TTVT - Đào tạo cho các cơ quan DUS-B

(RSC DUS-B Basic Training)

Giới thiệu hệ thống thông tin địa lý (GIS)

(Introduction to GIS)

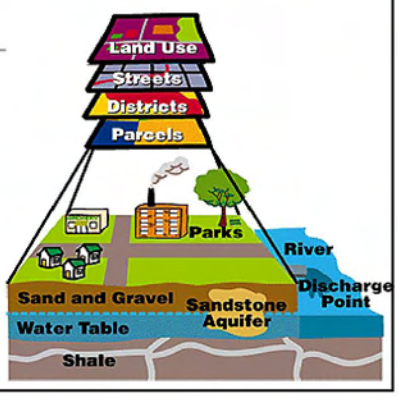
TS. Trần Hùng
hung.geoviet@gmail.com
www.geoviet.vn

Nội dung

I. Tổng quan về GIS
II. Các nguyên lý GIS cơ bản
III. Chức năng GIS: nhập và xây dựng CSDL GIS
IV. Chức năng GIS: khai thác và phân tích GIS
V. Ứng dụng GIS trong QH & QL tài nguyên và môi trường cùng demo
VI. Chuyên đề: Kết hợp GIS và dữ liệu viễn thám

Phần I:
Tổng quan về GIS

Nguyên tắc thể hiện các đối tượng địa lý với GIS

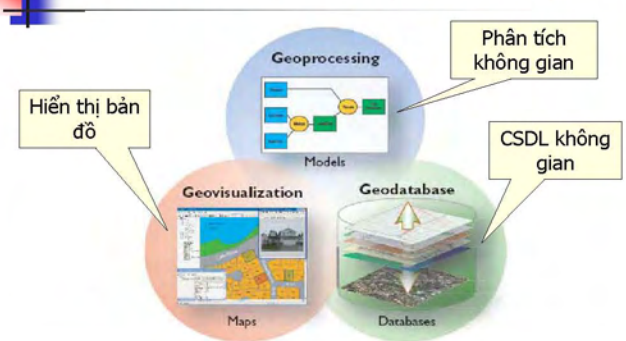


Định nghĩa về GIS

Con người đã xây dựng bản đồ hàng nghìn năm nay để hiển thị và phân tích thông tin:

- GIS là một hệ thống thông tin (trên hệ máy tính) được thiết kế để thu thập, cập nhật, lưu trữ, tích hợp và xử lý, tra cứu, phân tích và hiển thị mọi dạng **dữ liệu địa lý** (có vị trí trên Trái đất)
- *GIS là công nghệ tích hợp các thao tác trên cơ sở dữ liệu không gian với khả năng tra cứu và phân tích (thống kê và không gian) cùng khả năng hiển thị trực quan dưới dạng bản đồ.*

3 góc nhìn về GIS (theo ESRI)

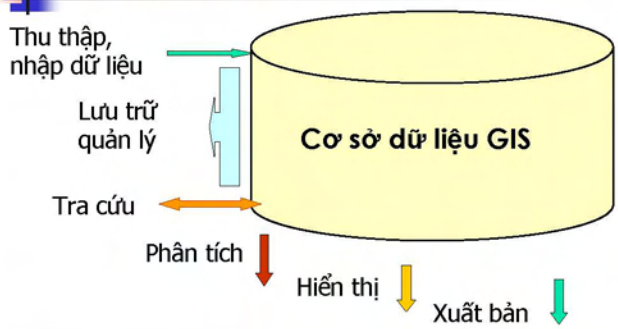


Intro to GIS

5 thành phần của GIS

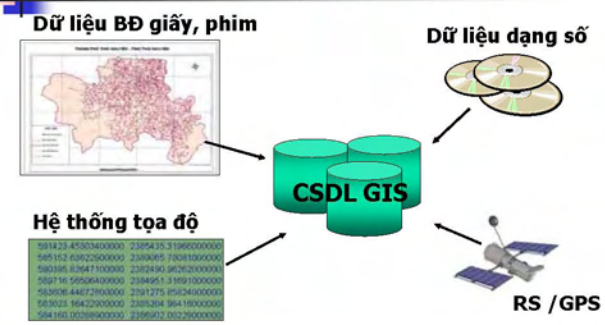
Intro to GIS

Chức năng GIS



Intro to GIS

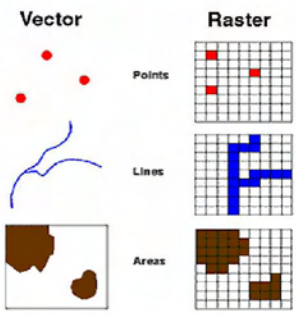
Thu thập và nhập dữ liệu



Intro to GIS

Lưu trữ và quản lý dữ liệu

Thích hợp cho biểu diễn đối tượng không gian với tọa độ chính xác cao

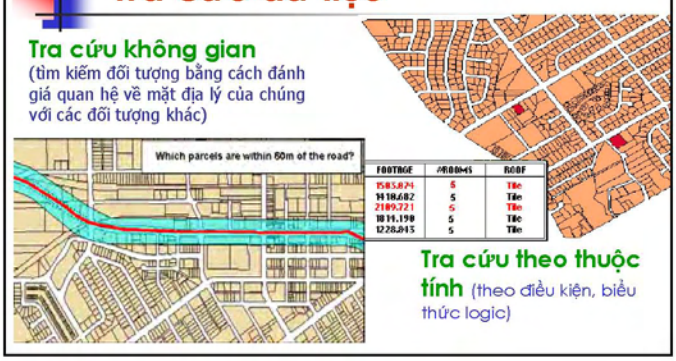


Thích hợp cho phân tích không gian và được áp dụng cho các mô hình số độ cao

Intro to GIS

Tra cứu dữ liệu

Tra cứu không gian
(tìm kiếm đối tượng bằng cách đánh giá quan hệ về mặt địa lý của chúng với các đối tượng khác)



Tra cứu theo thuộc tính (theo điều kiện, biểu thức logic)

Intro to GIS

Phân tích không gian

- Phân tích không gian (địa lý) là một quá trình giúp tìm được câu trả lời cho bài toán cụ thể hoặc tìm được giải pháp cho một vấn đề cụ thể có liên quan đến địa lý
- Khả năng phân tích các quan hệ địa lý của đối tượng ở nhiều layers khác nhau là quan trọng trong phân tích địa lý (Quá trình này gọi là chồng xếp dữ liệu)
- Kết quả của chồng xếp dữ liệu là tạo ra quan hệ dữ liệu mới sẵn sàng cho truy vấn

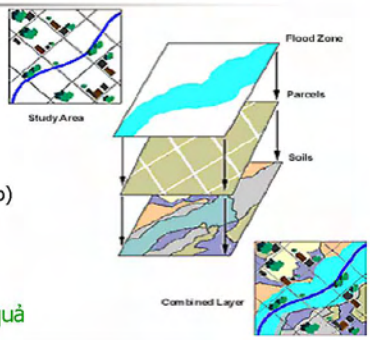
Intro to GIS

Phân tích xếp chồng dữ liệu

Để xác định các thửa đất nằm trong vùng ngập nước cần thiết phải xếp chồng các lớp dữ liệu:

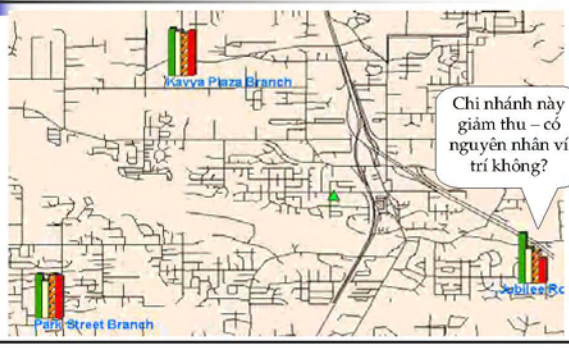
- FloodZone (vùng ngập)
- Parcels (thửa đất)
- Soils (loại đất)

để tạo thành lớp kết quả



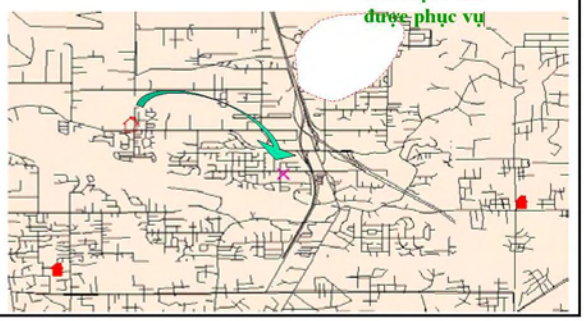
Intro to GIS

Kết hợp không gian và thời gian



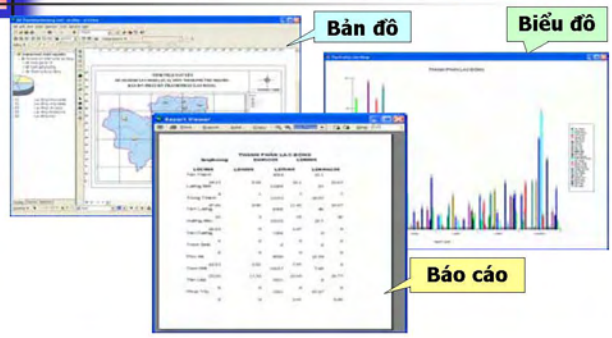
Intro to GIS

Phân tích vị trí –
Phân bố hợp lý mạng lưới dịch vụ



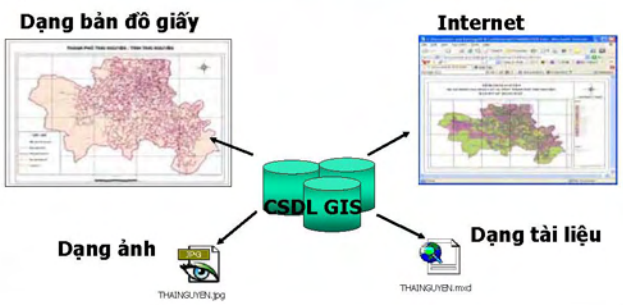
Intro to GIS

Hiển thị dữ liệu / kết quả



Intro to GIS

Xuất bản sản phẩm



Intro to GIS

Lợi ích của GIS

GIS có khả năng tra cứu và phân tích không gian để trả lời các câu hỏi?

- Vị trí: Đối tượng nào tại ...?
- Định lượng: Lớn thế nào, dài bao nhiêu, có bao nhiêu đối tượng trong...?
- Tìm đường: Đường nào tối ưu để đến...?
- Điều kiện: Đối tượng đó nằm ở đâu...?
- Xu thế: Điều gì đã thay đổi từ khi...?
- Cấu trúc: Cấu trúc không gian hiện tại...?
- Mô hình: Điều gì sẽ xảy ra nếu...?

Intro to GIS

Lợi ích của GIS (tiếp)

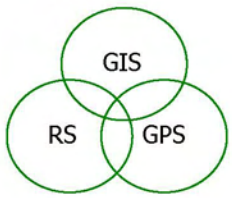
- Khả năng tích hợp được nhiều dạng dữ liệu và GIS có bộ công cụ phân tích hữu hiệu.
- Sử dụng tra cứu và phân tích không gian có thể làm giảm chi phí trong công việc quản lý
- Tăng cường khả năng phối hợp giữa các cơ quan
- Phân tích không gian của GIS có thể thay đổi cách nhìn nhận thế giới và cách thức làm việc.
- Làm tăng mối quan tâm đến địa lý và giáo dục địa lý
- Thông tin tốt hơn dẫn đến các quyết định đúng hơn
- Xây dựng bản đồ rẻ hơn và dễ dàng cập nhật hơn

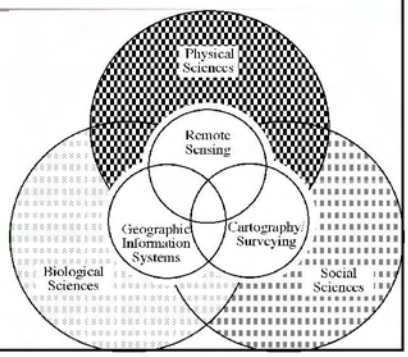
Các ứng dụng trong QL tài nguyên và môi trường...

Intro to GIS

GIS và các khoa học bổ trợ

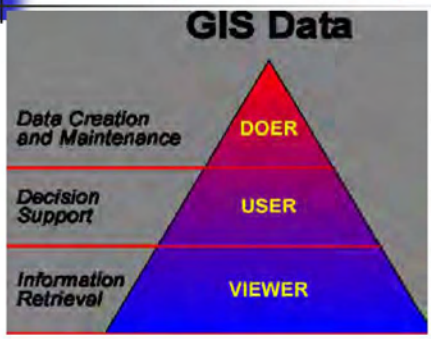
Mô hình 3S





Intro to GIS

Ai là người sử dụng GIS ?



Chuyên gia GIS / tin học Các nhà nghiên cứu

Nhà quản lý, lãnh đạo

Nhóm hưởng lợi, công chúng

Intro to GIS

Nhóm người sử dụng và nhu cầu

	Nhu cầu thông tin	Nhu cầu sử dụng	Loại GIS	Phát triển mở rộng
Chuyên gia GIS	Dữ liệu gốc	Phân tích / linh động	Chuyên nghiệp, "mở"	Liên kết với phần mềm khác
Nhà nghiên cứu	Dữ liệu gốc / xử lý sơ bộ	Dễ tiếp cập phân tích	Gọn nhẹ & đầy đủ	Ngôn ngữ macro, liên kết
Nhà quản lý, lãnh đạo	Thông tin (tổng hợp)	Dễ sử dụng và tối ưu	Gọn và tiện dụng	Giao diện thuận tiện
Nhóm sử dụng khác	Thông tin	Dễ tiếp cận	Gọn và tiện dụng	Giao diện thuận tiện

Intro to GIS

Lựa chọn phần mềm GIS

- Dựa trên 6 chức năng cơ bản
  - Nhập dữ liệu
  - Lưu trữ dữ liệu: nén, các định dạng dữ liệu
  - Quản lý dữ liệu (CSDL)
  - Truy nhập tra cứu
  - Phân tích và
  - Hiển thị
- 8 phần mềm GIS thông dụng
  - ArcGIS (ArcView, ArcEditor, ArcInfo) – www.esri.com
  - MapInfo – www.mapinfo.com
  - Atlas GIS, GRASS, IDRISI, Maptitude, Microstation MGE, AutoCAD...

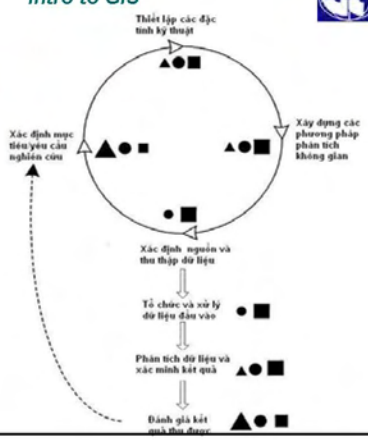
Intro to GIS

Các bước ứng dụng GIS trong QL TN&MT

▲- Các chuyên gia tài nguyên & môi trường

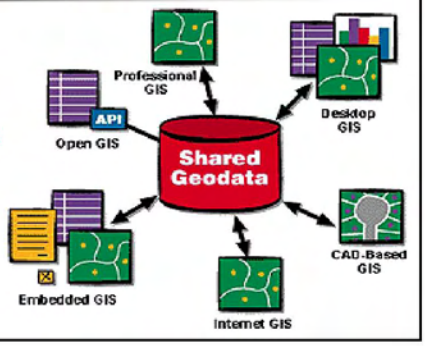
●- Các chuyên gia chuyên ngành liên quan

■- Các chuyên gia GIS



Xu thế công nghệ GIS

- Multimedia và hypermedia
- Google Earth (http://earth.google.com/) – high-resolution satellite images & 3D
- Distributed GIS, Web-GIS, Mobile GIS...



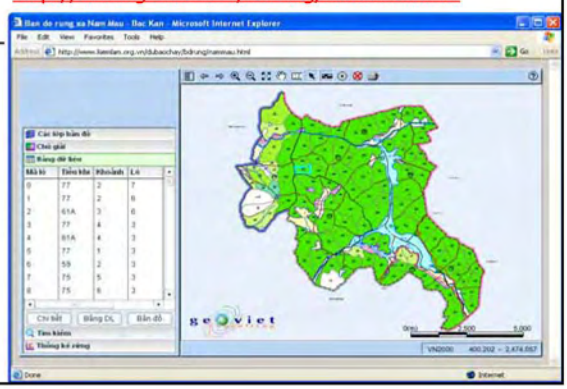
Internet - WebGIS

Quản lý và xử lý CSDL tại máy chủ và các máy khách (client) có thể tra cứu bản đồ & dữ liệu thông qua giao diện các trình duyệt Web (IE, Firefox…)

- Google Maps – http://maps.google.com
- Yahoo Maps - http://maps.yahoo.com
- NXB Bản đồ: http://www.bando.com.vn/BDOnline.asp
- TT Thông tin (Bộ TNMT): http://www.ciren.gov.vn/
- Cục Kiểm lâm / Tư vấn GeoViệt: http://www.geoviet.vn/bdrung/nammau.html

http://www.geoviet.vn/bdrung/nammau.html

QL bản đồ rừng cấp xã trên mạng



Phần II:

Các nguyên lý GIS cơ bản

Tổ chức dữ liệu trong GIS

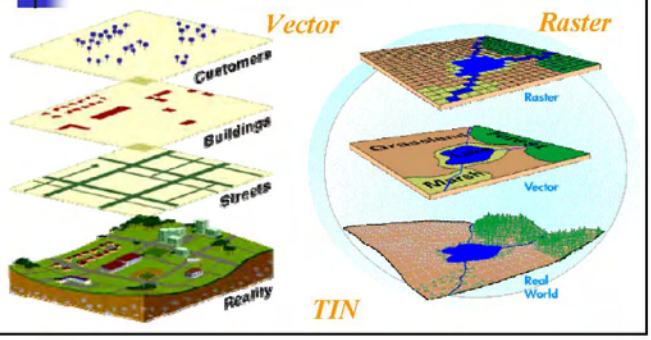
- Do dữ liệu địa lý thường là 2-chiều nên GIS tổ chức lưu giữ và quản lý các thông tin dưới dạng các lớp dữ liệu không gian – mỗi lớp gồm những đối tượng:
  - Có cùng chức năng
  - Có mối quan hệ không gian với nhau
- **Một loại thông tin ⇔ một lớp ⇔ một bản đồ chuyên đề**

Tổ chức dữ liệu trong GIS (tiếp)

- Mô hình dữ liệu không gian dưới dạng vector, raster hoặc là TIN
- GIS thể hiện đối tượng phụ thuộc vào tỷ lệ bản đồ
- Thông tin về 1 vùng có thể được hiển thị như 1 bộ bản đồ của các lớp chuyên đề – trả lời các câu hỏi bằng cách so sánh và kết hợp các lớp dữ liệu.

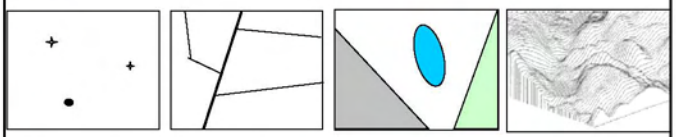
Intro to GIS

Mô hình dữ liệu không gian



Intro to GIS

4 nhóm đối tượng không gian



Điểm (cột điện, điểm quan trắc)

Đường (đường ô tô, sông)

Vùng (hồ, đơn vị hành chính)

Khối (cấu trúc ngầm, địa hình)

Intro to GIS

Mô hình vector và raster

- **Điểm** có tọa độ x,y riêng và biểu diễn cho đối tượng rất nhỏ
- **Đường** là một chuỗi các tọa độ x,y
- **Vùng** là một chuỗi khép kín (có điểm đầu và cuối trùng nhau) các tọa độ x,y bao quanh 1 diện tích

- Đối tượng dạng **điểm** được biểu diễn bằng 1 ô ảnh
- Đối tượng dạng **đường** được biểu diễn bằng 1 dãy các ô ảnh liền nhau
- Đối tượng dạng **vùng** được biểu diễn dưới dạng 1 nhóm các ô ảnh cùng tính chất với cùng giá trị

Intro to GIS

GIS quản lý đối tượng không gian

- Tọa độ (x, y) - theo một hệ tọa độ nhất định
- Hình học:
  - Điểm: một cặp giá trị tọa độ (x, y) + ID
  - Đường: chuỗi các điểm có thứ tự + hướng đi (?) + ID
  - Vùng: giới hạn bởi đường khép kín + ID
- Quan hệ không gian (mô hình topo):
  - Đường - điểm: tính *kết nối* qua 1 nút điểm, độ *xa gần*;
  - Đường - đường: *giao cắt* nhau hoặc không;
  - Vùng - đường: tính *liền kề* của 2 vùng cạnh nhau;
  - Điểm - vùng: *nằm trong* hoặc không, vị trí tương đối, chênh cao ...

Intro to GIS

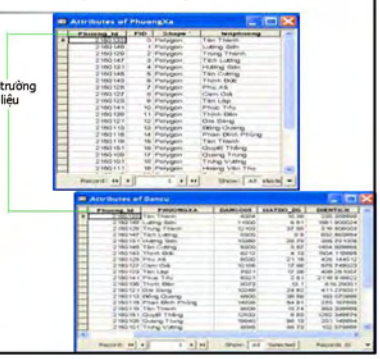
CSDL trong quản lý TN & MT

- Dữ liệu TN & MT nhiều và đa dạng:
  - Điều kiện tự nhiên, tài nguyên, đất đai, môi trường
  - Dân số, kinh tế, lao động, hạ tầng xã hội ...
- Dữ liệu cần tổng hợp, sắp xếp cấu trúc mới có thể mang lại thông tin để giúp hiểu biết về 1 vấn đề;
  - Dữ liệu cần được lưu trữ và quản lý – CSDL
  - Dữ liệu cần được phân tích sử dụng cho công tác QH & QL Tài nguyên & Môi trường

Intro to GIS

GIS quản lý dữ liệu thuộc tính

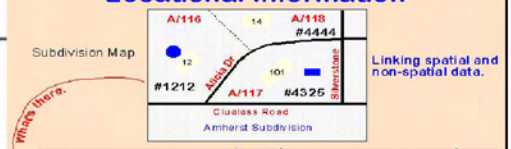
- Các đối tượng không gian đều có đặc điểm thuộc tính nhất định;
- GIS quản lý dữ liệu thuộc tính dưới dạng các biểu bảng và liên kết với nhau trong 1 CSDL quan hệ



Intro to GIS

Liên kết dữ liệu không gian và dữ liệu thuộc tính - Cơ sở dữ liệu quan hệ không gian

Locational Information



ID#	Address	Subdiv	Block/ Lot	Owner	Value	Stories/ Constr.	Pool
1212	12 Alicia Dr	Amherst	A/116	Nordi,G.	456,135	2/Brick	Yes
4325	101 Silverstone	Amherst	A/117	Wolf,P.	397,650	1/Rock	Yes
4444	14 Alicia Dr	Amherst	A/118	Ryan,N.	368,750	2/Stucco	No

Information in database

Dữ liệu thuộc tính	ID	Số liệu bản đồ
Flat File Relations	↔	Point File Line File Area File Topology

Intro to GIS

Khái niệm bản đồ và GIS

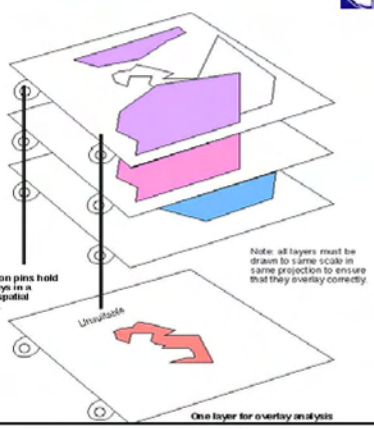
- Bản đồ và bản vẽ
- Dữ liệu địa lý (tài nguyên & môi trường) gắn liền với 1 vị trí trên trái đất
  - Theo cùng 1 hệ tọa độ nhất định (hệ tọa độ địa lý hoặc hệ tọa độ phép chiếu)
  - Tỷ lệ
  - Mô hình hóa đối tượng – cách thể hiện & quan hệ giữa các đối tượng

Intro to GIS

Bản đồ GIS

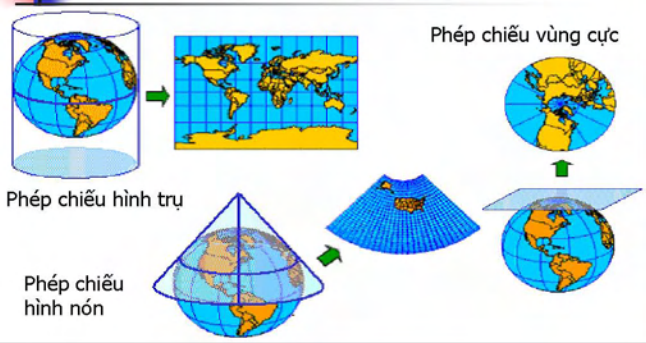
- Theo cùng 1 hệ tọa độ nhất định
- Tỷ lệ

=> So sánh và phân tích / chồng xếp các lớp...



Intro to GIS

Các phép chiếu bản đồ cơ bản



Intro to GIS

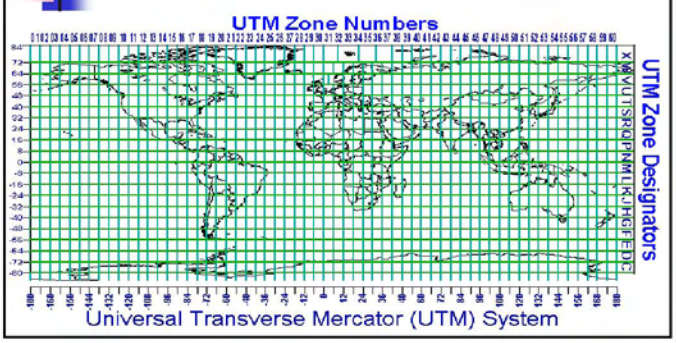
Hệ tọa độ thông dụng

Không có phép chiếu hoàn hảo – đều gây biến dạng về hình dạng, hoặc diện tích, hoặc khoảng cách hoặc về hướng

- Phép chiếu hình trụ: hệ UTM, hệ Gauss, HN72, VN2000 – bản đồ tỷ lệ vừa và tỷ lệ lớn
- Phép chiếu hình nón: hệ Lambert, Sinusoidal – bản đồ tỷ lệ nhỏ (toàn cầu)
- Phép chiếu stereo cực - vùng gần 2 cực bắc nam
- Các phép chiếu khác:
  - Phép chiếu mặt phẳng: hệ tọa độ Mỹ

Intro to GIS

Hệ tọa độ - UTM



Phần III:
Chức năng GIS: nhập và xây dựng CSDL GIS

Chức năng hệ thống GIS

Nguồn dữ liệu và PP thu thập

- Dữ liệu bản đồ:
  - Đo vẽ khảo sát, quan trắc lập bản đồ: Bản đồ nền (địa hình, hành chính, giao thông...); bản đồ chuyên đề (sử dụng đất, dân số, ...); bản đồ môi trường (quan trắc, phân vùng...);
  - PP thu thập dữ liệu mới: ảnh hàng không, vệ tinh, GPS
  - Dữ liệu bản đồ thứ cấp (dạng số hoặc giấy) có sẵn
- Dữ liệu KT-XH và các dữ liệu chuyên ngành
  - Điều tra khảo sát (dữ liệu sơ cấp)
  - Dữ liệu thứ cấp từ các cơ quan chuyên ngành (TCTK, Cục BVMT, bộ ngành)...
- Dữ liệu về các văn bản chính sách pháp luật, chiến lược kế hoạch môi trường (www.nea.gov.vn) ...

Phương pháp thu thập dữ liệu

Phương pháp	So sánh
Khảo sát thực địa (đo vẽ bản đồ hoặc điều tra trực tiếp)	Phương pháp đo đạc mẫu phân tán thưa thớt; **tốn kém** với các địa bàn rộng
Ảnh hàng không, ảnh vệ tinh và GPS	Nguồn bổ sung hữu ích cho khảo sát thực địa – ít tốn kém hơn nhưng đòi hỏi công nghệ cao và đào tạo kỹ năng...
Dữ liệu thứ cấp từ các cơ quan nhà nước	Ít tốn kém nhất nhưng **phụ thuộc** và khó biết độ chính xác của số liệu.

Dữ liệu vào – thách thức lớn

- Nhập dữ liệu là công đoạn tốn nhiều thời gian, buồn tẻ và dễ sai sót
- Chi phí xây dựng CSDL > 80% tổng chi phí dự án GIS;
- Giải pháp giảm chi phí: CHIA SẺ DỮ LIỆU và tự động hóa quá trình nhập dữ liệu.

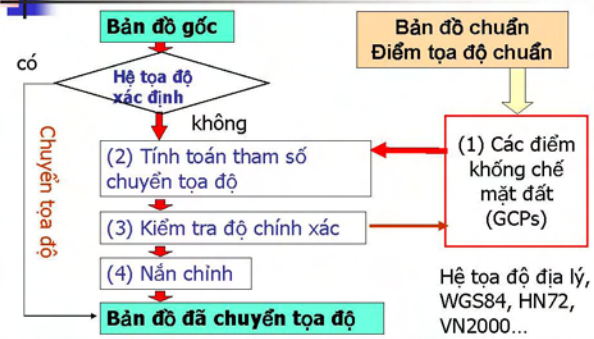
Quy trình nhập dữ liệu

- Nhập dữ liệu – mã hóa dữ liệu vị trí (không gian) - Thường được đưa vào CSDL với 1 hệ tọa độ Đề-các
  - Số hóa bản đồ hoặc quét ảnh, quét bản đồ giấy
  - Chuyển đổi dữ liệu từ ASCII, định dạng khác, vector-raster
  - Chuyển đổi, nắn chỉnh tọa độ (nếu cần)
- Nhập dữ liệu – mã hóa dữ liệu thuộc tính
  - Thường được đưa vào biểu bảng... từ bàn phím hoặc đọc từ file có sẵn dạng Excel hoặc định dạng CSDL
- Kết nối dữ liệu không gian (bản đồ) với dữ liệu thuộc tính
- Biên tập, xử lý dữ liệu và tổ chức quản lý dữ liệu

Chuyển đổi định dạng dữ liệu

- Sử dụng chương trình chuyển đổi – đọc dữ liệu
- Từ hệ thống đo vẽ tự động
- Từ đo vẽ GPS – tuyệt đối và tương đối
- Từ các hệ bản đồ: AutoCAD, MicroStation
- Từ các hệ GIS khác: MAPINFO, GRASS, ILWIS
- Chuyển đổi vector – raster: đ. đồng mức -> DEM
- Chuyển đổi raster – vector:
  - bản đồ quét sang bản đồ vector
  - ảnh viễn thám (đã phân loại) sang bản đồ vector

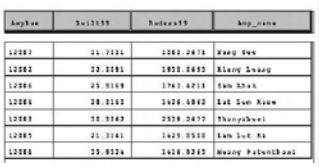
Chuyển đổi, nắn chỉnh tọa độ



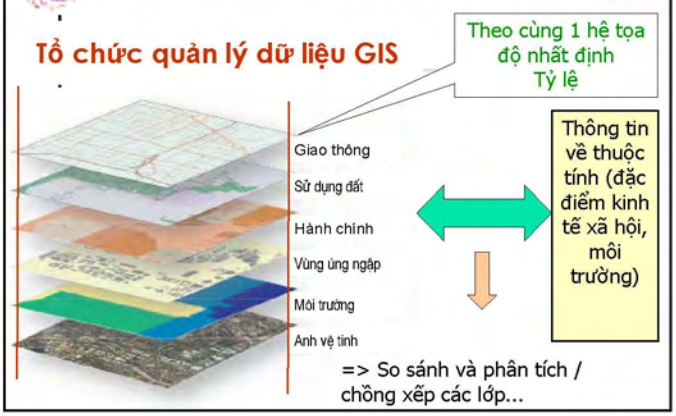
Nhập & liên kết dữ liệu thuộc tính

Thường được đưa vào biểu bảng gồm các đặc tính của các đối tượng (một đối tượng là 1 hàng với 1 ID hoặc tên đối tượng – mỗi đặc tính là một cột...

- Từ bàn phím: trực tiếp vào bảng dữ liệu trong GIS hoặc vào bảng Excel,...
- Đọc từ file có sẵn dạng CSV, Excel hoặc định dạng CSDL (dbf, MS Access, SQL, XML...)
- Liên kết với dữ liệu không gian



Tổ chức quản lý dữ liệu GIS



Tích hợp dữ liệu

- Tổng hợp dữ liệu thuộc tính: Các chỉ số kinh tế-xã hội từ cấp làng đến cấp xã, huyện...; dữ liệu về mặt công nghiệp từ địa điểm nhà máy đến cấp xã, huyện...;
- Tích hợp dữ liệu không gian/bản đồ và dữ liệu thuộc tính: Mật độ đường gt trong mỗi đơn vị hành chính; % đất đô thị, khoảng cách tới các chợ gần nhất tại mỗi đơn vị hành chính...;
- Chi tiết hóa dữ liệu: Nội suy mật độ dân số theo đơn vị hành chính có tham khảo bản đồ sử dụng đất (từ dữ liệu ảnh vệ tinh) để biết chi tiết hơn về phân bố của dân cư và do đó, giải quyết các bài toán giao thông chính xác hơn;

> *Kết hợp lại, các nhóm dữ liệu được tích hợp phục vụ nghiên cứu và có thể hiển thị trên bản đồ như kết quả;*

Phần IV:
Chức năng GIS: khai thác và phân tích GIS

Intro to GIS

Khai thác tra cứu thông tin

- Trả lời câu hỏi "cái gì?", "ở đâu?", "bao nhiêu?" và "trạng thái nào?"
- Tra cứu theo thuộc tính (tìm theo điều kiện, theo lô-gíc, theo biểu thức... và hiển thị dạng bảng - ít có giá trị trong tìm kiếm không gian.
- Trong CSDL GIS – mỗi đối tượng là một record - tương đương với việc tìm kiếm là xác định vị trí tuyệt đối và tương đối của đối tượng địa lý – GIS hiển thị kết quả trên bản đồ (map tips).
- Tra cứu không gian...

Intro to GIS

Tra cứu trong CSDL quan hệ

Patient Record *File*

Key	Check-in	Check Out	Room No.
42	2/1/96	2/4/96	N763
78	2/3/96	2/4/96	N712

Purchase Record *File*

Item	Date	Price	Customer	Key
Skate Board	2/1/96	49.95	John Smith	42
Baseball Bat	2/1/96	17.99	James Brown	378

Accident Report *File*

Date	Injury	Name	Key	Location
2/1/96	Broken Leg	John Smith	42	75 Elm Street
2/2/96	Concussion	Sylvia Jones	654	12 State Street
2/2/96	Cut on Ear	Robert Doe	123	2323 Broad Street

Intro to GIS

Truy vấn từ thông tin thuộc tính

- Truy vấn tìm kiếm các phường xã có tỷ lệ đói nghèo >10%;
- Truy vấn tìm kiếm các ngôi nhà có diện tích mặt bằng XD <15 m2;
- Truy vấn tìm kiếm các phường xã có % đất dễ bị ngập lụt (MSL <28m) >30% AND mật độ dân số >1000 người/km2.
- ...
- *Hiển thị kết quả tìm kiếm trên bản đồ và thống kê dữ liệu sau khi truy vấn*

Intro to GIS

Tra cứu không gian

- Trong không gian: tương đương với việc tra cứu CSDL là xác định vị trí của 1 nhóm các đối tượng hoặc tạo ra các lớp GIS mới.
- Tra cứu không gian: tìm kiếm đối tượng bằng cách đánh giá quan hệ về mặt địa lý (topo) của chúng với các đối tượng khác.
- Phép tích thông dụng trong tra cứu không gian (~ chức năng phân tích):
  - Buffering – tìm kiếm xung quanh điểm, đường và vùng dựa trên khoảng cách;
  - Overlay – tra cứu không gian tương đương với kết nối các lớp (spatial join)

Intro to GIS

Tra cứu không gian – số lượng dân cư bị ảnh hưởng bởi tiếng ồn ...

Intro to GIS

Tra cứu số người dân trong bán kính phục vụ của bệnh viện

Intro to GIS

Phân tích GIS là gì?

- Phân tích GIS là gì? – nhằm trả lời câu hỏi "tại sao đối tượng / sự kiện lại ở vị trí đó...?"
- Phân tích GIS:
  - Phân tích dữ liệu truyền thống (phân tích thống kê...)
  - Tra cứu truy vấn phức tạp - phương thức "hỏi – đáp"
  - Phân tích không gian, mô hình hóa...
- GIS có đặc tính vượt trội hơn các hệ thống thông tin khác là nhờ các chức năng phân tích không gian.

Intro to GIS

Các chức năng phân tích GIS

- Phân tích dữ liệu thuộc tính: mô tả & xử lý thống kê
- Phân tích dữ liệu không gian
  - Tính toán kích thước, diện tích, các phép biến đổi hình học... - mô tả không gian với bản đồ (cấu trúc...)
- Phân tích tổng hợp dữ liệu thuộc tính và không gian
  - Phân loại & tra cứu...
  - Phép tính liền kề (neighborhood) – vùng đệm buffering, nội suy, phép tính địa hình (độ dốc, lưu vực...)
  - Phép tính liên kết (connectivity) – phép tính mạng giao thông, tính khoảng cách, phép tính dòng chảy...
  - Phép chồng xếp bản đồ và *multiple map algebra*

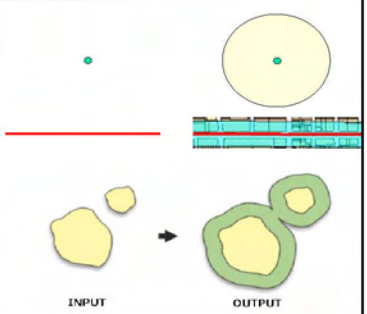
Intro to GIS

Buffering – vùng ảnh hưởng

Điểm: Buffer là các vùng tròn đồng tâm với các bán kính ảnh hưởng

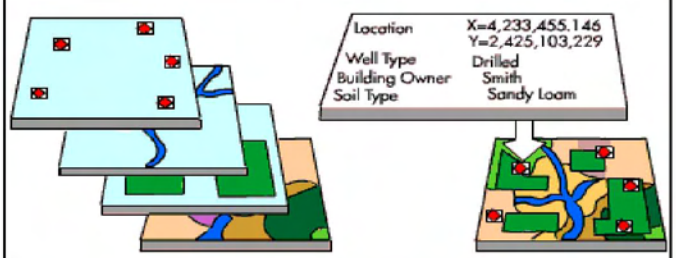
Đường: Buffer là vùng 2 bên đường với các khoảng cách

Vùng – Buffer là vùng chườm ra ngoài một khoảng cách nào đó



Intro to GIS

Phép chồng xếp bản đồ (overlay)



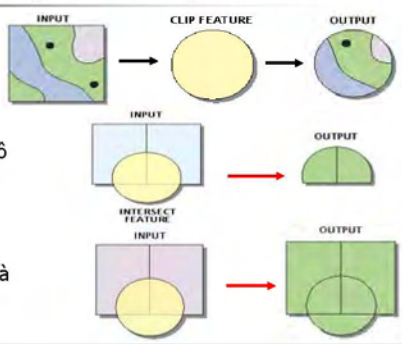
Intro to GIS

Một số phép overlay cơ bản

Clip – cắt và tách ra phần bản đồ cần thiết

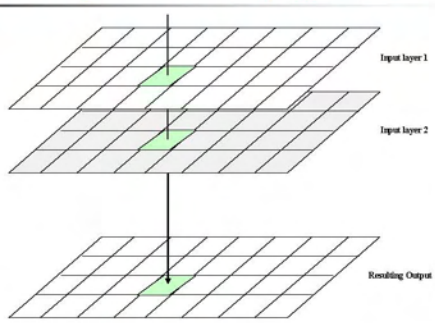
Intersect – chồng bản đồ và tách ra phần giao nhau

Union – chồng bản đồ và gộp toàn bộ



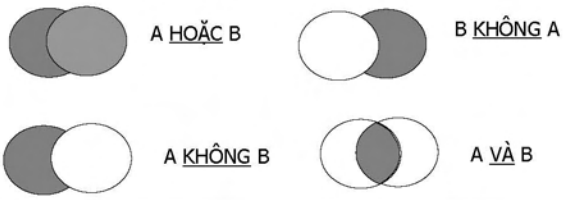
Intro to GIS

Overlay bản đồ dạng Raster



Overlay - Các phép toán Boolean

- Những địa điểm thoả mãn **chỉ tiêu A** VÀ **chỉ tiêu B** nhưng KHÔNG thoả mãn **chỉ tiêu C**...
  - Địa điểm cần bằng phẳng, có hệ thống dẫn nước tốt VÀ gần nguồn nước
  - Một số ví dụ



Quy tắc kết hợp các thuộc tính

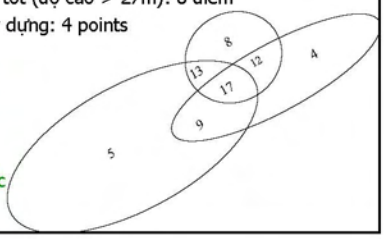
- Khi kết hợp nhiều bản đồ với nhau, các đối tượng không gian bị phân cắt và đo đó tạo ra các đối tượng mới với các thuộc tính kết hợp;
- **Các quy tắc kết hợp các thuộc tính** trong phương pháp chồng các lớp bản đồ **(overlay)** gọi là phép toán *bản đồ*.
  - Overlay sử dụng các phép xử lý hình học để gộp các thuộc tính cùng thể hiện tính chất của một địa điểm thành một nhóm, sau đó sự kết hợp các giá trị này sẽ cho kết quả mới.
  - Đối với một số ứng dụng trong phân tích đa bản đồ (VD lập mô hình bề mặt), có thể thực hiện **kết hợp các vùng lân cận**;
  - **Các chỉ tiêu logic/các quy tắc quyết định** thường dựa trên logic Boolean;

Kết hợp thuộc tính: cho điểm và tính tổng

Trường hợp thứ hai là phép cộng (hoặc các phép toán khác) các chỉ tiêu để tìm tổng (hoặc các kết quả khác)

- Bằng phẳng (độ dốc thấp): 5 điểm
- Có hệ thống thoát nước tốt (độ cao > 27m): 8 điểm
- Xa những vùng cấm xây dựng: 4 points

- Do đó nếu địa điểm thoả mãn cả 3 chỉ tiêu trên = 17
- Nếu bằng phẳng và xa vùng cấm xây dựng = 9
- Nếu xa những vùng cấm xây dựng và có hệ thống thoát nước tốt = 12 -- etc.



GIS&MCA – Phép toán đa bản đồ

Sử dụng GIS phục vụ cho MCA dựa vào:

- Các phép toán đa bản đồ (multiple map analysis) – sử dụng logic Boolean hay phép toán trọng số
- Các chức năng quản lý và xử lý dữ liệu GIS;

Một ứng dụng phổ biến – chọn địa điểm

- Kết quả cần đạt được là chọn ra được một hay nhiều địa điểm, thoả mãn
  1) đáp ứng được một số nhóm chỉ tiêu đặc biệt HOẶC
  2) xếp hạng tất cả các địa điểm theo sự phù hợp với các chỉ tiêu
     - Nơi chôn lấp rác phù hợp nhất; Nơi tốt nhất xây dựng nhà máy
     - Nơi là môi trường sống tốt nhất cho các loài động thực vật
     - Phân loại đất đai thích hợp cho xây dựng

Trình bày kết quả phân tích

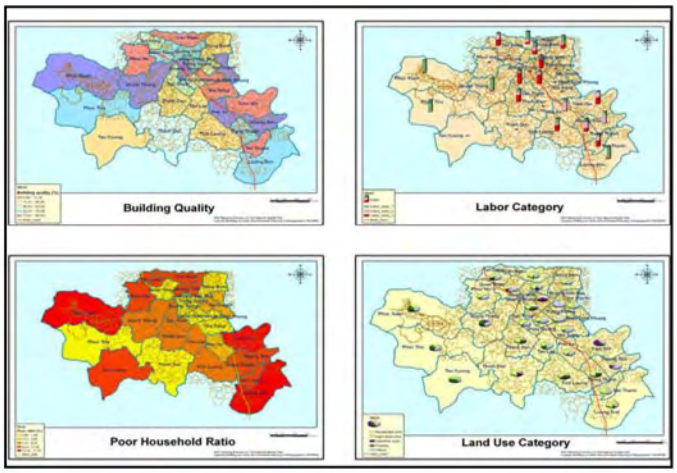
- Dạng biểu bảng: bảng dữ liệu chọn lọc, bảng tổng hợp thống kê;
- Dạng đồ thị, biểu đồ: dạng cột, dạng đường, pie-chart, histogram...
- Dạng bản đồ: bản đồ nền (vị trí và các đối tượng địa hình địa mạo), bản đồ chuyên đề (phân bố không gian theo 1 thuộc tính - định tính hoặc định lượng, quan hệ giữa các thuộc tính...)
- Dạng báo cáo

Sản phẩm đầu ra GIS

- Sản phẩm đầu ra:
  - Bản đồ (chuyên đề, phân tích, tổng hợp kết quả...), sơ đồ - vector
  - Sản phẩm dạng ảnh (JPG, GIF...) - raster
  - Số liệu thống kê bảng biểu, đồ thị
  - Báo cáo dạng văn bản, dạng kết hợp...
- Sản phẩm trung gian:
  - Dữ liệu cho các hệ GIS khác
  - Dữ liệu cho các CSDL số khác
  - Dữ liệu cho các mô hình

Intro to GIS

Yếu tố bản đồ - TP Thái nguyên



Intro to GIS

Phần V:
Một số ứng dụng GIS trong quản lý TN & MT

Intro to GIS

CSDL quốc gia về môi trường

- Cục Bảo vệ Môi trường (Bộ TNMT) đã xây dựng CSDL quốc gia về môi trường
  - http://www.nea.gov.vn/gisnea/default.asp
- Demo CSDL 1:50.000 tỉnh Thái Nguyên
  - Ranh giới hành chính, địa hình, cơ sở hạ tầng
  - Môi trường đất, môi trường nước, môi trường không khí, môi trường sinh thái đa dạng sinh học
  - Môi trường kinh tế xã hội
  - Sự cố môi trường và quản lý môi trường

Intro to GIS

Giám sát và dự báo các sự cố môi trường

- Ô nhiễm đất, nước mặt, nước ngầm, không khí
- Phân vùng nhạy cảm môi trường vùng bờ biển Hải Phòng
- Phân vùng nhạy cảm với sự cố tràn dầu
  - Vùng bờ Vũng Tàu
  - Vùng bờ Selangor, Malaysia
- Tai biến địa chất: động đất, trượt lở, xói mòn
- Lũ lụt, lún đất, phá rừng, cháy rừng ... (http://www.kiemlam.org.vn/dubaochay/dubaochay.htm)

Intro to GIS

Ứng dụng GIS trong QH&QL TN&MT

- Quy hoạch và quản lý vùng bờ
  - Chiến lược quản lý tổng hợp, phân vùng sử dụng vùng bờ
- Quy hoạch và quản lý vùng lãnh thổ (đất đai)
- Quy hoạch và quản lý môi trường ở đô thị, khu công nghiệp
  - QH và QL môi trường đô thị, khu công nghiệp
  - Quy hoạch và quản lý đất làm bãi thải, bãi thải đô thị
- Đánh giá môi trường chiến lược và đánh giá tác động môi trường
- Nghiên cứu và quản lý hệ sinh thái

Ứng dụng QH MT đô thị

- Rà soát quy hoạch: Xác định những nhân tố quan trọng và lập bản đồ thành phần phân bố không gian của QH chiến lược / QH chung
- Đưa yếu tố môi trường, xã hội vào quy hoạch: Đánh giá tác động môi trường, tác động xã hội, phân vùng phát triển, vùng hạn chế phát triển;
- Xác định vùng đất thuận lợi cho phát triển đô thị
  - Dự báo quỹ sử dụng đất, giao thông, cấp thoát nước, dịch vụ đô thị (ngân hàng, siêu thị,...), an toàn đô thị...;
  - Tối ưu hóa quá trình lựa chọn vị trí thích hợp cho các công trình đô thị hoặc một loại sử dụng đất nào đó
  - Lập bản đồ biến động dân số ...

Dự án GIS-MCA: Chọn vùng đất thích hợp cho phát triển đô thị

- Xây dựng dự án: Xác định vấn đề, mục tiêu, yêu cầu về dữ liệu, dự toán, yêu cầu kỹ thuật, F/S, thiết kế kỹ thuật, lựa chọn hệ thống, sản xuất thử...
- Triển khai: Xác định mục tiêu cụ thể
  - Thu thập và xây dựng CSDL GIS – tổ chức và xử lý dữ liệu đầu vào;
  - Chuẩn bị phân loại dữ liệu cho công tác phân tích
  - Phân tích: kết hợp dữ liệu không gian, kết hợp dữ liệu thuộc tính theo quy tắc phù hợp với mục tiêu
  - Xác minh và đánh giá kết quả
  - Trình bày kết quả

Dự án GIS-MCA – tiêu chí

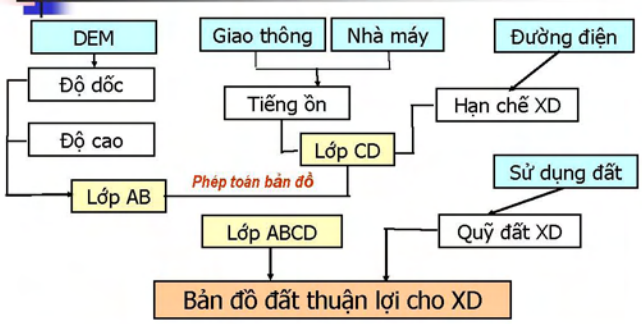
Tìm vùng đất thuận lợi cho phát triển đô thị (xây dựng) tại Quan Triều – Quang Vinh

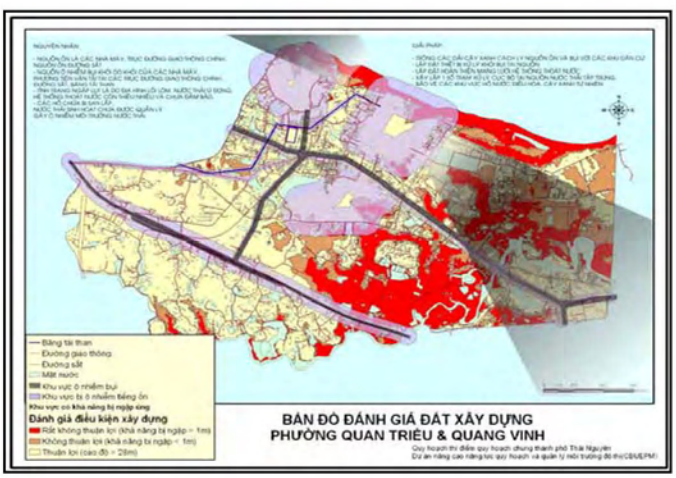
- Nằm ngoài vùng trũng để tránh ngập lụt;
- Nằm trong khu vực có địa hình không quá dốc;
- Nằm trên vùng đất không có những vấn đề ô nhiễm môi trường;
- Không nằm trong vùng hạn chế xây dựng theo quy định của Luật XD;
- Còn quỹ đất để phát triển...

Dự án GIS-MCA – xây dựng CSDL

- Xây dựng CSDL
  - Bản đồ địa hình;
  - Bản đồ giao thông, bản đồ các nhà máy,
  - Bản đồ đường dây cao thế;
  - Bản đồ hiện trạng sử dụng đất;
  - ...
- Chuẩn bị dữ liệu cho công tác phân tích
- Phân tích
  - Lập sơ đồ phân tích (Flow charting)
  - Tiến hành chồng xếp và kết hợp các bản đồ...
- Trình bày kết quả: bản đồ và các biểu bảng...

Sơ đồ phân tích



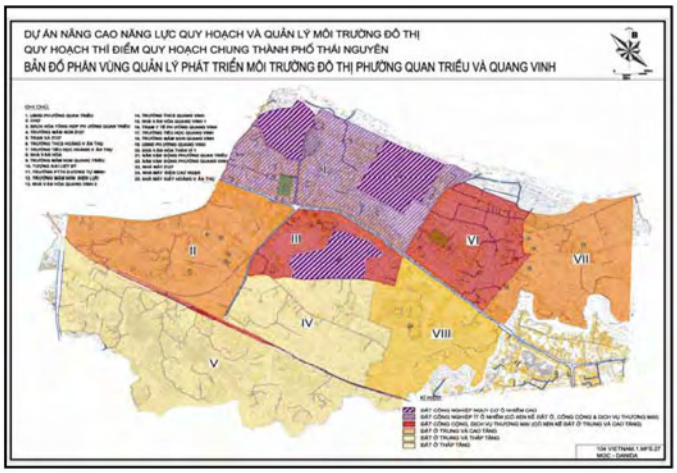


Intro to GIS

Phân vùng QL phát triển đô thị tại Thái Nguyên với GIS

- VẤN ĐỀ VỀ HẠ TẦNG KỸ THUẬT
  - CẤP ĐIỆN
  - CẤP NƯỚC
  - THOÁT NƯỚC MƯA
  - THOÁT NƯỚC THẢI
  - GIAO THÔNG
- VẤN ĐỀ VỀ HẠ TẦNG XÃ HỘI
  - NHÀ VĂN HÓA
  - GIÁO DỤC
  - Y TẾ
  - NHÀ Ở
  - CÂY XANH, TDTT
- VẤN ĐỀ Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG
  - VÙNG NGẬP LỤT
  - TIẾNG ỒN
  - Ô NHIỄM BỤI
  - KHÔNG KHÍ
  - MT NƯỚC
  - MT ĐẤT
  - HL BV ĐIỆN
  - NGHĨA TRANG
  - CTR

→ **Phân vùng quản lý phát triển**



Phân vùng môi trường Hà Nội (JICA'98)

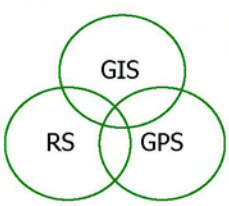
Area Category	Zones for Environment Management	Development Characteristics	Environmental Goal	Environmental Measures
A. Development Restricted zone	1. Old city center (HK, DD, BD, part of HBT, Hotay lake)	Conservation Restricted development	Clean city center	1. Relocate factories 2. Development of drainage & sewage 3. No filling of lakes 4. Education of clean city
B. Development Expansion (newly urbanized zones)	2. Red River right bank – Northwest (TH, TL, CG, TX	New BC; resid & industrial area	Envir sound expansion	1. Obligatory industrial pollution control 2. Public facilities, parks... 3. Environmentally sound traffic system
	3. Red River right bank - South	Residential expa Green area	-	1. Obligatory industrial pollution control 2. Flood control
C. Development Promotion zone	4. Dong Anh	Resid, Industrial estate, commerc. & green	Modern eco city & tourism	1. Envir. Design of urban infrastructure 2. Public facilities, parks... 3. Minimize env. impacts on Red river
	5. Gia lam	Industrial & resid, expansion	-	1. Obligatory industrial pollution control 2. Flood control
D. Non-development zone	6. Rural areas (Soc Son, parts of DA, GL, TL & TT)	No development plan	Conservation of nature	1. Restriction of development activities 2. Avoidance of reduction of forest area
E. Special zone	7. Ho Tay lake	Tourism	Env. conservat	Water quality control

Intro to GIS

Phần demo về ứng dụng GIS phục vụ quy hoạch môi trường đô thị Thái Nguyên sẽ củng cố các nguyên lý GIS trong bài học này

Intro to GIS

Mô hình 3S

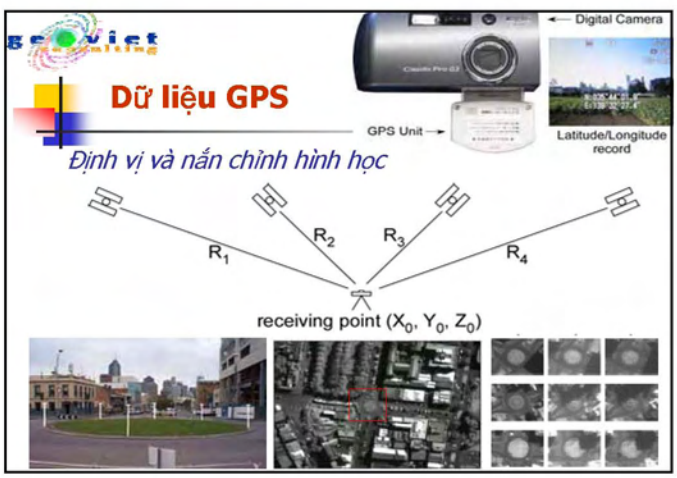


Phần VI:

Chuyên đề - Kết hợp GIS với dữ liệu viễn thám

Dữ liệu GPS

Định vị và nắn chỉnh hình học



Intro to GIS

Dữ liệu viễn thám – đầu vào quan trọng cho CSDL GIS TN&MT

- **Nghiên cứu tài nguyên:**
  - LANDSAT 185km / 15-30m
  - SPOT 60km/5-20m, IRS 5-10m
  - ASTER 60km/15-90m
  - RADARSAT, ERS-2, JERS – sử dụng sóng Radar
  - IKONOS (11km/1-4m), Quickbird, EROS...
  - Hyperspectral, LIDAR...
- **Nghiên cứu môi trường:**
  - GMS, GEOS, Meteosat, FY – vệ tinh thời tiết
  - NOAA-AVHHR, MODIS (2330km/250–1000m) vệ tinh khí tượng và môi trường
  - Nimbus/CZCS, MOSS, SeaWiFS – vệ tinh biển...

Intro to GIS

Tích hợp dữ liệu viễn thám vào GIS

- Giá trị của thông tin trong quá trình ra quyết định
- Viễn thám cung cấp dữ liệu đầu vào quan trọng cho GIS (vector hoặc raster)
- Viễn thám cung cấp thông tin
  - Nhanh / cập nhật (quan trọng cho giám sát biến động)
  - Chu kỳ lặp lại cao;
  - Độ phủ (không gian) rộng, thông tin khách quan;
  - Độ phân giải không gian cao (so với HT trạm quan trắc)
  - Thông tin có tọa độ và ở định dạng sẵn sàng cho các ứng dụng GIS.

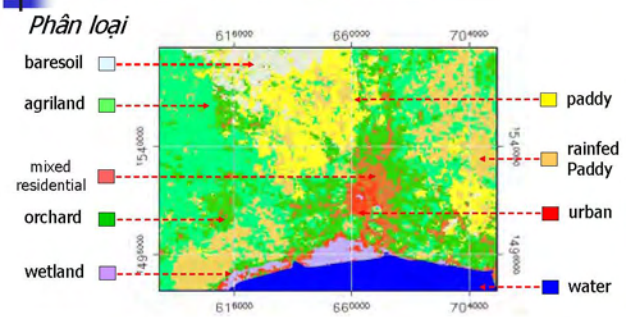
Intro to GIS

Thông tin từ dữ liệu viễn thám

- Lớp phủ, hiện trạng sử dụng đất, rừng, thủy hệ
- Biến động sử dụng đất (đô thị, nông nghiệp, rừng...)
- Thông tin về cơ sở hạ tầng, biến động ...
- Tham số môi trường (NDVI, nhiệt độ, độ ẩm, khô hạn, sinh khối...)
- Biến động môi trường thông qua lớp phủ và các chỉ số môi trường
- ...

Intro to GIS

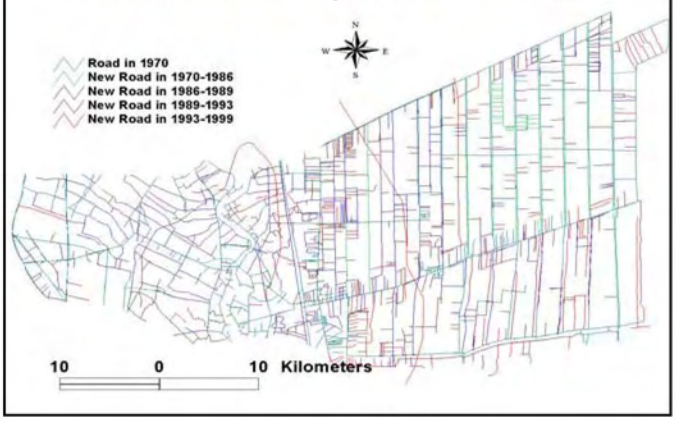
Thông tin về lớp phủ

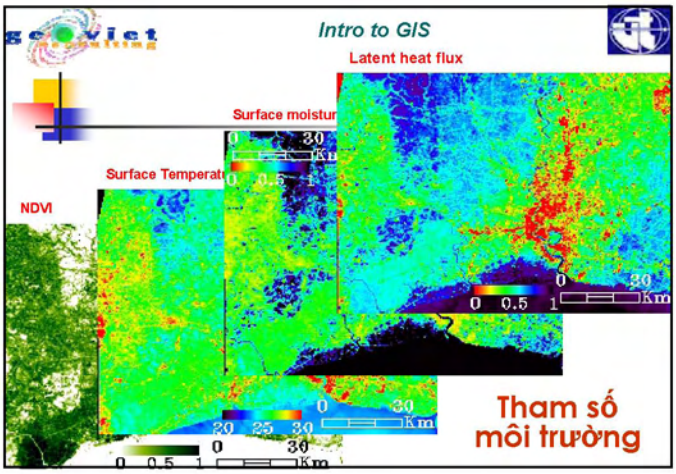


Intro to GIS

Cập nhật BĐ nền sử dụng ảnh máy bay

Thông tin về cơ sở hạ tầng (giao thông)

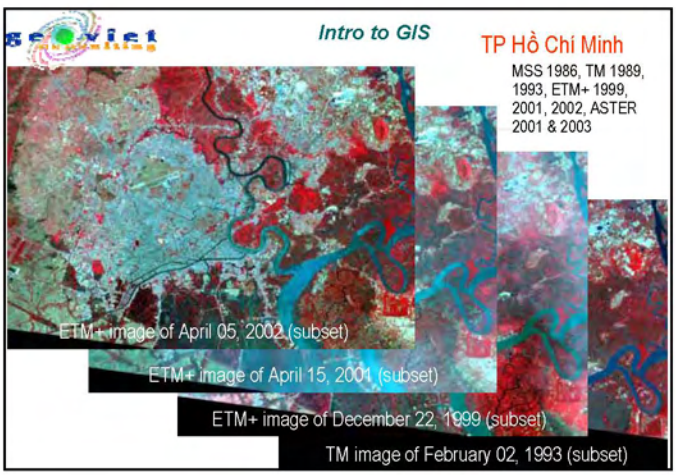


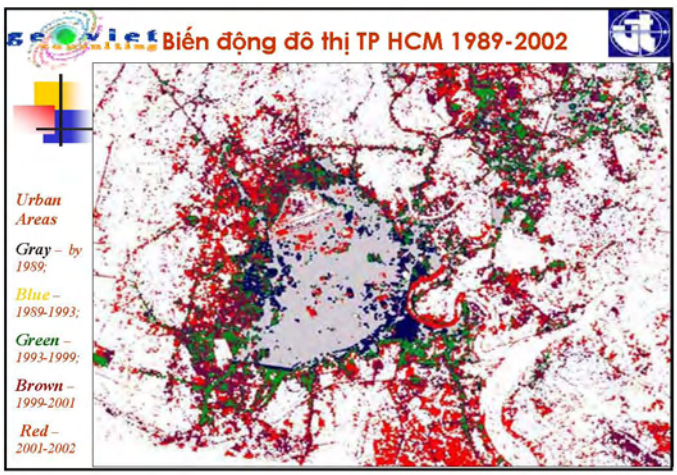


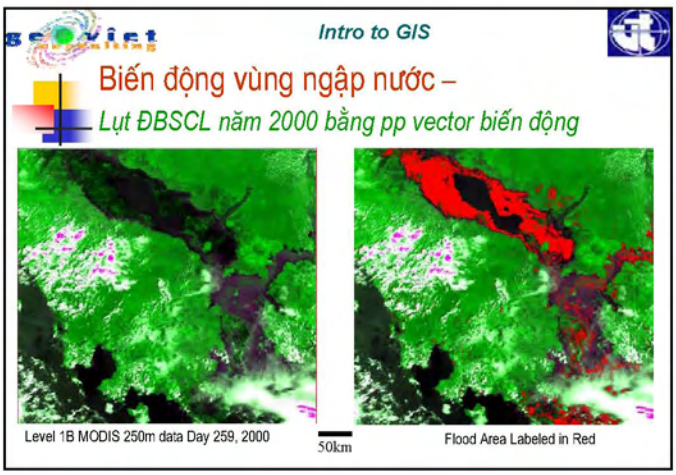
Intro to GIS

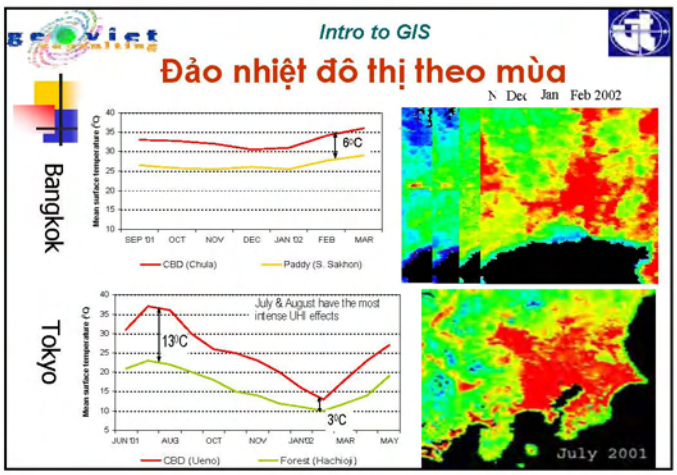
Theo dõi biến động lớp phủ & MT

- Yêu cầu về tư liệu ảnh để theo dõi biến động: cùng loại hoặc có tính chất tương tự, cùng một khu vực, ảnh chụp trong các thời gian khác nhau;
- Trong nghiên cứu biến động cần: xác định được ngưỡng phổ không biến động để so sánh (hiệu chỉnh cấp độ xám, chuẩn hoá...)
- Các phương pháp tạo ảnh biến động:
  - Tạo ảnh biến động từ ảnh gốc theo từng kênh phổ;
  - Tạo ảnh biến động từ chỉ số thực vật; chỉ số VSW...;
  - Tạo ảnh biến động thành phần chính;
  - Tạo ảnh biến động từ ảnh đã phân loại;
  - Phương pháp phân tích vector biến động (change vector).







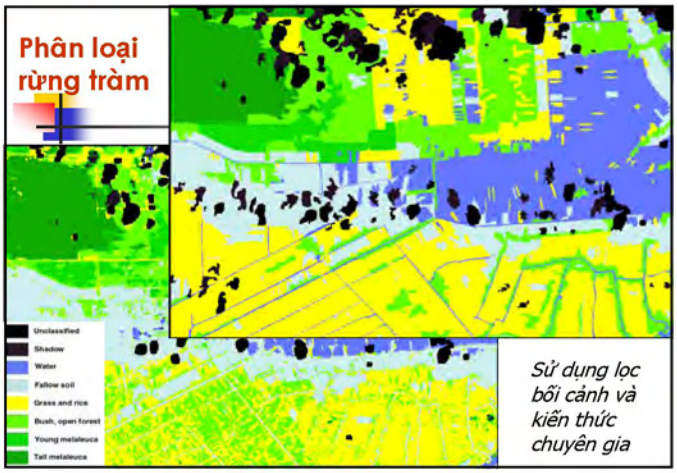


Intro to GIS

Kết hợp với các thông tin (GIS) trong hậu phân loại dữ liệu VT

- Lọc nhiễu do lỗi của thuật toán phân loại (majority filter, sieve classes) sử dụng các thông tin bối cảnh (contextual);
- Loại bỏ những phân loại sai sử dụng kiến thức người phân loại (knowledge-based) và kết hợp với các thông tin GIS (dữ liệu độ cao, các bản đồ SD đất, các dữ liệu khác... (classes to vector, vector landuse/topo map to classes, overlay classes);
- Kết hợp dữ liệu viễn thám đa thời gian (change vector), dữ liệu viễn thám từ nhiều sensors (ví dụ, IKONOS & LIDAR);
- Tăng độ chính xác phân loại với cách tiếp cận phân loại nhánh cây (decision tree) theo từng mức độ chi tiết của phân loại lớp phủ (combine classes).

Phân loại rừng tràm

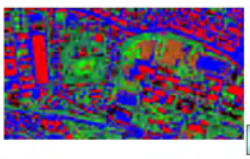


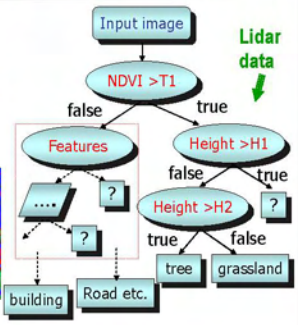
Sử dụng lọc bối cảnh và kiến thức chuyên gia

Intro to GIS

Phân loại DTC với dữ liệu từ nhiều sensors

IKONOS 4m true color image

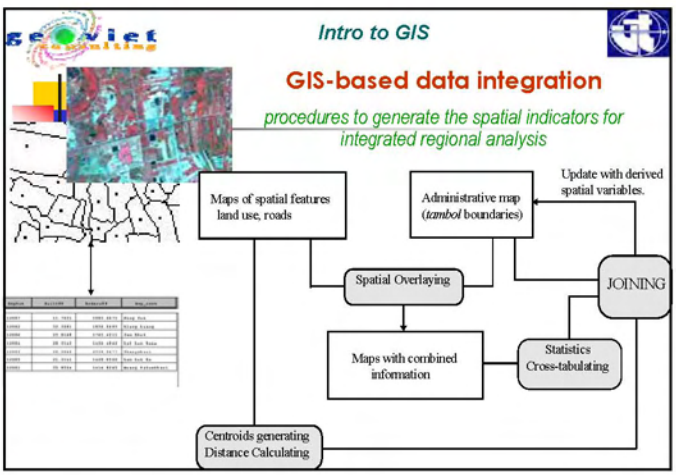




Intro to GIS

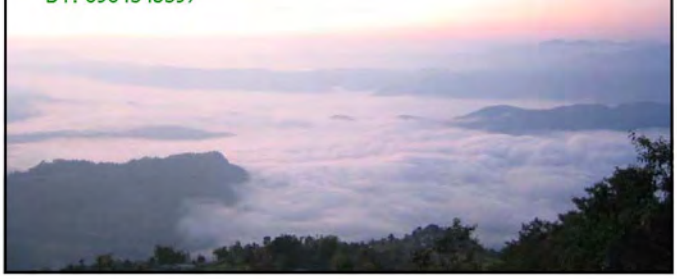
GIS-based data integration

procedures to generate the spatial indicators for integrated regional analysis



Intro to GIS

Kết hợp GIS với dữ liệu viễn thám sẽ được cụ thể trong các bài học thực hành sử dụng ENVI sắp tới

Xin cám ơn !

Tư vấn GeoViệt - www.geoviet.vn
hung.geoviet@gmail.com
ĐT: 0904348397