



HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÝ (GIS)

(CH1 – GIỚI THIỆU GIS)

Phan Trọng Tiến

Bộ môn Công nghệ phần mềm – Khoa CNTT

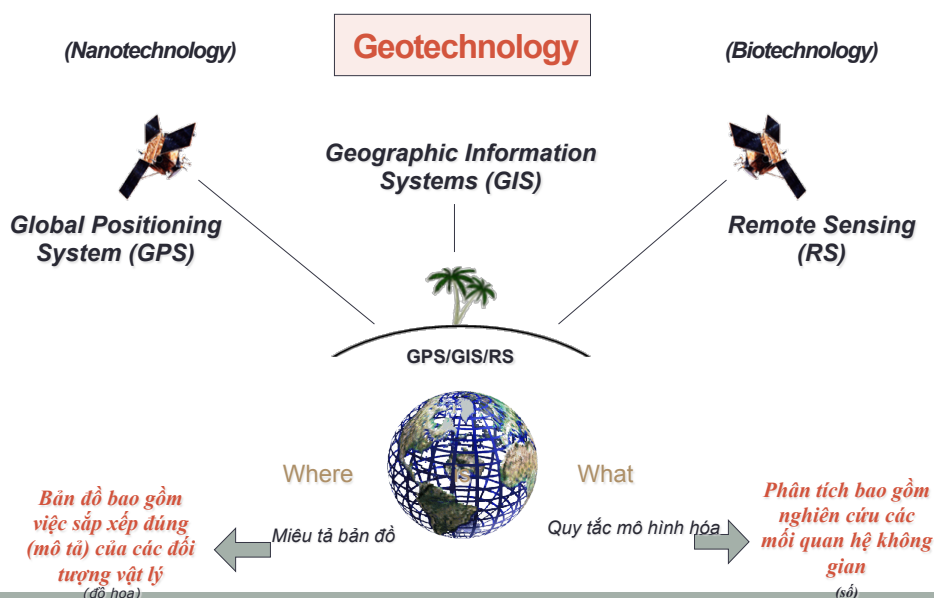
Học Viện Nông nghiệp Việt Nam

Website: <http://timoday.edu.vn>

Email: phantien84@gmail.com



Bức tranh lớn về công nghệ của thế kỷ 21





GIS là gì?

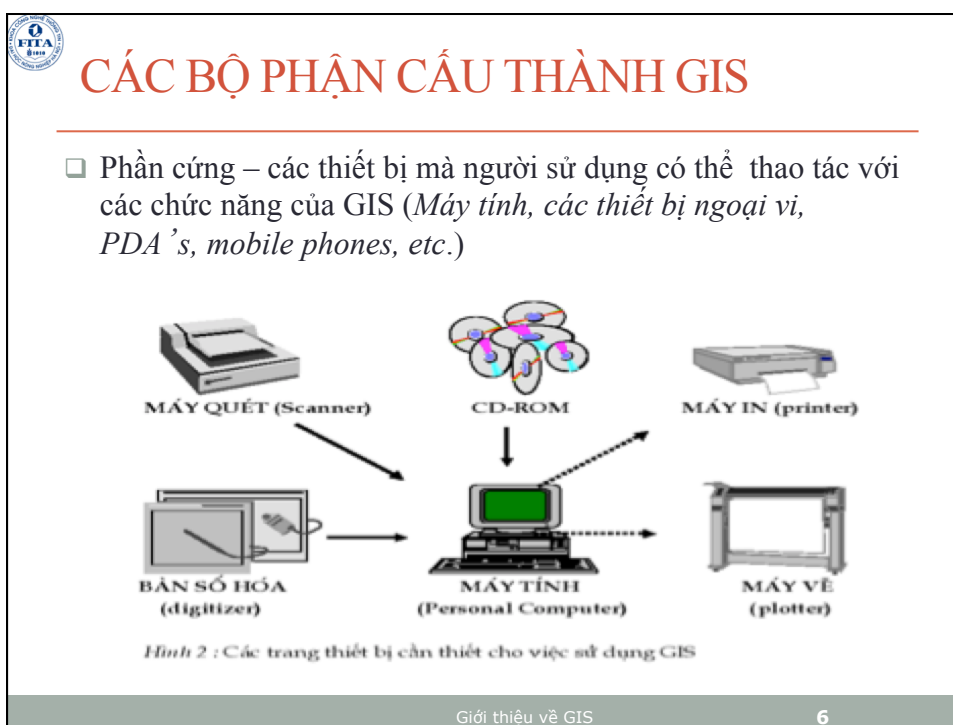
Có rất nhiều định nghĩa về hệ thống thông tin địa lý (GIS):

- (1). Là một tập hợp các phần cứng, phần mềm máy tính cùng với các thông tin địa lý. Tập hợp này được thiết kế để thu thập, lưu trữ, cập nhật, thao tác, phân tích, thể hiện tất cả các hình thức thông tin mang tính không gian.



GIS là gì?

- (2). Là một hệ thống máy tính có khả năng lưu trữ và sử dụng dữ liệu mô tả các vị trí (nơi) trên bề mặt trái đất - Một hệ thống được gọi là GIS nếu nó có các công cụ hỗ trợ cho việc thao tác với dữ liệu không gian.
- (3). Là một công cụ máy tính để lập bản đồ và phân tích các sự vật, hiện tượng **thực** trên trái đất.





CÁC BỘ PHẬN CẤU THÀNH GIS

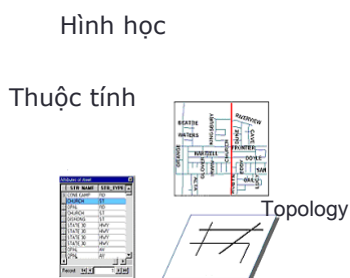
- ❑ *Phần mềm* – Các chương trình mà chạy trên máy của người sử dụng; được thiết kế cho việc điều khiển và phân tích các dữ liệu không gian: *ArcView*, *ArcGIS (ESRI)*, *MapInfo Professional (MAPINFO)*, *ERDAS Imagine*,...
- ❑ *Cơ sở dữ liệu* – Vị trí địa lý, thuộc tính của đối tượng, mối quan hệ không gian của các thông tin, và thời gian.

Giới thiệu về GIS

7



CƠ SỞ DỮ LIỆU



- ❑ Trong ví dụ này, các đường phố được thể hiện trong cơ sở dữ liệu GIS.
- ❑ Dạng hình học của chúng là các đường.
- ❑ Mỗi đường có thể được mô tả bởi tên, hoặc mã,.. gọi là các thuộc tính của đối tượng.
- ❑ Quan hệ không gian topology giữa hai đường có thể là cắt nhau hoặc song song.

Giới thiệu về GIS

8



CÁC BỘ PHẬN CẤU THÀNH CỦA GIS

- ❑ *Phương pháp* – Kỹ thuật và các thao tác được sử dụng để nhập, quản lý, phân tích và thể hiện các dữ liệu không gian và bảo đảm chất lượng của nó (số hoá, xây dựng CSDL, phân tích không gian, xây dựng bản đồ, metadata)
- ❑ *Con người* – Những người sử dụng, thiết kế, xây dựng, duy trì và bảo dưỡng chương trình của GIS, cung cấp dữ liệu, giải thích và báo cáo kết quả.



Quan hệ GIS với các ngành khoa học khác

- ❑ GIS là ngành khoa học được xây dựng trên các tri thức của nhiều ngành khoa học khác nhau:
 - ❑ Ngành địa lý
 - ❑ Ngành bản đồ (Cartography)
 - ❑ Công nghệ viễn thám (Remote Sensing)
 - ❑ Ảnh máy bay
 - ❑ Bản đồ địa chính
 - ❑ Khoa đo đạc



Quan hệ GIS với các ngành khoa học khác

- ☐ Công nghệ thông tin
- ☐ Toán học
- ☐ Ngành thống kê
- ☐ Quy hoạch đô thị
- ☐ Quy hoạch vùng
- ☐ Quy hoạch môi trường
- ☐ Quản lý tài nguyên



Mục đích chung của các Hệ Thông tin địa lý

- ☐ Nhập dữ liệu
- ☐ Thao tác dữ liệu
- ☐ Quản lý dữ liệu
- ☐ Hỏi đáp và phân tích
- ☐ Hiển thị



Nhập dữ liệu

- ❑ Trước khi dữ liệu địa lý có thể được dùng cho GIS, dữ liệu này phải được chuyển sang dạng số thích hợp. Quá trình chuyển dữ liệu từ bản đồ giấy sang các file dữ liệu dạng số được gọi là *quá trình số hoá*.
- ❑ Có thể thực hiện tự động hoàn toàn quá trình này với công nghệ quét ảnh cho các đối tượng lớn; những đối tượng nhỏ hơn đòi hỏi một số quá trình số hoá thủ công (dùng bàn số hoá)



Thao tác dữ liệu

- ❑ Công nghệ GIS cung cấp nhiều công cụ cho các thao tác trên dữ liệu không gian và cho loại bỏ dữ liệu không cần thiết.



Quản lý dữ liệu

Common Fields

Attributes of California Counties				
Fips	County	County type	Sub-region	State
6001	Alameda	1	Pacific	1
6003	Alpine	3	Pacific	1
6005	Amador	5	Pacific	1
6007	Butte	7	Pacific	1
6009	Calaveras	9	Pacific	1
6011	Colusa	11	Pacific	1
6013	Contra Costa	13	Pacific	0
6015	Del Norte	15	Pacific	1
6017	El Dorado	17	Pacific	1
6019	Fresno	19	Pacific	1
6021				

Fips	County name	Pop. cap
6001	Alameda	12488
6003	Alpine	11039
6005	Amador	9385
6007	Butte	9047
6009	Calaveras	9554
6011	Colusa	8711
6013	Contra Costa	14563
6015	Del Norte	7554
6017	El Dorado	10327
6019	Fresno	9238

Giới thiệu về GIS

15



Quản lý dữ liệu

- ❑ Sử dụng hệ quản trị cơ sở dữ liệu (DBMS) để giúp cho việc lưu giữ, tổ chức và quản lý thông tin. Một DBMS chỉ đơn giản là một phần mềm quản lý cơ sở dữ liệu.
- ❑ Có nhiều cấu trúc DBMS khác nhau, nhưng trong GIS cấu trúc quan hệ tỏ ra hữu hiệu nhất.

Giới thiệu về GIS

16



Hỏi đáp và phân tích

- ☐ Một khi đã có một hệ GIS lưu giữ các thông tin địa lý, có thể bắt đầu hỏi các câu hỏi đơn giản như:
 - ☐ Ai là chủ mảnh đất ở góc phố?
 - ☐ Hai vị trí cách nhau bao xa?
 - ☐ Vùng đất dành cho hoạt động công nghiệp ở đâu?
- ☐ Và các câu hỏi phân tích như:
 - ☐ Tất cả các vị trí thích hợp cho xây dựng các toà nhà mới nằm ở đâu?
 - ☐ Kiểu đất ưu thế cho rừng sỏi là gì?
 - ☐ Nếu xây dựng một đường quốc lộ mới ở đây, giao thông sẽ chịu ảnh hưởng như thế nào?

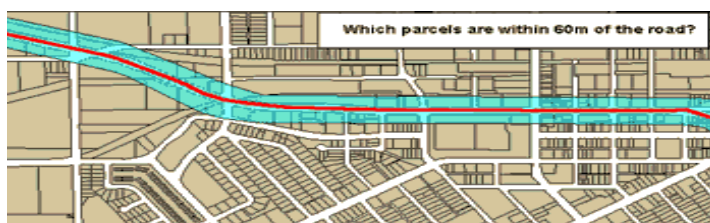
Giới thiệu về GIS

17



Hỏi đáp và phân tích

- ☐ Phân tích liên kề:
 - ☐ Tổng số khách hàng trong bán kính 10 km khu hàng?
 - ☐ Những lô đất trong khoảng 60 m từ mặt đường?
 - > GIS sử dụng phương pháp vùng đệm để xác định mối quan hệ liên kề giữa các đối tượng.



Giới thiệu về GIS

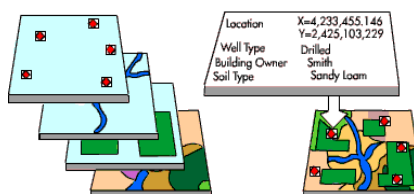
18



Hỏi đáp và phân tích

☐ Phân tích chồng xếp

- ☐ Chồng xếp là quá trình tích hợp các lớp thông tin khác nhau.
- ☐ Đòi hỏi một hoặc nhiều lớp dữ liệu phải được liên kết vật lý.
- ☐ Sự chồng xếp này, hay liên kết không gian, có thể là sự kết hợp dữ liệu về đất, độ dốc, thảm thực vật hoặc sở hữu đất với định giá thuế.



Giới thiệu về GIS

19



Hiển thị

- ☐ Với nhiều thao tác trên dữ liệu địa lý, kết quả cuối cùng được hiển thị tốt nhất dưới dạng bản đồ hoặc biểu đồ.
- ☐ Bản đồ hiển thị có thể được kết hợp với các bản báo cáo, hình ảnh ba chiều, ảnh chụp và những dữ liệu khác (đa phương tiện).

Giới thiệu về GIS

20



Phân biệt GIS với một số hệ thống thông tin khác?

- ❑ GIS liên quan mật thiết với một số hệ thống thông tin khác như: *Desktop Mapping* (thành lập bản đồ), *CAD* (trợ giúp thiết kế nhờ máy tính), *Viễn thám* và *GPS* (hệ thống định vị toàn cầu), *DBMS* (Hệ quản trị cơ sở dữ liệu).
- ❑ Nhưng chỉ GIS mới có khả năng phân tích dữ liệu địa lý.



Phân biệt GIS với một số hệ thống thông tin khác?

- ❑ ***Desktop Mapping* (thành lập bản đồ):**
 - ❑ Sử dụng bản đồ để tổ chức dữ liệu và tương tác người dùng.
 - ❑ Trọng tâm của hệ thống này là thành lập bản đồ: bản đồ là cơ sở dữ liệu.
 - ❑ Hạn chế hơn so với GIS về khả năng quản lý dữ liệu, phân tích không gian và khả năng tùy biến.



Phân biệt GIS với một số hệ thống thông tin khác?

☐ **CAD (trợ giúp thiết kế nhờ máy tính)**

- ☐ Trợ giúp cho việc tạo ra các bản thiết kế xây dựng nhà và cơ sở hạ tầng.
- ☐ CAD yêu cầu một số quy tắc về việc tập hợp các thành phần và các khả năng phân tích rất giới hạn.
- ☐ Hệ thống CAD có thể được mở rộng để hỗ trợ bản đồ nhưng thông thường bị giới hạn trong quản lý và phân tích các cơ sở dữ liệu địa lý lớn.



Phân biệt GIS với một số hệ thống thông tin khác?

☐ **Viễn thám và GPS (hệ thống định vị toàn cầu)**

- ☐ Nghiên cứu bề mặt trái đất sử dụng kỹ thuật cảm biến như quay camera từ máy bay, các trạm thu GPS hoặc các thiết bị khác.
- ☐ Thu thập dữ liệu dạng ảnh và cung cấp các khả năng thao tác, phân tích và mô phỏng những ảnh này.
- ☐ Do thiếu các tính năng phân tích và quản lý dữ liệu địa lý, nên không thể gọi là GIS thực sự.



Phân biệt GIS với một số hệ thống thông tin khác?

☐ **DBMS (Hệ quản trị cơ sở dữ liệu)**

- ☐ Chuyên về lưu trữ và quản lý tất cả các dạng dữ liệu bao gồm cả dữ liệu địa lý.
- ☐ Nhiều hệ GIS đã sử dụng DBMS với mục đích lưu trữ dữ liệu.
- ☐ DBMS không có các công cụ phân tích và mô phỏng như GIS.



Một số ứng dụng của GIS

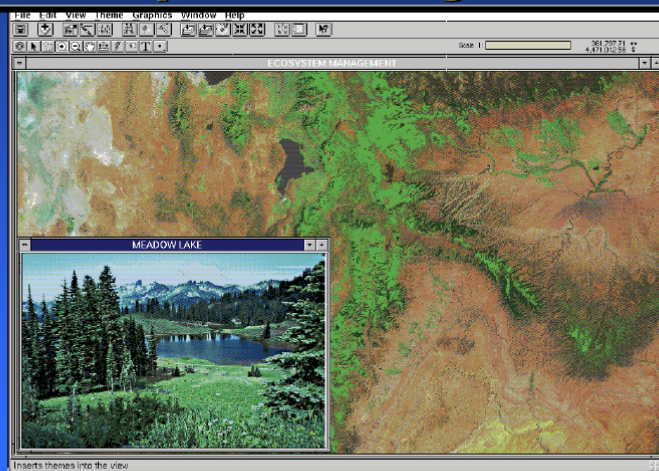
- ☐ **Dịch vụ khẩn cấp:** Cứu hoả và cảnh sát
- ☐ **Quản lý nguồn tài nguyên thiên nhiên và môi trường:** Giám sát và mô hình hoá
- ☐ **Thương mại:** Tìm vị trí, hệ thống phân phối
- ☐ **Công nghiệp:** Giao thông, liên lạc, mỏ, đường ống và chăm sóc sức khoẻ.
- ☐ **Giáo dục:** Nghiên cứu, Công cụ dạy học, quản lý.

Bất cứ nơi nào cũng cần đến sự phân tích không gian



Quản lý hệ sinh thái

Ecosystem Management



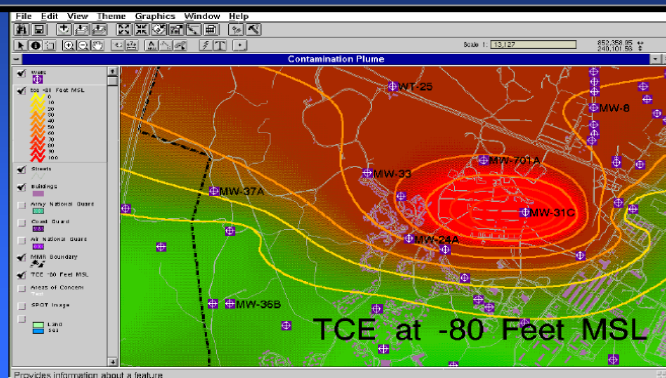
Giới thiệu về GIS

27



Quản lý môi trường bị nhiễm độc

Environmental Monitoring Toxic Plume



Giới thiệu về GIS

28

