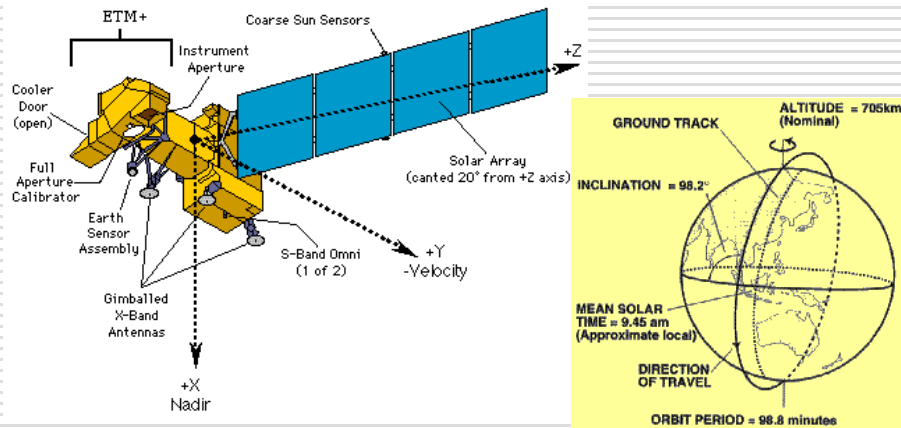
- Với vệ tinh Landsat trong "bầu trời mở" cho phép thu được hình ảnh trên toàn bộ trái đất.
- Trung tâm tư liệu EROS (EDC) của Mỹ thu được toàn bộ các bức ảnh.
- Mọi người sử dụng ở khắp các nước trên thế giới đều có thể mua các bức ảnh này với giá ưu tiên giống nhau và có thể mua ở các trạm thu khác nhau.

Hệ thống vệ tinh Landsat phóng lên vũ trụ và hoạt động qua các thời kỳ như sau:

- *Landsat 1* : được phóng lên quỹ đạo ngày 23-7-1972 và ngừng hoạt động ngày 6-1- 1978.
- *Landsat 2* : được phóng lên quỹ đạo ngày 22-1-1975 và ngừng hoạt động 27-7-1983.
- *Landsat 3* : được phóng lên quỹ đạo ngày 5-3-1978 và ngừng hoạt động ngày 7-9-1983.
- *Landsat 4* : được phóng lên quỹ đạo ngày 16-7-1982, đang hoạt động.
- *Landsat 5* : được phóng lên quỹ đạo ngày 1-3-1984, đang hoạt động.
- *Landsat 6* : được phóng lên quỹ đạo nhưng không thành công do bị nổ sau khi phóng.
- *Landsat 7* : được phóng lên quỹ đạo ngày 25-4-1999, đang hoạt động.

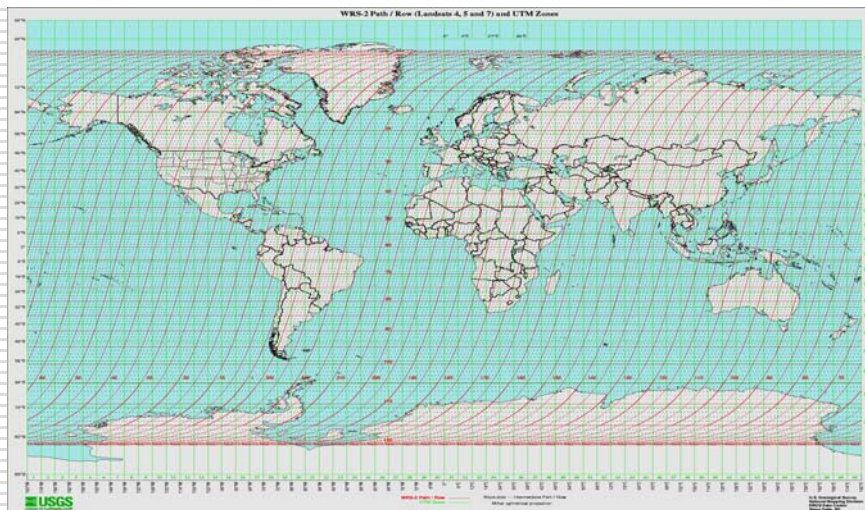
Giới thiệu về các vệ tinh viễn thám

2.6.1. Vệ tinh LANDSAT



Giới thiệu về các vệ tinh viễn thám

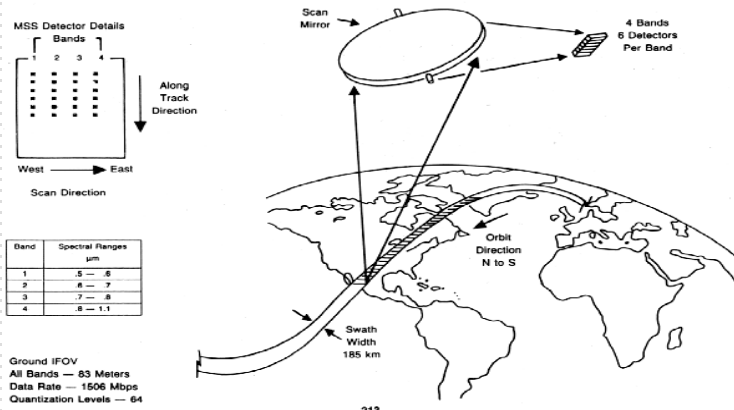
2.6.1. Vệ tinh LANDSAT



Giới thiệu về các vệ tinh viễn thám

2.6.1. Vệ tinh LANDSAT

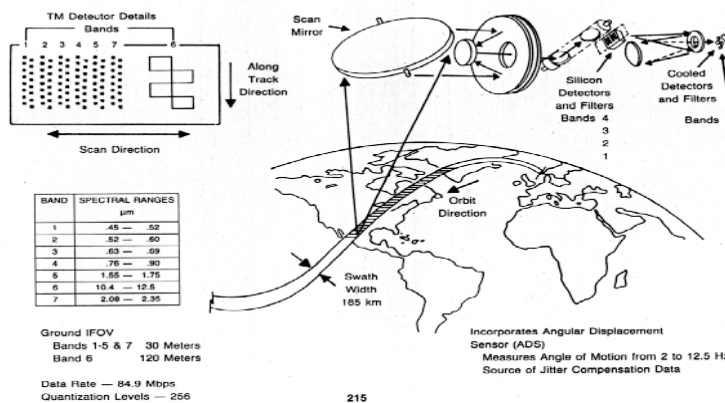
Multispectral Scanner (MSS) Sensor



Giới thiệu về các vệ tinh viễn thám

2.6.1. Vệ tinh LANDSAT

Thematic Mapper (TM) Sensor



Giới thiệu về các vệ tinh viễn thám

2.6.1. Vệ tinh LANDSAT

Bảng 2.2. Các đặc trưng kỹ thuật của các loại thiết bị thu của vệ tinh Landsat.

Các sensor	Băng phổ	Bist/pixel	Độ phân giải
RBV	Băng 1: 0.475 - 0.575 μ m	6 bist	40 m
	Băng 2: 0.580 - 0.680 μ m	6 bist	40 m
	Băng 3: 0.690 - 0.830 μ m	6 bist	40 m
	Băng đơn sắc: 0.475 - 0.575 μ m	6 bist	40 m
MSS	Băng 4: 0.50 - 0.60 μ m	7 bist	80 m
	Băng 5: 0.60 - 0.70 μ m	7 bist	80 m
	Băng 6: 0.70 - 0.80 μ m	7 bist	80 m
	Băng 7: 0.80 - 1.10 μ m	6 bist	80 m
	Băng 8: 10.4 - 12.6 μ m	6 bist	240 m

Giới thiệu về các vệ tinh viễn thám

2.6.1. Vệ tinh LANDSAT

TM	Băng 1: 0.45 - 0.52 μ m	8 bist	30 m
	Băng 2: 0.52 - 0.60 μ m	8 bist	30 m
	Băng 3: 0.63 - 0.69 μ m	8 bist	30 m
	Băng 4: 0.76 - 0.90 μ m	8 bist	30 m
	Băng 5: 1.55 - 1.75 μ m	8 bist	30 m
	Băng 6: 10.4 - 12.5 μ m	8 bist	126m
	Băng 7: 2.08 - 2.35 μ m	8 bist	30 m
ETM+	Băng 1: 0.45 - 0.52 μ m	8 bist	30 m
	Băng 2: 0.52 - 0.60 μ m	8 bist	30 m
	Băng 3: 0.63 - 0.69 μ m	8 bist	30 m
	Băng 4: 0.76 - 0.90 μ m	8 bist	30 m
	Băng 5: 1.55 - 1.75 μ m	8 bist	30 m
	Băng 6: 10.4 - 12.5 μ m	8 bist	60m
	Băng 7: 2.08 - 2.35 μ m	8 bist	30 m
Băng đơn sắc	8 bist	15 m	

Giới thiệu về các vệ tinh viễn thám

2.6.2. Vệ tinh SPOT

Vệ tinh SPOT của Pháp được phóng lên quỹ đạo năm 1986 nhờ tên lửa đẩy Arian, vệ tinh này mang hai đầu chụp dựa trên công nghệ quét chổi đay được gọi là HVR (High resolution visible) thu ở hai kiểu ảnh toàn sắc và ảnh đa phổ.

Vệ tinh SPOT bay ở độ cao 822 Km và chu kỳ lặp lại là 26 ngày, mỗi ảnh của SPOT có kích thước 60 x 60 Km. Quỹ đạo của SPOT đồng trục với tương tự như của Landsat. Quỹ đạo cắt ở vĩ độ 40o bắc vào khoảng 10 giờ đến 10 giờ 30 sáng theo giờ địa phương, nghĩa là chậm hơn Landsat 1 giờ. SPOT sử dụng một hệ thống tạo ảnh nhìn thấy có độ phân giải cao HVR, đây là hệ thống quét dọc. Độ phân giải đối với hệ thống quét đa phổ là 20 mét, còn hệ thống toàn sắc (Panchromatic) là 10 mét.

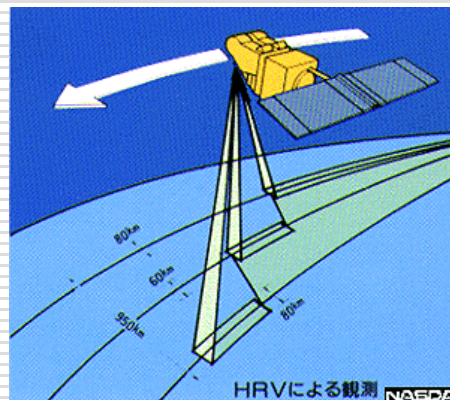
Tiếp theo là các vệ tinh SPOT-2, 3 và SPOT-4 cũng dựa trên nguyên tắc hoạt động của SPOT-1 có cải tiến hơn, các đầu thu có thể chuyển động được, có thể chụp được ở phương thẳng đứng và xiên chính nhờ khả năng này mà ngoài ưu thế về độ phân giải cao các ảnh SPOT còn có khả năng nhìn lập thể rất có nhiều ưu thế quan trọng trong việc xây dựng bản đồ địa hình.

Giới thiệu về các vệ tinh viễn thám

2.6.2. Vệ tinh SPOT

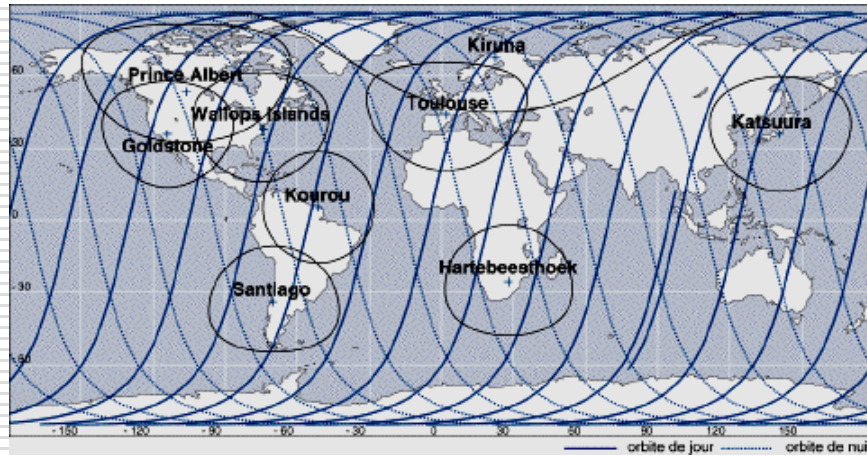
Hệ thống quét HVR có các kênh phổ với các bước sóng như sau:

- Kênh 1 : 0.50 - 0.59 μm
- Kênh 2 : 0.61 - 0.68 μm
- Kênh 3 : 0.79 - 0.89 μm
- Kênh toàn sắc : 0.51 - 0.73 μm



Giới thiệu về các vệ tinh viễn thám

2.6.2. Vệ tinh SPOT



Giới thiệu về các vệ tinh viễn thám

2.6.3. Vệ tinh quan sát biển MOS 1

Vệ tinh quan sát biển MOS - 1 (marine observation satellite) là vệ tinh quan sát biển đầu tiên của Nhật Bản. Trên vệ tinh ngoài những máy thu khác nó còn trang bị máy thu MESSR (multispectral electronic self scanning radiometer) thu các thông tin phục vụ nghiên cứu bề mặt trái đất. Vệ tinh bay ở độ cao 909 km, góc nghiêng 99° thời gian bay một vòng quanh trái đất 103 phút. Chu kỳ lặp của vệ tinh là 17 ngày.

Một số đặc trưng kỹ thuật của máy thu MESSR :

Kênh 1 : 0.51 - 0.59 μm

Kênh 2 : 0.61 - 0.69 μm

Kênh 3 : 0.72 - 0.80 μm

Kênh 4 : 0.80 - 1.10 μm

Độ phân giải các kênh 50 mét.

Kích thước một ảnh 100 × 100 km.

Bist/ pixel - 6 bist

Máy MESSR cung cấp tư liệu tương tự như MSS của Landsat. Điểm khác cơ bản là tài liệu có độ phân giải cao, tư liệu có giá thành rẻ hơn nhiều và đang thâm nhập vào Việt Nam.

Giới thiệu về các vệ tinh viễn thám

2.6.4. Tàu vũ trụ Liên Xô

Tàu vũ trụ Liên Xô hoạt động trên độ cao 200 - 250 km với góc nghiêng là 51o 6 và chu kì khoảng 89 phút. Trên tàu vũ trụ thường đặt một số máy ảnh chụp tự động.

Một trong những nhiệm vụ của trạm " Chào mừng 6 " của Liên Xô là chụp ảnh bề mặt trái đất với mục đích nghiên cứu tài nguyên thiên nhiên. Trạm đặt máy ảnh đa phổ vũ trụ MKF - 6M do các chuyên gia Liên Xô và CHDC Đức

trước đây chế tạo. Máy ảnh đa phổ MKF - 6 có 6 ống kính tương ứng với 6 cuộn phim khác nhau.

- Tiêu cự ống kính : 125 mm.
- Kích thước ảnh : 56 mm x 80 mm.
- Độ phân giải : 160 đường / mm.
- 6 kính lọc: 0.48 μm , 0.54 μm , 0.60 μm , 0.66 μm , 0.72 μm , 0.84 μm .
- Tỷ lệ phủ: 20%, 60%, 80%. Kích thước phim : 70 mm.

Ngoài loại máy ảnh MKF - 6M trên tàu vũ trụ Liên Xô còn các loại máy ảnh khác như KATE-140 với 3 băng phổ và một số máy ảnh cầm tay.

Gần đây Liên Xô đã phóng vệ tinh KOSMOS trên đó đặt các loại camera có độ phân giải cao (tới 6 m) và có các thiết bị quét đa phổ. Các thành tựu kỹ thuật này đã mở ra một hướng phát triển mới của kỹ thuật viễn thám Liên Xô.

Giới thiệu về các vệ tinh viễn thám

2.6.5. Vệ tinh ấn độ (IRS)

ấn độ bắt đầu phát triển chương trình Vệ tinh ấn độ IRS (Indian Remote Sensing Satellite) từ năm 1981 để hỗ trợ cho nền kinh tế của Ấn độ trong các ngành như tài nguyên nước, nông nghiệp, môi trường, địa chất, quản lý vùng biển. Cơ quan Hàng không Vũ trụ của Ấn độ (Department of Space) là cơ quan của chính phủ chuyên cung cấp các dịch vụ dữ liệu từ các vệ tinh IRS. Dữ liệu của các vệ tinh IRS hiện nay được thu và phân phối ở một số nước trên toàn thế giới.

Với những Sensor có độ phân giải cao, ảnh của vệ tinh IRS đã trở thành tiền đề cho nhiều ứng dụng mới trong quy hoạch và quản lý đô thị, trong xây dựng các bản đồ có tỉ lệ lớn.

Hai vệ tinh IRS đầu tiên là IRS - 1A và IRS - 1B được tên lửa Vostok của Nga đưa lên quỹ đạo vào tháng 3 năm 1988 và tháng 8 năm 1991. Vệ tinh IRS 1A đã ngừng hoạt động năm 1992 trong khi đó vệ tinh IRS 1B còn hoạt động cho đến cuối năm 1999.

Vệ tinh IRS 1A và IRS 1B bay ở độ cao 905 km với góc nghiêng 99 độ và chu kỳ lặp lại 22 ngày. Hai vệ tinh này mang 2 sensor LISS (Linear Imaging Self Scanning) và COD chụp ảnh ở 4 kênh phổ:

Giới thiệu về các vệ tinh viễn thám

2.6.5. Vệ tinh Ấn Độ (IRS)

Vệ tinh/Sensor	Các kênh phổ	Bit/pixel	Độ phân giải
LISS 1	Băng 1: 0.45 - 0.52 μ m	7 bist	72.5 m
	Băng 2: 0.52 - 0.60 μ m	7bist	72.5 m
	Băng 3: 0.63 - 0.69 μ m	7 bist	72.5 m
	Băng 4: 0.76 - 0.90 μ m	7 bist	72.5 m
LISS 2	Băng 1: 0.45 - 0.52 μ m	7 bist	36.25 m
	Băng 2: 0.52 - 0.60 μ m	7 bist	36.25 m
	Băng 3: 0.63 - 0.69 μ m	7 bist	36.25 m
	Băng 4: 0.76 - 0.90 μ m	7 bist	36.25 m

Giới thiệu về các vệ tinh viễn thám

2.6.5. Vệ tinh Ấn Độ (IRS)

Vào cuối năm 1999, Ấn Độ vẫn còn 5 vệ tinh đang hoạt động, trong đó có vệ tinh IRS 1 C là do tên lửa Molniya của Nga đưa lên quỹ đạo. Đây là tên lửa cuối cùng của Nga đưa vệ tinh của Ấn Độ lên quỹ đạo theo chương trình hợp tác về Vũ trụ giữa Nga và Ấn Độ. Vệ tinh IRS 1D và IRS P3 đều được tên lửa PSLV của Ấn Độ đưa lên năm 1996.

Cả hai vệ tinh **IRS 1C và IRS 1D đều cho ảnh chụp có độ phân giải cao (5.8 m) ở kênh toàn sắc (0.50 - 0.75)**. Với độ phân giải này vào đầu năm 1998, IRS đã trở thành vệ tinh thương mại dân sự có độ phân giải lớn nhất. Hai vệ tinh IRS 1C và IRS 1D đều mang sensor WiFS (Wide Field Sensor) chụp được ảnh của khu vực lớn (770 km²/ảnh) ở 2 kênh phổ 0.63 – 0.69 và 0.77 – 0.86 với độ phân giải 190 m và sensor LISS 3 chụp được ảnh ở 4 kênh phổ với độ phân giải 23.5 m.

Vệ tinh IRS P5 được đưa lên quỹ đạo năm 1998 và IRS 2A được đưa lên quỹ đạo năm 2000, **IRS 2B được đưa lên quỹ đạo năm 2004 với sensor mới LISS 4**.

IRS P4 (OCEANSAT 1) là vệ tinh được dùng chủ yếu để đo đạc và quan trắc các thông số vật lý và sinh thái biển. **Với sensor OCM (Ocean Color Monitor) chụp được ảnh ở 8 kênh phổ và sensor MSMR (Multi Frequency Scanning Microwave Radiometer) chụp được ảnh ở 4 kênh phổ, vệ tinh này cung cấp những khả năng quan trắc bờ biển rất tốt.**

Giới thiệu về các vệ tinh viễn thám

2.6.6. Các thiết bị thu nhận dữ liệu trên tầng mây bay

Hiện nay đối với tầng mây bay thường dùng 2 loại sensor chính sau :

1 - Máy quét đa phổ mây bay : Loại DS - 1250 (Mỹ) AADS - 1260 (MSS) và QQDS -

1268. Các loại máy quét này có 11 kênh phổ với các bước sóng như sau :

- Băng 1 : 0.380 - 0.440 μ m
- Băng 2 : 0.446 - 0.490 μ m
- Băng 3 : 0.495 - 0.535 μ m
- Băng 4 : 0.540 - 0.580 μ m
- Băng 5 : 0.580 - 0.620 μ m
- Băng 6 : 0.620 - 0.660 μ m
- Băng 7 : 0.660 - 0.700 μ m
- Băng 8 : 0.700 - 0.740 μ m
- Băng 9 : 0.760 - 0.860 μ m
- Băng 10 : 0.97 - 1.06 μ m
- Băng 11 : 9.75 - 11.2 μ m

Máy quét đa phổ mây bay là một thiết bị quan trọng trong kỹ thuật viễn thám được đặt ở độ cao 1 - 10 km.

Độ phân giải trung bình của máy quét đa phổ mây bay tùy thuộc vào độ cao bay.

Bảng 2.3. Độ phân giải máy quét đa phổ mây bay

Điều kiện bay	Chiều cao cách mặt đất (m)	Độ phân giải mặt đất (m)	Bề ngang chụp (km)	Diện tích quét (km ² /h)
Bay thấp	500	1.25	1.2	325
Bay trung bình	4000	10.0	9.5	3.450
Bay cao	10.000	25.0	24.0	13.000

Giới thiệu về các vệ tinh viễn thám

2.6.6. Các thiết bị thu nhận dữ liệu trên tầng mây bay

2- Máy ảnh đa phổ

Trong kỹ thuật viễn thám ngoài sử dụng một số máy ảnh thông thường còn sử dụng các loại máy ảnh đa phổ. Đó là tập hợp của nhiều máy ảnh có kính lọc khác nhau nhằm tạo ra các bức ảnh của một cảnh với nhiều bước sóng khác nhau. Việc lựa chọn các số lượng các bước sóng này khá phức tạp và cuối cùng các hãng chế tạo máy ảnh đều chọn các bước sóng gần tương ứng với các bước sóng của máy quét đa phổ hoặc các máy ảnh đa phổ vũ trụ.

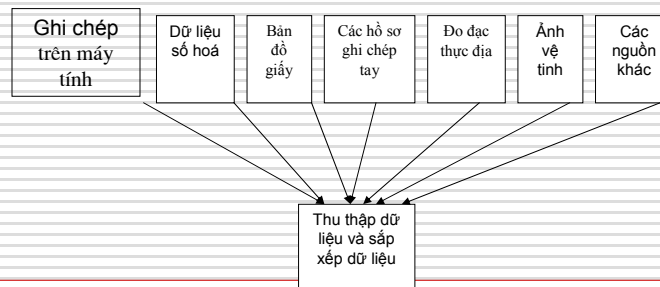


CHƯƠNG VIII: THU THẬP DỮ LIỆU CHO GIS

*Hoàng Thanh Tùng
Bộ môn Tính toán Thủy văn*

8.1 Giới thiệu

- Thu thập dữ liệu cho GIS là một trong những công việc tốn kém, đòi hỏi nhiều thời gian, nhưng cũng là quan trọng nhất trong chu trình GIS:
 - 60%-80% kinh phí
 - thiết bị chỉ chiếm 10%-30%
- Nguồn dữ liệu cho GIS rất phong phú và có nhiều phương pháp để thu nạp chúng vào GIS. Các nguồn dữ liệu này bao gồm:



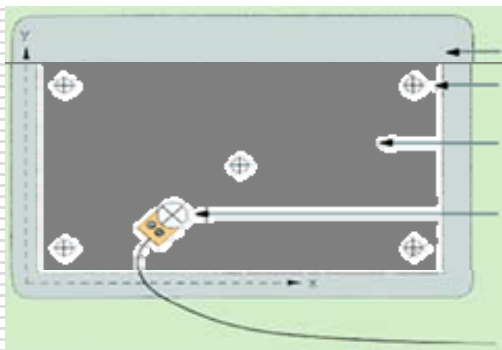
8.1 Giới thiệu

- ❑ Các phương pháp tạo ra dữ liệu số không gian cơ bản bao gồm:
 - ❑ Số hoá bản đồ cho trước dùng máy digitiser (digitising)
 - ❑ Quét bản đồ giấy có sẵn (scanning)
 - ❑ Đo đạc thực địa và thu nạp tọa độ thủ công
 - ❑ Ảnh hàng không và phân tích ảnh hàng không
 - ❑ Xây dựng bản đồ ảnh 3D
 - ❑ Dữ liệu viễn thám

- ❑ Chuyển đổi dữ liệu từ Raster sang Vector hoặc ngược lại

8.2 Số hoá

Số hoá là phương pháp đơn giản, rẻ và phổ biến nhất để số hoá bản đồ giấy. Phương pháp này được thực hiện trên nguyên tắc là vị trí của con chuột có thể được xác định khi ta di nó trên mặt bản đồ giấy. Độ chính xác có thể đạt từ 0,075mm đến 0,25mm



Số hoá có thể được thực hiện bằng:

- ❖ phương pháp thủ công: ghi lại tọa độ của con chuột khi ta nhấn chuột tại vị trí đối tượng cần thiết.
- ❖ phương pháp bán thủ công: tự động ghi lại tọa độ sau mỗi một khoảng thời gian hoặc khoảng cách định trước trong khi ta di chuột trên bản đồ
- ❖ phương pháp tự động: có thể được sử dụng sau khi ta đã có raster nền của bản đồ trong máy tính. Phương pháp này không cần dùng đến bàn số hoá như hai phương pháp trên mà sử dụng phần mềm để biến đổi toàn bộ raster nền sang dạng vector

8.3 Quét bản đồ

❑ Ta thực hiện quét bản đồ với mục đích:

- Tạo ảnh raster nền để thiết lập bản đồ số
- Chuyển đổi dữ liệu đã quét sang dữ liệu dạng vector để dùng trong GIS vector

55	56	81	57	51	49	44
47	53	89	60	50	59	48
56	63	81	60	50	59	48
54	60	63	88	56	50	46
59	66	66	70	89	67	54
46	57	60	71	81	65	51
45	55	57	66	88	64	59
50	51	60	56	69	85	67
51	53	59	64	66	70	80

0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	1

Một số yêu cầu đối với bản đồ gốc:

- Phải là bản đồ có chất lượng cao với các đường nét, ký hiệu rõ ràng
 - Phải sạch sẽ, không có vết ố, loang
 - Đường phải có chiều rộng 0,1mm hoặc lớn hơn

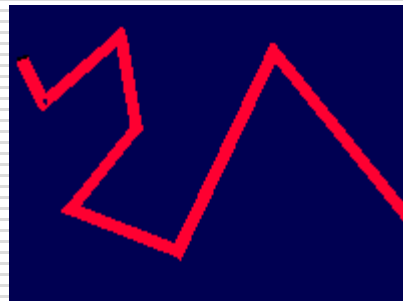
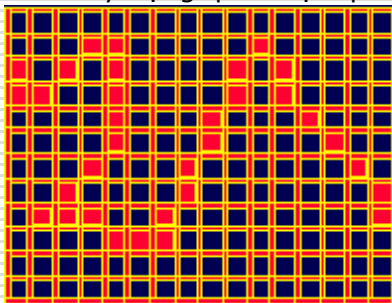
Quá trình quét gồm 2 bước tự động hoá sau đây:

- Bước quét -> tạo ra lưới các ô vuông (phần tử ảnh) có các giá trị độ xám (gray-scale) khác nhau, thường từ 0 đến 255
- Bước mã hoá nhị phân (để làm nổi đường trên phần nền- ví dụ ô thể hiện đường sẽ có mã 1, các ô còn lại có mã 0)

8.3 Quét bản đồ

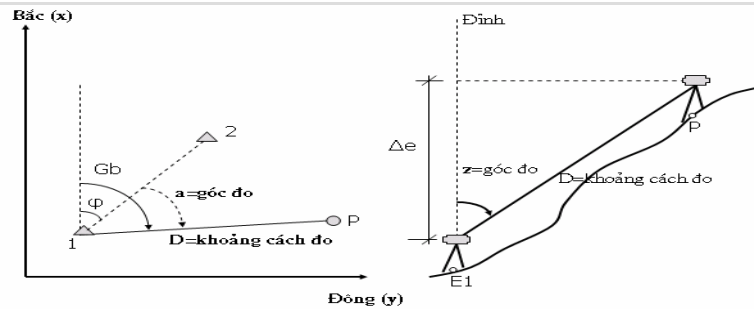
❑ Vector hoá bản đồ dựa trên nền Raster được quét

- Nhận biết các vùng, ký hiệu
- Làm mỏng và vector hoá các đường
- Chỉnh lỗi
- Bổ sung dữ liệu thiếu hụt
- Xây dựng quan hệ topo



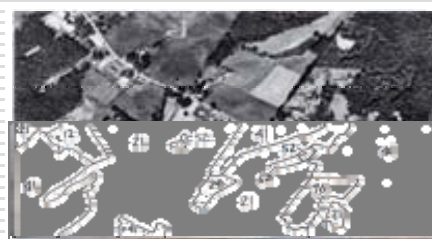
8.4 Đo đạc thực địa và thu nạp dữ liệu thủ công

- Trong phương pháp này người ta đo góc và khoảng cách từ những điểm đã biết trước để xác định vị trí của điểm cần đo. Các dữ liệu đo đạc vì vậy thường được ghi dưới dạng tọa độ góc và sau đó được chuyển sang dạng tọa độ vuông x,y thông thường.
- Dữ liệu đo đạc được dùng trong GIS khi ta cần bản đồ với độ chính xác cao.
- Việc tra dữ liệu tọa độ thủ công đòi hỏi nhiều thời gian, gấp 2-3 lần so với phương pháp số hoá



8.5 Ảnh hàng không và phân tích ảnh hàng không

- Việc sử dụng ảnh hàng không kết hợp với phân tích ảnh có thể đưa lại thông tin về một vùng tương đối rộng lớn mà không cần phải khảo sát thực địa. Các đối tượng địa lý như đường giao thông, ao hồ, sông suối, công trình xây dựng, trang trại và rừng có thể được nhận biết tương đối dễ dàng trên ảnh hàng không.
- Việc chồng một cặp 2 ảnh có thể được sử dụng để hình thành ảnh không gian 3 chiều (3D) qua đó đem lại cảm nhận về độ cao các đối tượng trong ảnh.
- Thông qua diễn giải ảnh hàng không, người phân tích ảnh phân loại đối tượng trong ảnh và đưa dữ liệu mới này vào hệ thống quản lý dữ liệu, hoặc để cập nhật thông tin đã có từ trước.

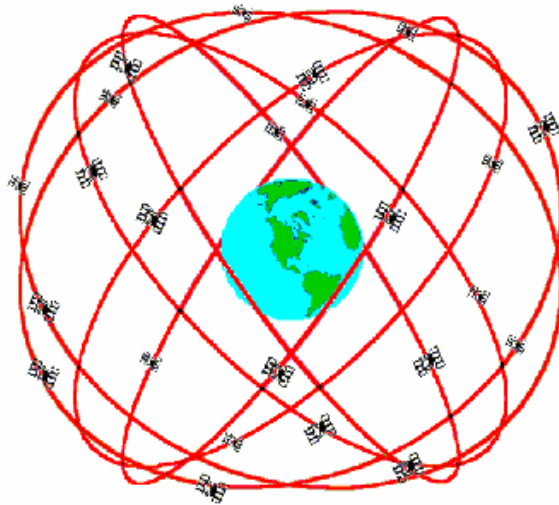


8.6 Xây dựng bản đồ 3D

- Phương pháp này sử dụng các cặp ảnh số chụp lên nhau và người ta sử dụng các thấu kính 3D đặc biệt để số hoá tọa độ (x,y,z) của các đối tượng trong ảnh.
- Trong quá trình bay chụp ảnh, toàn bộ khu vực được bao trùm bởi các ảnh hàng không với độ trùng lặp lên nhau thông thường là 60% theo từng đường bay và 20% giữa hai đường bay.
- Cặp thấu kính 3D chỉ cho phép mắt phải nhìn được ảnh phải và mắt trái nhìn được ảnh trái. Khi 2 ảnh được đưa vào vị trí tương đối thích hợp, não bộ sẽ cảm nhận được ảnh 3D. Với mô hình này, người ta dùng các tia ánh sáng cho đi qua cặp thấu kính và máy tính sẽ ghi nhận lại hình ảnh 3D

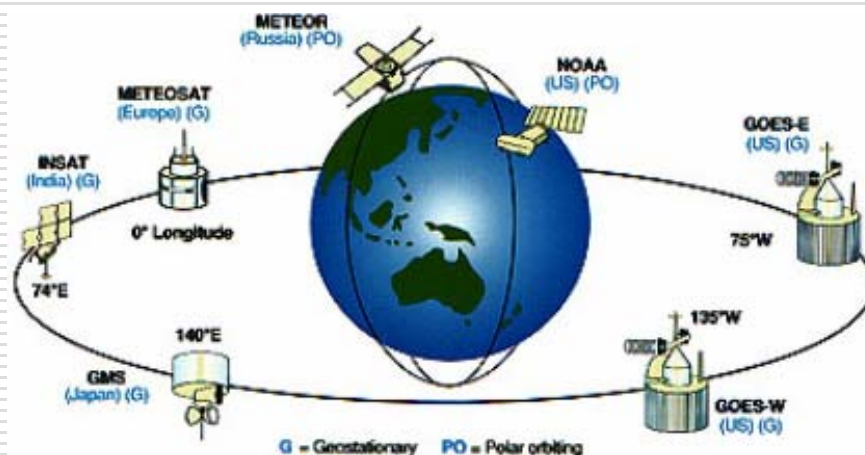


8.7 Hệ thống tin định vị toàn cầu - GPS



Được trình bày chi tiết trong hướng dẫn thực hành

8.8 Dữ liệu Viễn thám



Sản phẩm cuối cùng của viễn thám chính là dữ liệu đầu vào cho GIS

8.9 Chuyển đổi dữ liệu

8.9.1. Giới thiệu

- Quá trình thao tác chuyển đổi dữ liệu được dùng để chuyển tập hợp dữ liệu số sang dạng thích hợp cho việc lưu giữ, xử lý và hiển thị trong GIS. Hầu hết các dữ liệu số đều đòi hỏi một mức độ sơ chế và thao tác nào đó để làm cho nó phù hợp với một dạng dữ liệu nhất định, hệ tọa độ địa lý nhất định, hoặc model dữ liệu phù hợp với GIS. Kết quả cuối cùng của thao tác dữ liệu là tập hợp tọa độ của các lớp dữ liệu chuyên đề.
- Thao tác dữ liệu bao gồm:
 - chuyển đổi dạng dữ liệu (format conversion)
 - tinh giản và tổng quát hoá dữ liệu
 - phát hiện và sửa lỗi
 - thao tác bản đồ (map sheet manipulation)
 - Đơn giản hoá bản đồ (map abstraction)

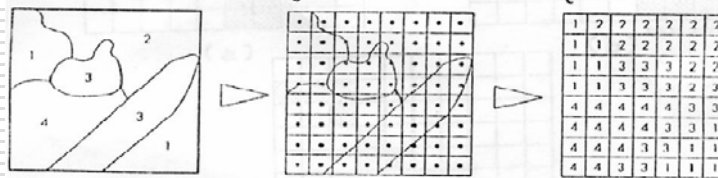
8.9 Chuyển đổi dữ liệu

8.9.2. Chuyển đổi mô hình dữ liệu

- Việc chuyển đổi thường áp dụng nhất là chuyển đổi dữ liệu vector sang raster (rasterisation) hoặc ngược lại (vectorisation)

Giải thích cơ chế rasterisation:

- Bước 1: Mã hoá các vùng
- Bước 2: Lưới các ô đều nhau được chồng lên, các vùng chứa tâm điểm ô được xác định
- Bước 3: Các ô được nhận một giá trị bằng mã của vùng mà tâm điểm của ô thuộc về vùng đó



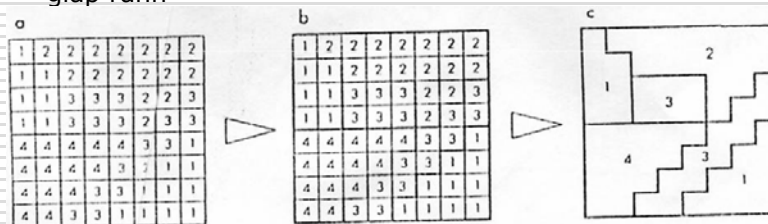
8.9 Chuyển đổi dữ liệu

8.9.2. Chuyển đổi mô hình dữ liệu

- Việc chuyển đổi thường áp dụng nhất là chuyển đổi dữ liệu vector sang raster (rasterisation) hoặc ngược lại (vectorisation)

Giải thích cơ chế vectorisation:

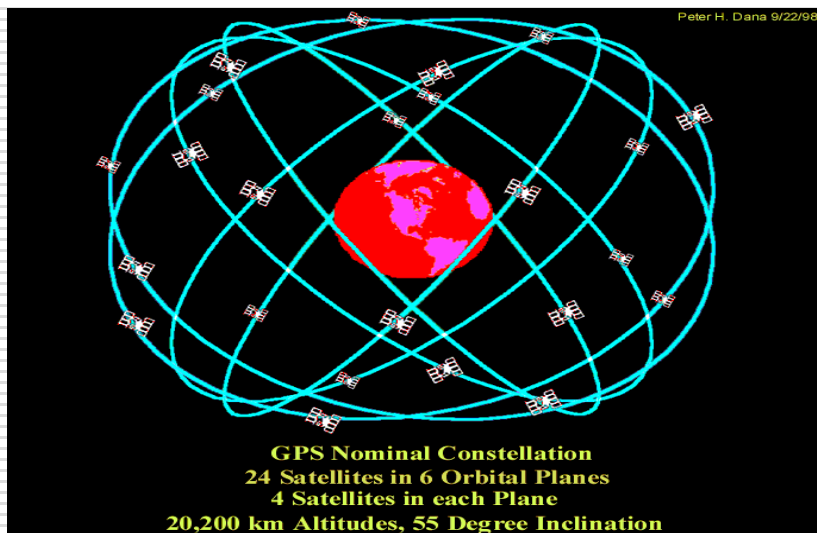
- Bước 1: Mỗi 1 ô lưới được nhận một giá trị thuộc tính
- Bước 2: Ranh giới tập hợp các ô cùng thuộc tính được hình thành
- Bước 3: Vùng được hình thành bởi tập hợp tọa độ các điểm giáp ranh



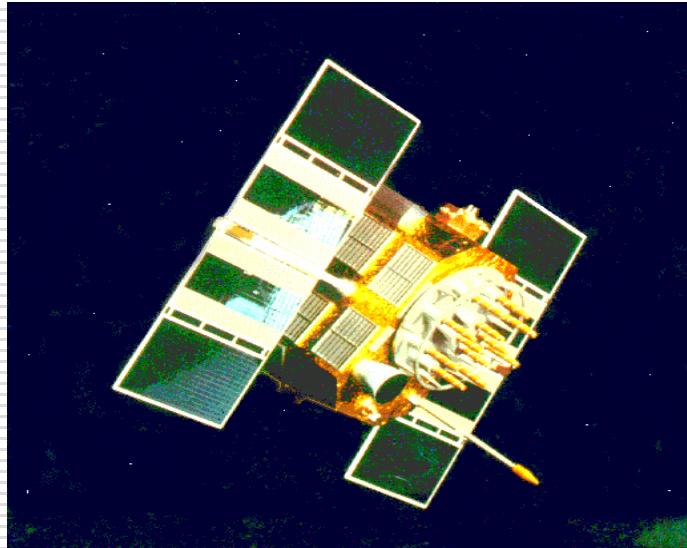
8.10 Giới thiệu hệ định vị toàn cầu - GPS

- ❑ GPS là tên viết tắt của Global Positioning System - Hệ định vị toàn cầu. Với GPS người sử dụng có thể xác định vị trí của bất cứ nơi nào trên bề mặt trái đất
- ❑ Hiện nay trên thế giới có 2 hệ thống GPS. Hệ thống NAVSTAR do Bộ Quốc phòng Hoa kỳ quản lý và hệ thống GLONASS do Nga quản lý.
- ❑ Cả 2 hệ thống NAVSTAR and GLONASS đều là hệ định vị toàn cầu nhưng hệ thống NAVSTAR phổ biến hơn vì nó cho sử dụng miễn phí ở một mức độ hay độ chính xác nhất định (bất cứ ai có tiền mua máy GPS đều có thể sử dụng hệ thống này). Tuy nhiên chúng ta cần biết sự tồn tại của 2 hệ thống này

8.10 Giới thiệu hệ định vị toàn cầu - GPS



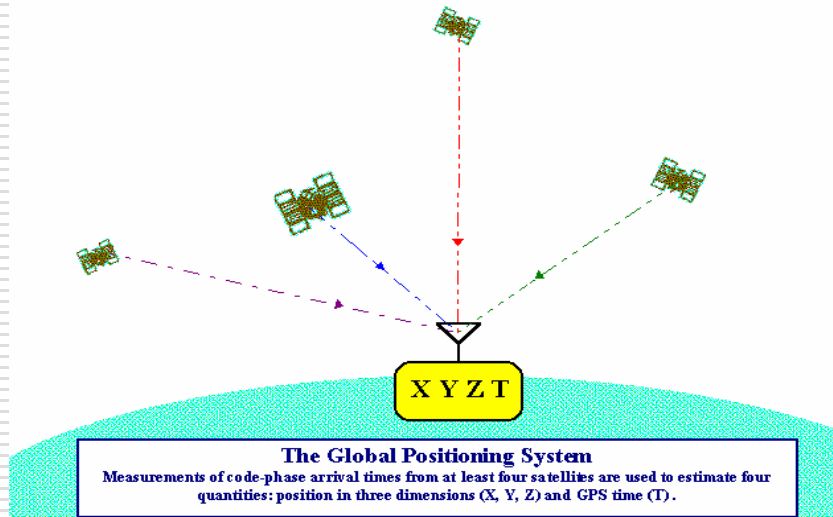
8.10 Giới thiệu hệ định vị toàn cầu - GPS



8.10 Giới thiệu hệ định vị toàn cầu - GPS

- ❑ Hệ định vị toàn cầu GPS sử dụng những đặc tính truyền nhận của sóng radio để xác định tọa độ. Không giống như các hệ thống định vị mặt đất khác, hệ định vị toàn cầu GPS sử dụng rất nhiều vệ tinh bay quanh trái đất với độ chính xác cao. Các vệ tinh này cũng truyền các thông tin về thời gian và tần số, cùng với các thông tin về tình trạng hoạt động của vệ tinh xuống các trạm điều khiển của mặt đất.
 - ❑ Để sử dụng, người dùng chỉ việc mua một thiết bị thu GPS (gọi tắt là GPS). Trong máy GPS này có một con chip máy tính dùng để tính toán vị trí tọa độ trên mặt đất từ các tín hiệu thu được từ các vệ tinh. Máy GPS không phải phát ra tín hiệu gì cả, và vì vậy vệ tinh không thể nhận biết ra vị trí của máy GPS cũng như có bao nhiêu người đang sử dụng máy GPS (số lượng người dùng trong cùng một thời gian là không hạn chế).
 - ❑ Thông thường để định vị được thì GPS phải bắt được ít nhất 4 vệ tinh
-

8.10 Giới thiệu hệ định vị toàn cầu - GPS

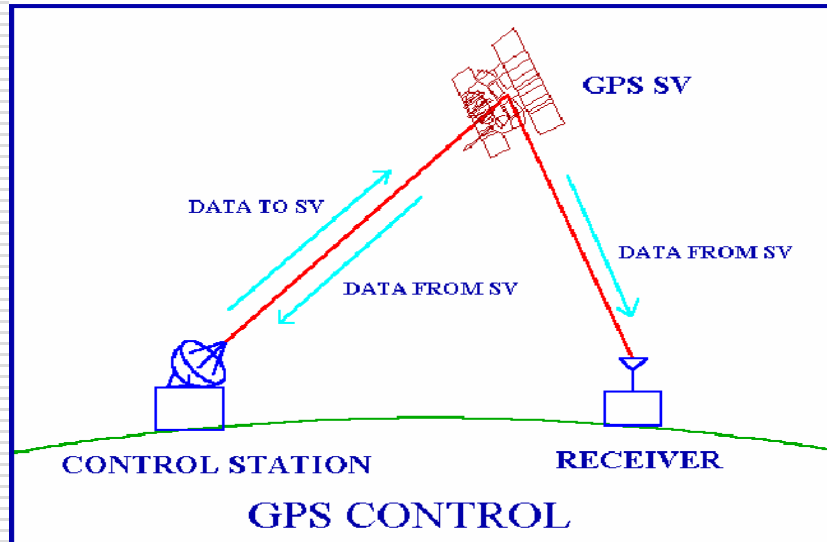


8.10 Giới thiệu hệ định vị toàn cầu - GPS

- ❑ Các vệ tinh của Hệ định vị toàn cầu được điều khiển bởi các trạm điều khiển mặt đất: quỹ đạo bay, hiệu chỉnh thời gian và tần số, các lệnh bảo dưỡng...
- ❑ Cả 2 hệ thống NAVSTAR and GLONASS đều cung cấp 2 dịch vụ:
 - ❑ Dịch vụ có độ chính xác cao
 - ❑ Dịch vụ có độ chính xác bình thường



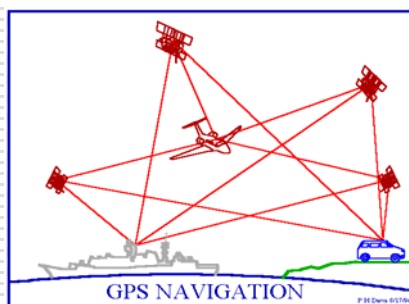
8.10 Giới thiệu hệ định vị toàn cầu - GPS



8.10 Giới thiệu hệ định vị toàn cầu - GPS

Các ứng dụng của Hệ định vị toàn cầu GPS

- ❑ GPS được sử dụng để dẫn đường (3 chiều) cho các phương tiện máy bay, tàu thủy, xe ô tô...hoặc cho người sử dụng cầm tay
- ❑ Các thông tin thời gian và tần số có độ chính xác cực kỳ cao từ GPS được sử dụng cho các ngành công nghệ cao



- ❑ GPS được sử dụng để xác định tọa độ của bất cứ một điểm nào trên trái đất
- ❑ GPS được sử dụng để xác định thông số của các tầng vũ trụ từ các tín hiệu của vệ tinh GPS

8.10 Giới thiệu hệ định vị toàn cầu - GPS

Dịch vụ GPS có độ chính xác cao - Precise Positioning Service (PPS)

- ❑ Chỉ những người dùng có thiết bị giải mã mới được sử dụng dịch vụ này thông thường là các cơ quan quân sự, cơ quan chính phủ Hoa Kỳ và Bộ quốc phòng của liên minh NATO và một vài cá nhân của Mỹ được cấp phép sử dụng

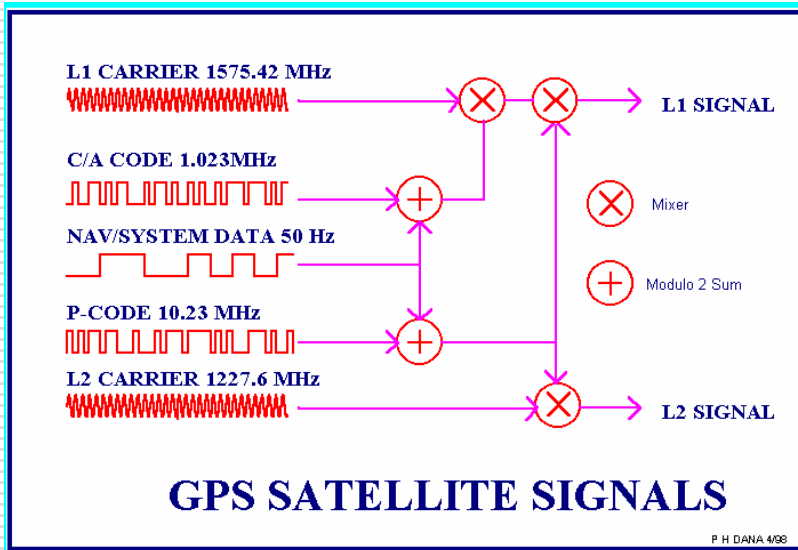
 - ❑ PPS Predictable Accuracy
 - Độ chính xác theo phương ngang 22 m
 - Độ chính xác theo phương thẳng đứng 27.7 m
 - Độ chính xác về thời gian 200 nano giây
-

8.10 Giới thiệu hệ định vị toàn cầu - GPS

Dịch vụ GPS có độ chính tiêu chuẩn - Standard Positioning Service (SPS)

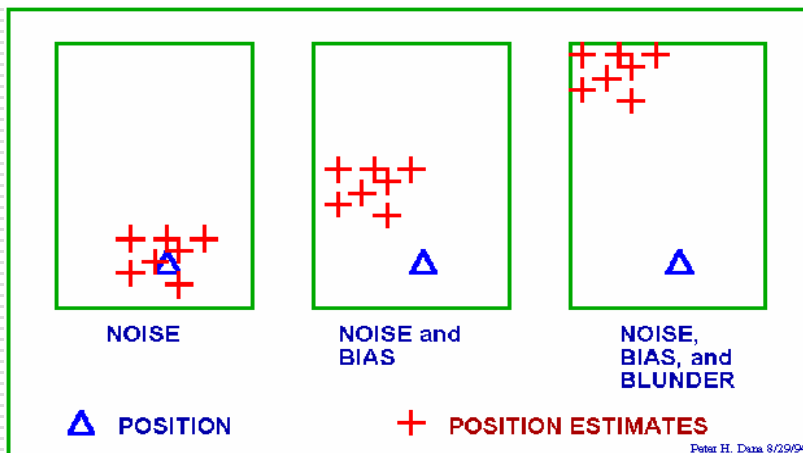
- ❑ Người dùng dân sự, không hạn chế, chỉ cần đủ tiền mua thiết bị GPS.
 - ❑ Nguyên nhân của độ chính xác không cao là do Bộ Quốc phòng Hoa Kỳ chủ ý làm giảm độ chính xác
 - ❑ SPS Predictable Accuracy
 - Độ chính xác theo phương ngang 100 m
 - Độ chính xác theo phương thẳng đứng 156 m
 - Độ chính xác về thời gian 340 nano giây
-

8.10 Giới thiệu hệ định vị toàn cầu - GPS



8.10 Giới thiệu hệ định vị toàn cầu - GPS

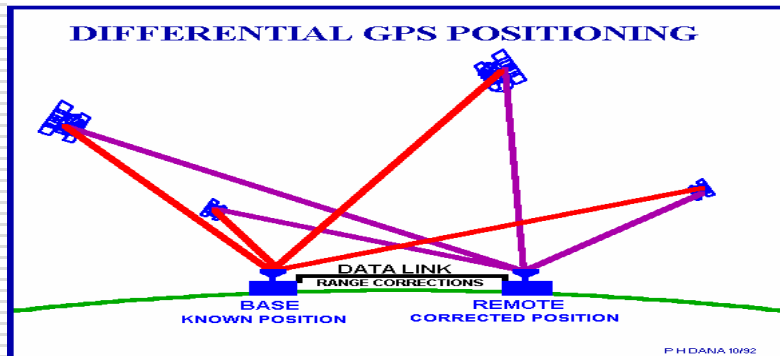
Các dạng sai số của GPS



8.10 Giới thiệu hệ định vị toàn cầu - GPS

D-GPS (differential GPS)

- Ý tưởng đằng sau D-GPS chính là việc hiệu các sai số BIAS ở một điểm đã xác định cho một vị trí đang đo đạc. Điều này dẫn đến việc sử dụng 1 trạm mặt đất cái hay máy GPS cái.



8.10 Giới thiệu hệ định vị toàn cầu - GPS

GPS ERROR SOURCES

ERROR SOURCE	TYPICAL RANGE ERROR	DGPS (CODE) RANGE ERROR <100 KM REF-REMOTE
SV CLOCK	1 M	
SV EPHEMERIS	1 M	
SELECTIVE AVAILABILITY	10 M	
TROPOSPHERE	1 M	
IONOSPHERE	10 M	
PSEUDO-RANGE NOISE	1 M	1 M
RECEIVER NOISE	1 M	1 M
MULTIPATH	0.5 M	0.5 M
RMS ERROR	15 M	1.6 M
ERROR * PDOP=4	60 M	6 M

PDOP=Position Dilution of Precision (3-D) 4.0 is typical

8.11 Hướng dẫn sử dụng GPS khi đi điều tra thực địa

- ❑ GPS sử dụng là Garmin
- ❑ Mua vài pin tiểu (AA) hoặc nếu sử dụng pin sạc thì phải sạc trước và có 1 đôi dự phòng
- ❑ Cài đặt máy:
 - Đơn vị dùng
 - Hệ tọa độ dùng (hệ tọa độ dùng phải cùng với hệ tọa độ bản đồ mà ta dự định dùng Lat-Long hay X,Y...
- ❑ Chuẩn bị trước bản đồ của khu vực điều tra và form điều tra để ghi chép và các phương tiện đi lại khác
- ❑ Khi ra thực địa bấm điểm, đồng thời cũng đánh dấu lên trên bản đồ



8.11 Hướng dẫn sử dụng GPS khi đi điều tra thực địa

Bảng 2.5. Liệt kê một số điểm điều tra trên thực địa

TT	Vĩ độ	Kinh độ	Huyện/Xa/Thôn	Điểm số	Ghi chú
1	16°28'03"N	107°035'24.8"E	TP Huế	379	Đầu cầu Tràng Tiền
2	16°28'12.3"N	107°35'15"E	TP Huế		Cuối cầu Tràng Tiền (cách mép nước 20m)
3	16°28'10"N	107°35'04"E	Đường Đinh Tiên Hoàng TP Huế		Giữa cầu, cách mép nước 15m (Đ. Đinh Tiên Hoàng)
4	16°28'02"N	107°34'46"E	Đ. Cách mạng T8	380	Giữa Ngõ Mòn và cột cờ
5	16°28'13"N	107°34'22"E	Giao Đạng Thái Thân với Lê Hân	382	Góc của Hoàng cung
6	16°28'19"N	107°34'30"E	Giao Đoàn Thị Điểm với Đạng Thái Thân	383	Góc của Hoàng Thành
7	16°28'37"N	107°34'58"E	Cửa Đông Ba	384	
8	16°29'32.4"N	107°35'27"E	Cầu Chợ Dinh (Qua s. Hương)	385	

XỬ LÝ THÔNG TIN VIỄN THÁM

*Hoàng Thanh Tùng
Bộ môn Tính toán Thủy văn*

Giới thiệu

- Vấn đề 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 yêu cầu và đối tượng sử dụng nhất định. Tùy thuộc vào chất lượng của giai đoạn 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.
-

3.1 Các đặc điểm của hình ảnh

1. Tỷ lệ: Là tỷ số của khoảng cách giữa hai điểm của một ảnh tương ứng với khoảng cách trên mặt đất của chính hai điểm đó. Tỷ lệ của hình ảnh được xác định bởi các yếu tố:

- Độ dài tiêu cự hiệu dụng của thiết bị VT.
- Độ cao mà từ đó hình ảnh thu nhận được.
- Yếu tố phóng đại được sử dụng trong in phóng ảnh.

2. Độ sáng và tông ảnh: Sự khác nhau về cường độ của bức xạ điện từ phát ra từ địa hình tạo nên sự khác nhau về độ sáng của hình ảnh. Trên ảnh dương bản (positive) độ sáng của hình ảnh tỷ lệ với cường độ bức xạ phát ra từ các đối tượng.

- **Độ sáng (brightness)** là lượng ánh sáng tác động vào mắt. Đó là sự nhạy cảm ánh sáng của chủ thể mà có thể xác định được một cách tương đối. Để đo cường độ của độ sáng người ta thường dùng quang kế (photometro). Khi phân tích ảnh để phân biệt độ sáng của ảnh có thể hiệu chỉnh bởi thang cấp **độ xám**. ảnh được phân ra các vùng có tông sáng, trung bình hay tối dựa vào thang độ xám (theo FLOYD, SABIN JR, 1986).
- Tông ảnh của một đối tượng được xác định bởi khả năng của đối tượng, phản xạ lại ánh sáng mặt trời chiếu xuống

3.1 Các đặc điểm của hình ảnh

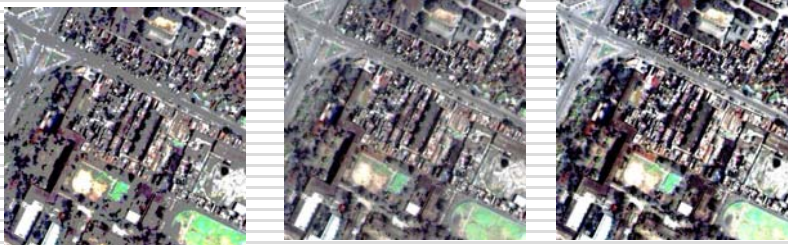
3. Tỷ số tương phản (contrast ratio): là tỷ số giữa phần sáng nhất và tối nhất của một ảnh và xác định bằng công thức:

$$CR = \frac{B_{\max}}{B_{\min}}$$

trong đó : B max - độ sáng cực đại của một ảnh
B min - độ sáng cực tiểu của một ảnh

Để phân biệt:

- A - tương phản cao $CR = 9/2 = 4.5$
- B - tương phản trung bình $CR = 5/2 = 2.5$
- C - tương phản thấp $CR = 3/2 = 1.5$



3.1 Các đặc điểm của hình ảnh

4. Độ phân giải không gian và năng lực phân giải (spatial resolution and resolving power):

- Độ phân giải được hiểu như là khả năng để phân biệt hai đối tượng ở liền nhau trong một bức ảnh, nói chính xác hơn là một khoảng cách tối thiểu giữa các đối tượng mà có thể nhận biết và phân biệt được trên ảnh.
- Năng lực phân giải và độ phân giải không gian là hai khái niệm có sự liên hệ rất chặt chẽ. Khái niệm năng lực phân giải được áp dụng cho một hệ thống tạo ảnh hay một thành phần của hệ thống, trong khi đó độ phân giải không gian được áp dụng cho một ảnh được tạo ra bởi hệ thống đó.

3.2 Cấu tạo của băng từ

- Nhiều dạng ảnh viễn thám thường được ghi dưới dạng số và được xử lý bằng máy tính để tạo nên ảnh cho người giải đoán nghiên cứu.
- Dạng đơn giản nhất của xử lý ảnh số là sử dụng hệ xử lý nhỏ micro để chuyển ngược tài liệu trên băng từ thành phần ảnh với sự hiệu chỉnh tối thiểu. Với phạm vi rộng hơn hệ máy tính lớn sẽ được sử dụng để hiệu chỉnh tài liệu và chuyển băng từ thành hình ảnh với chất lượng cao.
- Cấu trúc hình ảnh: Các bức ảnh bao gồm các phân tử nhỏ bé cùng diện tích hay giả là các phân tử ảnh, được sắp xếp theo hàng và cột vị trí của bất kỳ một phân tử ảnh nào (hay người ta còn gọi là pixel) đều được xác định trên hệ thống tọa độ x, y .

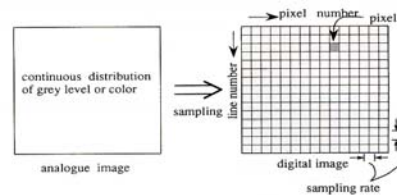


Figure 6.1.1 Concept of sampling

3.2 Cấu tạo của băng từ

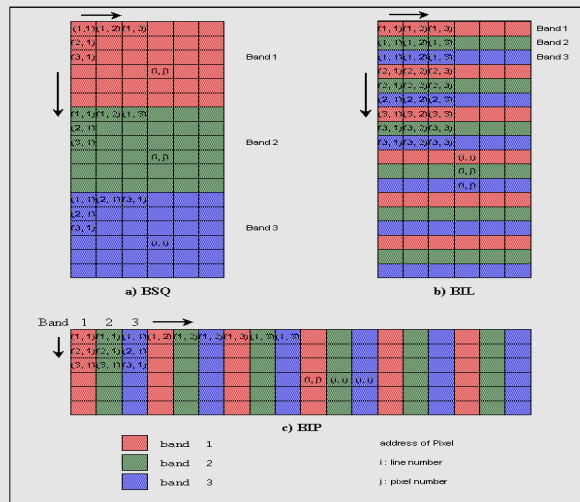


Figure 6.4.1 Image data format (in the case of 3 separate bands)

Các dạng lưu
trữ dữ liệu của
ảnh vệ tinh

3.3 Giải đoán ảnh

3.3.1. Các bước giải đoán ảnh.

Quá trình xử lý thông tin viễn thám có thể phân làm 3 bước như sau :

- 1- Đọc ảnh : Nội dung chính là nhận dạng trên ảnh. Ví dụ phân biệt vùng núi, rừng, sông hồ vv...
- 2- Phân tích ảnh : gồm đo đạc ảnh như kích thước, dạng, bóng màu, mật độ quang học và việc tính toán như xác định chiều cao, diện tích vv...
- 3- Đánh giá ảnh : Trong đó bao gồm nội dung đánh giá định lượng, chiều cao, chiều dài, chiều ngang cho từng đối tượng cụ thể tương ứng với các yếu tố và phân tích các yếu tố trên một quan điểm thống nhất.

3.3 giải đoán ảnh

3.3.2. Các yếu tố của ảnh cần giải đoán

- Ảnh là thể hiện năng lượng phản xạ, phát xạ hoặc truyền từ nhiều phần của sóng điện từ và được thu dưới nhiều dạng, kích thước, tỷ lệ. Cơ sở của việc đoán đọc (giải đoán) ảnh là sử dụng một cách hiệu quả nhất các thông tin thu được kể trên.
- Mặc dù có thể nêu ra rất nhiều các yếu tố ảnh cần xử lý giải đoán nhưng sau khi xem xét người ta đi đến kết luận cần nghiên cứu các yếu tố ảnh sau: kích thước, dạng, bóng, tông ảnh hay màu ảnh, kiến trúc, cấu trúc và vị trí của ảnh.

3.3 giải đoán ảnh

3.3.2. Các yếu tố của ảnh cần giải đoán

- 1. Dạng** (shape): thể hiện nét chung nhất hoặc những nét đặc thù của đối tượng nghiên cứu. Dạng của một đối tượng là một nét đặc thù và khi nhận dạng chúng có thể sử dụng như một chỉ tiêu nhận biết. Ví dụ : sông, hồ, biển, đồi núi, toà lâu đài v.v.. Tất cả các dạng đương nhiên không phải là có thể dự đoán được nhưng mỗi dạng sẽ cho một vài dấu hiệu đặc trưng cho những người giải đoán.
- 2. Kích thước** (size). kích thước của một đối tượng trên một ảnh cần được xem xét trong mối quan hệ với tỷ lệ ảnh, với các vật chung quanh. Ví dụ một toà nhà hay một khu nhà.

3.3 giải đoán ảnh

3.3.2. Các yếu tố của ảnh cần giải đoán

3. Bóng (shadow): là một dấu hiệu quan trọng mà người giải đoán cần phải biết theo hai mặt trái ngược nhau: 1-Bóng hoặc đường của bóng là một đường viền của đối tượng và 2- Đối tượng nằm trong bóng với ảnh phản xạ rất yếu và khó phân biệt trên ảnh. ảnh vệ tinh thường chụp vào lúc 9h 30 đến 10h căn cứ vào bóng trên ảnh có thể xác định độ cao tương đối của đối tượng, từ đó có thể phân biệt được các đối tượng.

4. Tông ảnh: được hiểu là lượng ánh sáng được phản xạ bởi đối tượng trên ảnh. Độ sáng trên ảnh hay ngược lại là cấp độ xám thể hiện màu của đối tượng. Đối với ảnh trắng đen tông ảnh cần phân biệt cấp độ xám một cách chi tiết vì từng cấp độ sáng phản ánh mức độ phản xạ của từng đối tượng khác nhau. Mắt thường chỉ nhận biết được 16 cấp độ xám, đối với máy tính nhận biết được 256 cấp. Để lưu giữ giá trị cấp độ xám của từng pixel người ta phải sử dụng một khoảng bộ nhớ nhất định. Ví dụ như ảnh TM được mã 8 bit gồm 256 cấp độ xám từ 0-255.



3.3 Giải đoán ảnh

3.3.2. Các yếu tố của ảnh cần giải đoán

5. Màu ảnh: màu của đối tượng trên ảnh màu giả (FCC) giúp cho người giải đoán có thể phân biệt được nhiều đối tượng có đặc điểm tông ảnh như nhau trên ảnh trắng đen. Tổ hợp màu giả trong ảnh Landsat là xanh lơ (Blue), xanh lục (Green) và đỏ (Red) thể hiện các nhóm cơ bản là: thực vật từ màu hồng đến màu đỏ, nước xanh lơ nhạt đến xanh lơ sẫm, đất trống đá lộ có màu trắng ... Ngoài ba tổ hợp màu giả trên người ta có thể tạo nên rất nhiều màu giả khác bằng phương pháp quang học (dùng các tấm lọc màu) hoặc bằng kỹ thuật xử lý ảnh số. Như vậy khi giải đoán các đối tượng trên ảnh màu giả phải có những định hướng ngay từ đầu về các tổ hợp màu giả, từ đó mới tránh được những lầm lẫn.

6. Kiến trúc ảnh: kiến trúc ảnh là tần suất biến đổi tông trên ảnh, nó là sản phẩm của tập hợp các yếu tố mà khó phân biệt trên ảnh. Nó là sản phẩm chung của các dấu hiệu riêng biệt như dạng, kích thước, cấu trúc và tông ảnh.



3.3 Giải đoán ảnh

3.3.2. Các yếu tố của ảnh cần giải đoán

7. Cấu trúc : cấu trúc của một ảnh có quan hệ với vị trí không gian của đối tượng. Sự lặp đi lặp lại dạng chung nào đó hoặc mối quan hệ là đặc trưng của nhiều đối tượng cả tự nhiên và nhân tạo sẽ cho đối tượng đó cấu trúc nhất định, nó sẽ cho người đoán đọc ảnh nhận biết chúng.



8. Vị trí: vị trí của đối tượng được xem xét trong mối quan hệ với các yếu tố khác sẽ bổ ích khi nhận dạng.

→ Tất cả các dấu hiệu nêu trên cần được mô tả và phân tích kỹ trên từng loại ảnh, đặc biệt trong các ô khoá tiêu chuẩn. Khi tiến hành giải đoán người xử lý cần phải thông thạo phân biệt các dấu hiệu trên ảnh. Sự phân biệt này phụ thuộc rất lớn vào kinh nghiệm đọc ảnh (đọc nhiều lần) đồng thời kinh nghiệm nhận biết các đối tượng thực ngoài tự nhiên (các chuyên gia chuyên ngành có kinh nghiệm). Sự kết hợp hài hoà giữa kiến thức và kinh nghiệm hết sức quan trọng có thể đưa đến việc thu nhận thông tin nhanh chóng và có hiệu quả.

3.3 Giải đoán ảnh

3.3.3. Các yếu tố tự nhiên cần chú ý khi giải đoán

1. Địa hình. Địa hình cho phép nhận biết sơ bộ các yếu tố trên ảnh (như đồng bằng, đồi núi, thềm sông, bãi biển v.v..) từ đó định hướng trong phân tích giải đoán ảnh.

2. Thảm thực vật. Kiểu thực vật, mức độ phát triển của loại thực vật chính là chỉ thị cho một yếu tố tự nhiên dưới nó, đặc biệt là loại đất, mức độ ẩm (kể cả độ sâu mực nước ngầm, chất lượng nước). Như vậy kiểu thực vật là dấu hiệu quan trọng để phân biệt đối tượng.

3. Các kiểu mạng lưới sông suối và mật độ.

Đây là yếu tố hàng đầu trong phân tích ảnh, từ kiểu mạng sông suối cho biết: Dạng địa hình, nền đất đá và mức độ che phủ thực vật,

Rất nhiều mạng lưới sông suối được xếp vào các nhóm cơ bản:

- Kiểu cành cây → đá granit, đá cát kết,
- Kiểu ô mạng → Vùng đồng bằng;
- Kiểu toả tia → Vùng núi lửa, vòm nâng;
- Kiểu song song → Trên hoang mạc, trầm tích sườn hay thung lũng

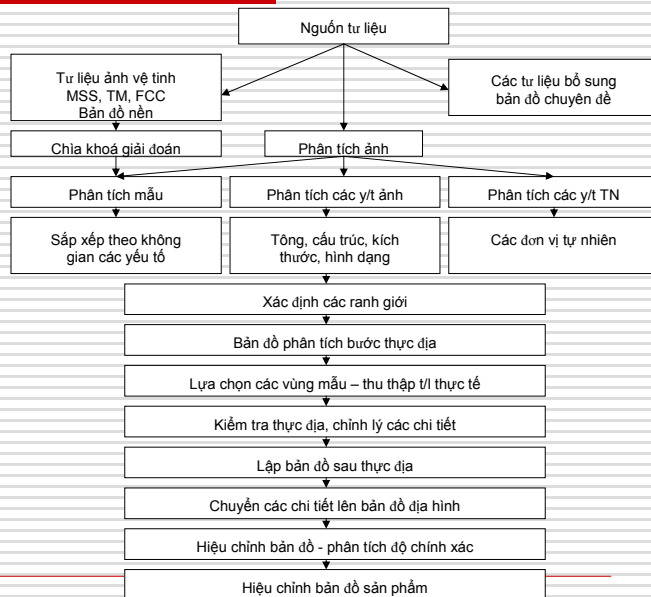
3.3 Giải đoán ảnh

3.3.3. Các yếu tố tự nhiên cần chú ý khi giải đoán

4. **Các dạng xói mòn.** Mặt cắt ngang (hình dạng khe rãnh) khác nhau đối với các đất đá khác nhau
5. **Sử dụng đất. - đất canh tác:** Đây vừa là mục tiêu vừa là dấu hiệu trong giải đoán bằng mắt. Hiện trạng sử dụng đất cung cấp những thông tin quan trọng để xác định các đối tượng.
6. **Hệ thống khe nứt. - hình dạng:** Các thông số khe nứt cần được xem xét khi giải đoán là: hướng, mật độ, hình dạng, độ lớn. Hệ thống lineament có thể liên quan đến các kiểu đứt gãy, khe đứt lớn của đá cứng.
7. **Tổ hợp các yếu tố giải đoán:** Trong quá trình giải đoán, ngoài việc phân tích các yếu tố riêng lẻ còn xem xét sự tập hợp trong không gian của từng nhóm yếu tố. Sự tổ hợp đó có thể tạo nên một dạng hay một kiểu địa hình từ đó giúp cho người giải đoán có thể hiệu chỉnh và loại bỏ những sai sót lầm lẫn làm cho việc giải đoán nâng cao được độ chính xác.

3.3 Giải đoán ảnh

3.3.4 Quy trình đoán ảnh ảnh thành lập bản đồ chuyên đề



3.4 Các phương pháp xử lý thông tin viễn thám

3.4.1. Phương pháp xử lý bằng mắt

- Đây là phương pháp đã được sử dụng từ lâu và cho đến nay nó vẫn chiếm một vai trò quan trọng trong việc xử lý, giải đoán các thông tin viễn thám (cả tư liệu vũ trụ và máy bay).
- Phương pháp chủ yếu dựa vào sự phân biệt của mắt người hoặc trực tiếp hoặc gián tiếp thông qua các dụng cụ quang học. Đây là phương pháp nhận biết chủ yếu mang tính chất định tính. Mặc dù khả năng nhận biết của phương pháp là định tính nhưng tùy thuộc rất lớn vào kinh nghiệm nhận biết của người xử lý cũng như công cụ xử lý thông tin.
- Tùy thuộc theo tính năng của các công cụ xử lý (kính lập thể, bàn sáng, máy tổ hợp màu, Thiết bị Zoom transpersope và pantograph, máy đo diện tích) mà tiến trình của các phương pháp này có khác nhau

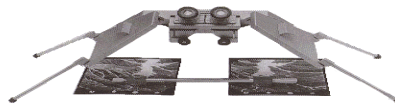


Figure 7.3.2 Stereoscopic viewer

3.4 Các phương pháp xử lý thông tin viễn thám

3.4.2. Phương pháp xử lý bằng máy tính

Các phương pháp xử lý ảnh số có thể phân vào 3 nhóm chính:

1. Kỹ thuật hiệu chỉnh ảnh và loại trừ các nhiễu xuất hiện trong quá trình thu nhận.
2. Tăng cường chất lượng ảnh nhằm tạo ra sản phẩm có thể giải đoán bằng mắt.
3. Phân tích ảnh hay giải đoán bằng phương pháp số: đây là khâu tự động hoá ứng dụng các kỹ thuật định lượng để xác định xử lý các tư liệu ảnh. Máy tính sẽ xử lý tất cả các pixel ảnh với một loạt ma trận nhất định.

3.4 Các phương pháp xử lý thông tin viễn thám

3.4.2. Phương pháp xử lý bằng máy tính

1. Kỹ thuật hiệu chỉnh ảnh và loại trừ các nhiễu xuất hiện trong quá trình thu nhận.

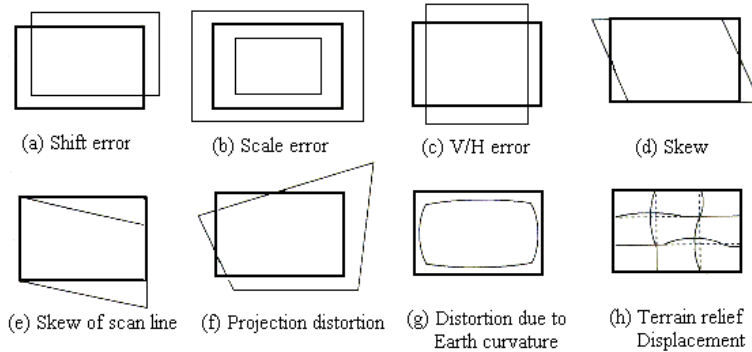


Figure 9.3.2 External Distortions

3.4 Các phương pháp xử lý thông tin viễn thám

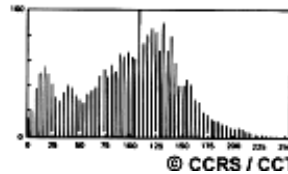
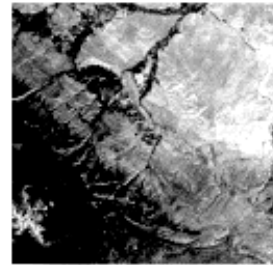
3.4.2. Phương pháp xử lý bằng máy tính

2. Tăng cường chất lượng ảnh: sử dụng khả năng xử lý thông tin của máy tính để nhận dạng, phân loại các pixel trên cơ sở tín hiệu số của chúng:

- Phân tích Histogram
- Tăng cường chất lượng:
 - tăng cường tuyến tính
 - Tăng cường theo hàm Gauss
- Các phép biến đổi ảnh (số học)
- Các phép lọc



Hình 3.15. ảnh IKONOS chụp trường Đại học Thủy lợi (ảnh gốc và ảnh đã được tăng cường tuyến tính)



3.4 Các phương pháp xử lý thông tin viễn thám

3.4.2. Phương pháp xử lý bằng máy tính

3. Phân tích ảnh hay giải đoán bằng phương pháp số:

- Trong các phương pháp xử lý có nhiều thuật toán khác nhau như: phân loại theo khoảng cách gần nhất, phương pháp phân loại hình hộp, phương pháp phân loại theo "người láng giềng gần nhất",... các thuật toán đó được sử dụng để xây dựng các modul xử lý ảnh phân loại ảnh.
- Quá trình phân loại được máy tính xử lý ảnh theo yêu cầu của người sử dụng. Yêu cầu của người sử dụng được đưa vào máy thông qua giai đoạn chọn tập mẫu. Sau khi người sử dụng chọn tập mẫu cho các đối tượng cần phân loại máy tính sẽ tự động phân loại và cho kết quả dưới dạng ảnh đã được phân loại.
- Có hai nhóm phương pháp phân loại cơ bản là phân loại không kiểm định (Unsupervised) và phân loại có kiểm định (Supervised).

3.4 Các phương pháp xử lý thông tin viễn thám

3.4.2. Phương pháp xử lý bằng máy tính

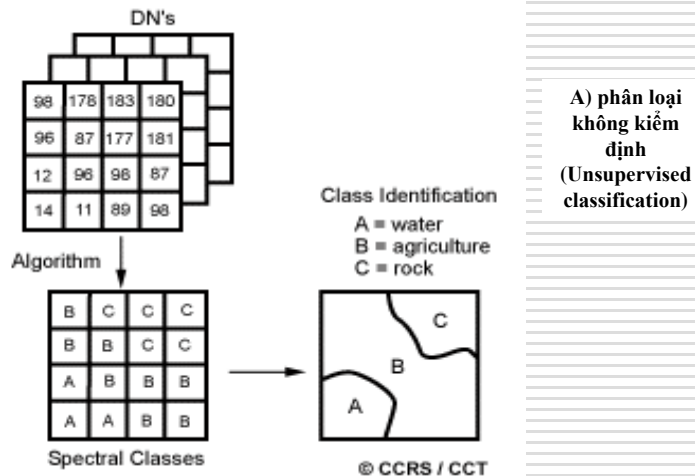
3. Phân tích ảnh hay giải đoán bằng phương pháp số:

A) phân loại không kiểm định (Unsupervised classification)

- Với phân loại này phổ phản xạ và độ sáng khác nhau của các nhóm pixel trên ảnh và thang độ xám các lớp được phân loại theo kinh nghiệm và được đặt tên một cách không có kiểm tra ngoài thực địa. Thông thường số lượng các lớp được phân chia trong phân loại không có kiểm định nhiều hơn so với phân loại có kiểm định. Sau khi đối chiếu so sánh kỹ, một số lớp gần nhau có thể được điều chỉnh và ghép vào cùng một lớp để phù hợp với thực tế.
- Trong phân loại không kiểm định máy tính yêu cầu cung cấp thông tin về số lượng lớp cần phân loại, độ tập trung của mỗi lớp thông qua độ chênh 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 không kiểm định thường chỉ dùng để phân loại sơ bộ trước khi bước vào phân loại chính thức.

3.4 Các phương pháp xử lý thông tin viễn thám

3.4.2. Phương pháp xử lý bằng máy tính



3.4 Các phương pháp xử lý thông tin viễn thám

3.4.2. Phương pháp xử lý bằng máy tính

3. Phân tích ảnh hay giải đoán bằng phương pháp số:

A) phân loại có kiểm định (Supervised classification)

- Phân loại có 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 mình cần phân loại. Những kiến thức này có được trên cơ sở khảo sát thực địa, phân tích ảnh máy bay hoặc các tư liệu bản đồ chuyên đề. Các vùng thử nghiệm được lựa chọn và xác định rõ các đặc điểm ngoài tự nhiên của chúng gọi là "điểm chia khoá". Trên các điểm chia khoá các pixel được xác định rõ tọa độ trên ảnh và trên thực địa, bản chất của pixel đó cũng được xác định rõ đồng thời với khi thu nhận thông tin là đối tượng
- Dựa vào đặc điểm các pixel ảnh đã được kiểm định ảnh được phân loại theo nguyên tắc tương tự, các lớp được phân ra và đặt tên rõ ràng. Có ba nhóm phân loại có kiểm định là phân loại hình hộp, phân loại đa tâm và phân loại có xác suất cực đại.

3.4 Các phương pháp xử lý thông tin viễn thám

3.4.2. Phương pháp xử lý bằng máy tính

3. Phân tích ảnh hay giải đoán bằng phương pháp số:

A) phân loại có kiểm định (Supervised classification)

