

## Khái niệm Hệ thống tin địa lý (GIS)

Hệ Thống tin địa lý (GIS) là một công cụ máy tính để lập bản đồ và phân tích các sự vật, hiện tượng thực trên trái đất. Công nghệ GIS kết hợp các thao tác cơ sở dữ liệu thông thường (như cấu trúc hỏi đáp) và các phép phân tích thống kê, phân tích địa lý, trong đó phép phân tích địa lý và hình ảnh được cung cấp duy nhất từ các bản đồ. Những khả năng này phân biệt GIS với các hệ thống thông tin khác và khiến cho GIS có phạm vi ứng dụng rộng trong nhiều lĩnh vực khác nhau (phân tích các sự kiện, dự đoán tác động và hoạch định chiến lược).  
Hiện nay, những thách thức chính mà chúng ta phải đối mặt - bùng nổ dân số, ô nhiễm, phá rừng, thiên tai - chiếm một không gian địa lý quan trọng.

Khi xác định một công việc kinh doanh mới (như tìm một khu đất tốt cho trồng chuối, hoặc tính toán lộ trình tối ưu cho một chuyến xe khẩn cấp), GIS cho phép tạo lập bản đồ, phối hợp thông tin, khái quát các viễn cảnh, giải quyết các vấn đề phức tạp, và phát triển các giải pháp hiệu quả mà trước đây không thực hiện được. GIS là một công cụ được các cá nhân, tổ chức, trường học, chính phủ và các doanh nghiệp sử dụng nhằm hướng tới các phương thức mới giải quyết vấn đề.  
Lập bản đồ và phân tích địa lý không phải là kỹ thuật mới, nhưng GIS thực thi các công việc này tốt hơn và nhanh hơn các phương pháp thủ công cũ. Trước công nghệ GIS, chỉ có một số ít người có những kỹ năng cần thiết để sử dụng thông tin địa lý giúp ích cho việc giải quyết vấn đề và đưa ra các quyết định.  
Ngày nay, GIS là một ngành công nghiệp hàng tỷ đô la với sự tham gia của hàng trăm nghìn người trên toàn thế giới. GIS được dạy trong các trường phổ thông, trường đại học trên toàn thế giới. Các chuyên gia của mọi lĩnh vực đều nhận thức được những ưu điểm của sự kết hợp công việc của họ và GIS.

## Các thành phần của GIS

GIS được kết hợp bởi năm thành phần chính: phần cứng, phần mềm, dữ liệu, con người và phương pháp.

**Phần cứng**

Phần cứng là hệ thống máy tính trên đó một hệ GIS hoạt động. Ngày nay, phần mềm GIS có khả năng chạy trên rất nhiều dạng phần cứng, từ máy chủ trung tâm đến các máy trạm hoạt động độc lập hoặc liên kết mạng.

**Phần mềm**

Phần mềm GIS cung cấp các chức năng và các công cụ cần thiết để lưu giữ, phân tích

và hiển thị thông tin địa lý. Các thành phần chính trong phần mềm GIS là:

Công cụ nhập và thao tác trên các thông tin địa lý

Hệ quản trị cơ sở dữ liệu(DBMS)

Công cụ hỗ trợ hỏi đáp, phân tích và hiển thị địa lý

Giao diện đồ họa người-máy (GUI) để truy cập các công cụ dễ dàng

Dữ liệu

Có thể coi thành phần quan trọng nhất trong một hệ GIS là dữ liệu. Các dữ liệu địa lý và dữ liệu thuộc tính liên quan có thể được người sử dụng tự tập hợp hoặc được mua từ nhà cung cấp dữ liệu thương mại. Hệ GIS sẽ kết hợp dữ liệu không gian với các nguồn dữ liệu khác, thậm chí có thể sử dụng DBMS để tổ chức lưu giữ và quản lý dữ liệu.

Con người

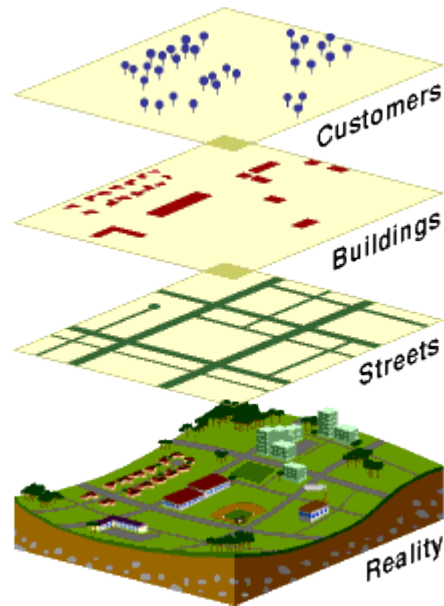
Công nghệ GIS sẽ bị hạn chế nếu không có con người tham gia quản lý hệ thống và phát triển những ứng dụng GIS trong thực tế. Người sử dụng GIS có thể là những chuyên gia kỹ thuật, người thiết kế và duy trì hệ thống, hoặc những người dùng GIS để giải quyết các vấn đề trong công việc.

Phương pháp

Một hệ GIS thành công theo khía cạnh thiết kế và luật thương mại là được mô phỏng và thực thi duy nhất cho mỗi tổ chức.

## GIS Lưu trữ như thế nào ?

GIS lưu trữ thông tin về thế giới thực dưới dạng tập hợp các lớp chuyên đề có thể liên kết với nhau nhờ các đặc điểm địa lý. Điều này đơn giản nhưng vô cùng quan trọng và là một công cụ đa năng đã được chứng minh là rất có giá trị trong việc giải quyết nhiều vấn đề thực tế, từ thiết lập tuyến đường phân phối của các chuyến xe, đến lập báo cáo chi tiết cho các ứng dụng quy hoạch, hay mô phỏng sự lưu thông khí quyển toàn cầu.



### Tham khảo địa lý

Các thông tin địa lý hoặc chứa những tham khảo địa lý hiện (chẳng hạn như kinh độ, vĩ độ hoặc tọa độ lưới quốc gia), hoặc chứa những tham khảo địa lý ẩn (như địa chỉ, mã bưu điện, tên vùng điều tra dân số, bộ định danh các khu vực rừng hoặc tên đường). Mã hoá địa lý là quá trình tự động thường được dùng để tạo ra các tham khảo địa lý hiện (vị trí bộ) từ các tham khảo địa lý ẩn (là những mô tả, như địa chỉ). Các tham khảo địa lý cho phép định vị đối tượng (như khu vực rừng hay địa điểm thương mại) và sự kiện (như động đất) trên bề mặt quả đất phục vụ mục đích phân tích.

### Mô hình Vector và Raster

Hệ thống thông tin địa lý làm việc với hai dạng mô hình dữ liệu địa lý khác nhau về cơ bản - mô hình vector và mô hình raster. Trong mô hình vector, thông tin về điểm, đường và vùng được mã hoá và lưu dưới dạng tập hợp các tọa độ x,y. Vị trí của đối tượng điểm, như lỗ khoan, có thể được biểu diễn bởi một tọa độ đơn x,y. Đối tượng dạng đường, như đường giao thông, sông suối, có thể được lưu dưới dạng tập hợp các tọa độ điểm. Đối tượng dạng vùng, như khu vực buôn bán hay vùng lưu vực sông, được lưu như một vòng khép kín của các điểm tọa độ.

Mô hình vector rất hữu ích đối với việc mô tả các đối tượng riêng biệt, nhưng kém hiệu quả hơn trong miêu tả các đối tượng có sự chuyển đổi liên tục như kiểu đất hoặc chi phí ước tính cho các bệnh viện. Mô hình raster được phát triển cho mô phỏng các đối tượng liên tục như vậy. Một ảnh raster là một tập hợp các ô lưới. Cả mô hình vector và raster đều được dùng để lưu dữ liệu địa lý với những ưu điểm, nhược điểm riêng. Các hệ GIS hiện

---

## Các nhiệm vụ của GIS

Mục Ých chung của các Hồ Thông tin Địa lý là thực hiện sau nhiệm vụ sau:

- Nhập dữ liệu
- Thao tác dữ liệu
- Quản lý dữ liệu
- Hái tập và phân tích
- In bản đồ

### Nhập dữ liệu

Trước khi dữ liệu Địa lý của một ứng dụng 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 hóa.

Công nghệ GIS hiện đại đã trở nên thực hiện từ ứng dụng toàn cục, trình bày với công nghệ quét ảnh cho các tài liệu; nhưng tài liệu như hình ảnh hái tập sẽ quá trình số hóa, thì công nghệ (định mức số hóa). Ngày nay, nhiều dạng dữ liệu Địa lý thực sự của các bản đồ dạng trình thích GIS. Nhưng dữ liệu này của một số các nhu cầu cung cấp dữ liệu và các nhập trực tiếp vào GIS.

### Thao tác dữ liệu

Cả những trình bày các dạng dữ liệu của hái tập được chuyển dạng và thao tác theo một số cách đó của một trình thích với một hồ thành nhất định. Ví dụ, các thông tin Địa lý của các tập biểu diễn khác nhau từ các dữ liệu khác nhau (hồ thành ứng dụng các chi tiết hoặc trong file và giao trình, kèm chi tiết hình trong file điều tra dữ liệu và các mục tiêu trong mục vãng). Trước khi các thông tin này được kết hợp với nhau, chúng phải được chuyển vào cùng một dữ liệu (mục chính xác hoặc mục chi tiết). Đây là một công việc chuyển dạng tạm thời cho mục Ých hiện tại hoặc các bản đồ cho yêu cầu phân tích. Công nghệ GIS cung cấp nhiều công cụ cho các thao tác trên dữ liệu không gian và cho loại dữ liệu không cần thiết.

Attributes of California Counties				
Fips	Count of	County	Sub-region	State
6001	1526	1	Pacific	1
6003	1384	3	Pacific	1
6005	1430	5	Pacific	1
6007	1053	7	Pacific	1
6009	1486	9	Pacific	1
6011	1129	11	Pacific	1
6013	1502	13	Pacific	0
6015	1472	15	Pacific	1
6017	1325	17	Pacific	1
6019	1283	19	Pacific	1
6021				

income dbf		
Fips	County name	inc p cap
6001	Alameda	12488
6003	Alpine	11039
6005	Amador	9395
6007	Butte	9047
6009	Calaveras	9554
6011	Colusa	8731
6013	Contra Costa	14583
6015	Del Norte	7554
6017	El Dorado	10327
6019	Fresno	9238

**Quản lý dữ liệu**

Sẽ có ví dụ nh+ng dữ ện GIS nh+ , cũ thố lu c,c th+ng tin @Đa lý d+đng c,c file @-n gi+đn. Tuy nhiên, khi k+ch cũ d+ li+u tr+ n+đn l+đn h+đn v+ s+ l+đng ng+đi đ+đng c+ng nh+đu l+đn, th+ c,c ch t+đt nh+đt l+ s+ đ+đng h+đ qu+đn tr+ đ+ s+ đ+ li+u (DBMS) @ó gi+đp cho v+đc lu gi+ , t+ ch+đc v+ qu+đn lý th+ng tin. Mét DBMS ch+đ @-n gi+đn l+ mét ph+đn m+đn qu+đn lý đ+ s+ đ+ li+u.

C+ nh+đu cũu tr+đc DBMS kh,c nh+u, nh+đg trong GIS cũu tr+đc quan h+đ t+ ra h+đ u h+đđ nh+đt. Trong cũu tr+đc quan h+đ, d+ li+u @đc lu tr+ đ+ đ+đng c,c b+đng. C,c tr+đng th+đc t+đnh chung trong c,c b+đng kh,c nh+u @đc đ+đng @ó li+đn k+đt c,c b+đng n+đy v+đ nh+u. Do l+đnh h+đt n+đn cũu tr+đc @-n gi+đn n+đy @đc s+ đ+đng v+ tr+đđn khai kh,c r+đng r+đi trong c,c đ+đng đ+đng cũu tr+đng v+ ng+đm GIS.

**H+đi @,p v+ ph+đn t+đch**

Mét khi @. cũ mét h+đ GIS lu gi+ đ+ c,c th+ng tin @Đa lý, cũ thố b+đt @đc h+đi c,c c+đ h+đi @-n gi+đn nh:

- Ai l+đ ch+đ m+đnh @đt + g+đc ph+đ?
- Hai v+đ tr+đ c,c ch nh+u bao xa?
- V+đng @đt đ+đnh cho h+đt @đng c+đng ng+đđp + @đc?

V+đ c,c c+đ h+đi ph+đn t+đch nh:

- T+đt cũ c,c v+đ tr+đ th+đch h+đp cho x+đy đ+đng c,c t+đm nh+đ m+đi n+đm + @đc?
- K+đđ @đt u th+đ cho r+đng s+đi l+đ g+đ?
- N+đu x+đy đ+đng mét @đng qu+đc l+đ m+đi + @đy, gi+đo th+đng s+đi ch+đđu đ+đnh h+đng nh th+đ n+đo?

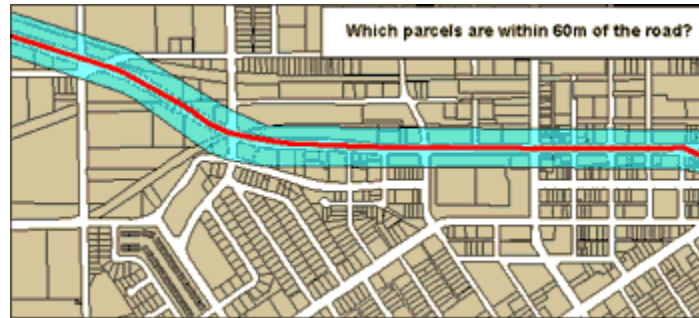
GIS cung cũp cũ kh+đ n+đng h+đi @,p @-n gi+đn "ch+đ v+đ nh+đn" v+đ c,c c+đng cũ ph+đn t+đch t+đnh v+đ @ó cung cũp k+đp th+đi th+đng tin cho nh+đng ng+đi qu+đn lý v+đ ph+đn t+đch. C,c h+đ GIS hi+đn @đi cũ nh+đđu c+đng cũ ph+đn t+đch hi+đđ qu+đ, trong @+ cũ cũ hai c+đng cũ quan tr+đng @đc bi+đt:

**Ph+đn t+đch li+đn k+đ**

- T+đng s+đ kh,c ch h+đng trong b+đn k+đnh 10 km khu h+đng?
- Nh+đng l+đ @đt trong kh+đng 60 m t+đ m+đt @đng?

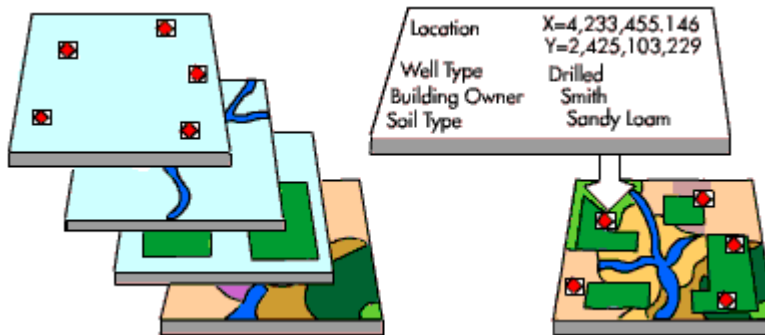
S+đ tr+đ l+đi nh+đng c+đ h+đi n+đy, GIS s+ đ+đng ph+đng ph+đp v+đng @đm

Ó x,c Ò Ñnh m èi quan hõ liÒn kÒ gi+a c,c Ò èi tîng.



### Ph©n tÝch chng xp

Chng xp lµ qu, trình tÝch hÞp c,c lÞp thông tin kh,c nhau. C,c thao t,c ph©n tÝch ÒBi hái mét hoÆc nhiÒu lÞp d÷ liÒu phi Òic lin kt vật lý. Sù chng xp nµy, hay lin kết không gian, c th lµ sù kt hÞp d÷ liÒu vÒ Òt, Ò dc, thm thc vt hoÆc s h÷u Òt vi ÒÑnh gi, thu.



### Hin thÞ

Vi nhiÒu thao t,c trn d÷ liÒu ÒÐa lý, kết quả cuối cùng Òic hin thÞ tt nhất di dng bn Ò hoÆc biểu Ò. Bn Ò kh, hiu qu trong lu gi÷ vµ trao Òi thông tin ÒÐa lý. GIS cung cấp nhiÒu cng c mi vµ th vÐ ÒÓ m rng tÝnh nghệ thuật vµ khoa học của ngµnh bn Ò. Bn Ò hin thÞ c th Òic kt hÞp vi c,c bn b, c,, hnh ¶nh ba chiÒu, ¶nh chp vµ nh÷ng d÷ liÒu kh,c

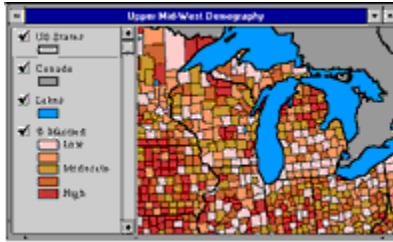
## d÷ liÒu cho GIS

### Nh÷ng d÷ liÒu bn Ò nµo lµ cn thit?

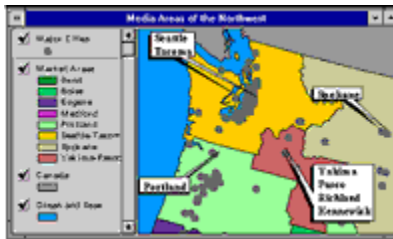
Nhn chung c mét s loi d÷ liÒu bn Ò ph biến sau:

**Bn Ò nÒn** - bao gồm c,c bn Ò Òng ph, Òng quc lé; Òng ranh giới hµnh chnh, ranh giới vng dn c; sng, h; mc bin

giới; tên ® Ba danh vụ bản ® ả raster.



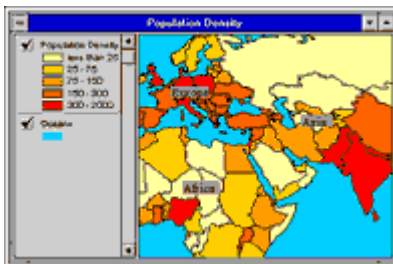
**Bản ả vụ d÷ liöu th-ng m*i*** - Bao gồm d÷ liöu lian quan ®ôn dôn sè/ nhôn khêu, ngêi tiâu thö, d÷ch vô th-ng m*i*, bño hióm sôc khoî, bêtt ®éng sñn, truyönn th-ng, quñng c,ö, c- sè kinh doanh, vñn tñi, t-xnh trñng téi ph*m*.



**Bản ả vụ d÷ liöu m«i trêng** - Bao gồm c,ö d÷ liöu lian quan ®ôn m«i trêng, thêi tiött, sù cè m«i trêng, ñnh vô tinh, ®Ba h-xnh vụ c,ö nguån tñi nguyãn thiãn nhiãn.



**Bản ả tham khño chung** - Bản ả thö giói vụ quèc gia; c,ö d÷ liöu lµm nðnn cho c,ö c- sè d÷ liöu riãn.



# CÁC CÔNG NGHỆ LIÊN QUAN

GIS liên quan mật thiết với một số hệ thống thông tin khác, nhưng khả năng thao tác và phân tích các dữ liệu địa lý cho các công nghệ GIS lại thúc đẩy tiến bộ. Mặc dù không có quy tắc chính xác về cách phân loại các hệ thống thông tin, nhưng những giới thiệu dài hơi sẽ giúp phân biệt GIS với các công nghệ desktop mapping, trợ giúp thiết kế như máy tính (computer-aided design - CAD), viễn thám (remote sensing), hệ quản trị cơ sở dữ liệu (DBMS), và hệ thống định vị toàn cầu (global positioning systems - GPS).

## Desktop Mapping (thực lập bản đồ)

Một desktop mapping system sẽ đồng bộ các dữ liệu và trình bày các nội dung. Trang tính của hệ thống này lại thực lập bản đồ: bản đồ lại cơ sở dữ liệu. Phần lớn các hệ thống Desktop Mapping đều hiện cho hình ảnh ví dụ GIS và khả năng quản lý dữ liệu, phân tích không gian và khả năng tương tác. Các hệ thống Desktop mapping hoạt động trên các máy tính cá nhân như PC, Macintosh, và các máy tính UNIX khác.

## CAD (trợ giúp thiết kế như máy tính)

Hệ thống CAD trợ giúp cho việc tạo ra các bản thiết kế kỹ thuật như các cơ sở hạ tầng. Tính năng này đòi hỏi các thực tiễn của những đặc trưng của định vị và tập hợp các tài liệu cần toàn bộ cấu trúc. CAD yêu cầu một số quy tắc và việc tập hợp các thực tiễn và các khả năng phân tích rất giới hạn. Hệ thống CAD cần có một số hệ thống khác như những thông tin giới hạn trong quản lý và phân tích các cơ sở dữ liệu địa lý.

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

Viễn thám là ngành khoa học nghiên cứu bề mặt trái đất sử dụng kỹ thuật cảm biến như quay camera từ máy bay, các máy thu GPS hoặc các thiết bị khác. Các thiết bị cảm biến này thu thập dữ liệu định vị và cung cấp các khả năng thao tác, phân tích và các phương pháp khác nhau. Do thiếu các tính năng phân tích và quản lý dữ liệu địa lý, nên không thể giải quyết GIS thực sự.

## DBMS (Hệ quản trị cơ sở dữ liệu)

Hệ quản trị cơ sở dữ liệu chuyên về lưu trữ và quản lý tập hợp các dữ liệu địa lý. Nhiều hệ GIS sử dụng DBMS với một số chức năng lưu trữ dữ liệu. DBMS không có các công



- 
- NGHIÊN CỨU HỖ TRỢ CÁC CHƯƠNG TRÌNH QUY HOẠCH PHÁT TRIỂN
- 
- \* Đánh giá khả năng thích nghi cây trồng, vật nuôi và động vật hoang dã,
- \* Định hướng và xác định các vùng phát triển tối ưu trong sản xuất nông nghiệp,
- \* Hỗ trợ quy hoạch và quản lý các vùng bảo tồn thiên nhiên,
- \* Đánh giá khả năng và định hướng quy hoạch các vùng đô thị, công nghiệp lớn,
- \* Hỗ trợ bố trí mạng lưới y tế, giáo dục.

- Trong nghiên cứu sản xuất nông nghiệp và phát triển nông thôn, các lĩnh vực ứng dụng của kỹ thuật GIS rất rộng rãi. Do vậy, GIS trở thành công cụ đắc dụng cho việc quản lý và tổ chức sản xuất nông nghiệp - nông thôn trên các vùng lãnh thổ.

- 
- 
- CÁC LĨNH VỰC ỨNG DỤNG CỦA GIS TRONG SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

- Thổ nhưỡng

- 
- \* Xây dựng các bản đồ đất và đơn tính đất.
- \* Đặc trưng hoá các lớp phủ thổ nhưỡng

- Trồng trọt

- 
- \* Khả năng thích nghi các loại cây trồng
- \* Sự thay đổi của việc sử dụng đất
- \* Xây dựng các đề xuất về sử dụng đất
- \* Khả năng bền vững của sản xuất nông nghiệp Nông - Lâm kết hợp
- \* Theo dõi mạng lưới khuyến nông
- \* Khảo sát nghiên cứu dịch - bệnh cây trồng (côn trùng và cỏ dại)
- \* Suy đoán hay nội suy các ứng dụng kỹ thuật

- Quy hoạch thuỷ văn và tưới tiêu

- 
- \* Xác định hệ thống tưới tiêu
- \* Lập thời biểu tưới nước
- \* Tính toán sự xói mòn/ bồi lắng trong hồ chứa nước
- \* Nghiên cứu đánh giá ngập lũ

- Kinh tế nông nghiệp

- 
- \* Điều tra dân số / nông hộ
- \* Thống kê
- \* Khảo sát kỹ thuật canh tác
- \* Xu thế thị trường của cây trồng
- \* Nguồn nông sản hàng hoá

- Phân tích khí hậu
- 
- \* Hạn hán
- \* Các yếu tố thời tiết
- \* Thống kê
- 
- Mô hình hoá nông nghiệp
- 
- \* Ước lượng / tiên đoán năng suất cây trồng
- 
- Chăn nuôi gia súc / gia cầm
- 
- \* Thống kê
- \* Phân bố
- \* Khảo sát và theo dõi diễn biến, dự báo dịch bệnh
- 
- giới trên dữ liệu con số. Nghệ thuật làm mô hình có thể phân tích những khuynh hướng, định nghĩa những nhân tố gây ra chúng, trình bày các khả năng cho phép chọn lựa các giải pháp để giải quyết những vấn đề được đặt ra, hoặc chỉ ra các mối quan hệ mật thiết và các kết quả của một quyết định. Thí dụ, GIS có thể chỉ ra các nguồn tài nguyên thiên nhiên có khả năng bị ảnh hưởng do các quyết định nào đó trên cơ sở các dữ liệu của ảnh vệ tinh. Những vùng chịu tổn thất từ vùng khai hoang có thể được định nghĩa và phân tích trên cơ sở dữ liệu chồng lấp của các yêu cầu về loại đất, sự gia tăng năng suất, thời gian, loại, tỷ lệ, và khả năng quản lý, nhu cầu thực tế có thể được chỉ ra và định rõ kết quả.
- Trong nông nghiệp, sự thiệt hại về tiềm năng tài nguyên thiên nhiên do việc mở rộng diện tích trồng lúa có thể được đánh giá về mặt số lượng, việc đánh giá trên cơ sở về mặt kinh tế của nơi có sự thay đổi về mặt kỹ thuật. GIS có thể chỉ ra sự thay đổi ở mặt giới hạn về số lượng (trong việc phát triển diện tích của một vùng mới). GIS cũng được sử dụng để chỉ ra những tuyến đường tốt nhất cho giao thông đường bộ và thủy lợi.
- Một hướng sử dụng quan trọng khác của GIS là trong phân tích thống kê những đặc điểm (như diện tích của khu rừng hay chiều dài của con sông, kênh, đường, vùng) qua việc xác định các vùng đệm. Ví dụ, đất xung quanh một khu rừng được giới hạn có thể được nghiên cứu để quyết định cách sử dụng đất thích hợp nhất, vùng đệm xung quanh có thể được chồng lấp với hiện trạng đất có khả năng tiềm tàng lý tưởng để chọn ra cách sử dụng có hiệu quả nhất.
- Một phương pháp khác có thể được sử dụng để đánh giá thích nghi đất cho việc canh tác các vụ riêng biệt. Phương pháp bao gồm sử dụng một vài bản đồ có chủ đề từ dữ liệu của vệ tinh cũng như dữ liệu không ảnh. Thí dụ, tài nguyên đất có thể được dùng để đánh giá cho sự phát triển ruộng lúa. Các dữ liệu về điều kiện đất, sức sản xuất của đất và yêu cầu điều kiện ẩm độ đất cần phải được thu thập và đánh giá khả năng thích nghi cho các vùng trồng lúa .
- Có thể nói GIS là một hệ thống dưới dạng số dùng cho việc phân tích và quản lý các số liệu thuộc về địa lý được kết hợp với các hệ thống phụ dùng cho việc nhập các dữ liệu và quyết định một kế hoạch phát triển nào đó. Thí dụ như các bản đồ đất,

mưa, địa hình, mật độ dân số, sử dụng đất, ... có thể được kết hợp để phát triển thành một bản đồ mới sẽ chỉ ra được những vùng có khả năng đất bị xói mòn hoặc những vùng đất thích nghi cho sự phát triển của các loại cây ăn trái hoặc lúa 2, 3 vụ, ... với các mức độ khác nhau tùy vào các yêu cầu mà ta đã đặt ra trước đó.

- Hình 9.1: Một thí dụ ứng dụng của GIS trong đánh giá sử dụng đất (Mohan Sundara Rajan, 1991)

- 
- 

## • CÁC BÀI TOÁN ỨNG DỤNG CỦA CÔNG NGHỆ GIS

- Giới thiệu
- Công nghệ GIS, cấu trúc dữ liệu và kỹ thuật phân tích được ứng dụng rộng rãi trong quản lý và trợ giúp quyết định
- Các lĩnh vực ứng dụng của công nghệ GIS có thể được phân loại theo chức năng:

- 

1. Dựa vào đặc điểm của dữ liệu như:

- 

- \* Dạng dữ liệu cần lưu trữ
- \* Độ chính xác đòi hỏi
- \* Mô hình dữ liệu
- \* Theo các chức năng mà hệ thống GIS cung cấp

- 

Những chức năng nào mà hệ thống cung cấp: gắn địa chỉ, chồng xếp

- 

1. Theo sản phẩm đầu ra

- 

• Phép phân loại theo những đặc điểm này trở nên không rõ ràng khi các hệ thống GIS trở thành các công cụ mềm dẻo với nhiều chức năng để xử lý và tạo sản phẩm ra.

- 

1. Coi GIS như là một công cụ trợ giúp quyết định

- 

• Từ đó chúng ta có thể phân loại các bài toán ứng dụng GIS là theo kiểu quyết định mà GIS trợ giúp.

• GIS là một công cụ được sử dụng bởi nhiều loại người dùng khác nhau: các người dùng cuối, các nhà quản lý, các giáo sư, các nhà nghiên cứu mà làm việc với thông tin không gian.

- Phân loại các bài toán ứng dụng của công nghệ GIS
- Công nghệ GIS được áp dụng trong các lĩnh vực sau:

- 

1. Các lĩnh vực dùng chung và chia sẻ kỹ thuật và cung cấp dữ liệu cho GIS là:

- 

- \* Trắc địa
- \* Bản đồ
- \* Viễn thám
- \* Các lĩnh vực áp dụng công nghệ GIS như là một công cụ để quản lý, phân tích dữ liệu và trợ giúp tạo quyết định

-

- \* Quản lý và điều tra tài nguyên
- \* Quản lý và qui hoạch đô thị (Urban Information Systems)
- \* Quản lý đất và giải thửa, thuế (Land Information Systems)
- \* Quản lý cơ sở hạ tầng (AM/FM)
- \* Nghiên cứu, đánh giá thị trường
- \* Phân phối giao thông vận tải
- \* Hoạt động về nghiên cứu khoa học trong các trường đại học và các viện nghiên cứu.
- 
- Các bài toán ứng dụng của công nghệ GIS
- Bản đồ
- 
- 1. Có 2 lĩnh vực chính ứng dụng vào GIS trong bản đồ:
- 
- \* Tự động hoá quá trình xây dựng bản đồ
- \* Sản xuất những bản đồ mới qua phân tích, xử lý dữ liệu
- \* Ứng dụng máy tính trong bản đồ:
- 
- \* Ưu điểm chính trong tự động hoá là sửa chữa dễ dàng
- \* Các đối tượng có thể thay đổi trong bản đồ số mà không cần vẽ lại
- \* Tỷ lệ và phép chiếu thay đổi dễ dàng
- \* Sự khác biệt giữa tự động hoá bản đồ và GIS như sau:
- 
- \* Tạo bản đồ đòi hỏi: hiểu biết về vị trí của đối tượng, giới hạn thuộc tính
- \* GIS đòi hỏi: hiểu biết về vị trí của đối tượng và quan hệ giữa đối tượng và thuộc tính
- 
- Ở đây là sự khác biệt giữa cơ sở dữ liệu bản đồ và cơ sở dữ liệu có tính topology. Các phép toán phân tích bản đồ được sử dụng để phân tích dữ liệu bản đồ số. Bản đồ đóng vai trò sống còn của sự thành công trong GIS.
- Hiện nay, công nghệ số dùng trong phần lớn công đoạn của quá trình xây dựng bản đồ. Cụm từ “bản đồ để bàn-desktop mapping” nhấn mạnh khả năng truy nhập trên các người dùng số có sự khác biệt với “desktop publishing”
- Trắc địa
- Trắc địa là khoa học về đo đạc và xác định vị trí của các đối tượng trên mặt trái đất. Trong thiết kế đường, mô hình DEM được sử dụng rất nhiều: tính khối lượng, hiển thị 3 chiều.
- Các phát triển mới trong công nghệ:
- 
- \* Thiết bị đo đạc máy đo điện tử “total station “
- \* Hệ thống định vị toàn cầu GPS (Global Positioning System)
- \* Liên kết trực tiếp giữa thiết bị trắc địa và cơ sở dữ liệu không gian.
- 
- \* Đặc điểm trong lĩnh vực này:
- 
- \* Tỷ lệ lớn, đo đạc với sự chính xác đến mm độ phân giải trong mô hình DEM

cao

- \* Mô hình dữ liệu dùng loại vector.
- 
- Viễn thám
- Đây là lĩnh vực cung cấp dữ liệu cho GIS. Viễn thám cho phép thu thập thông tin về trái đất từ vệ tinh hay máy bay.
- Hai nguyên tắc chính của viễn thám dùng với GIS:
- 
- \* Chất lượng và giá trị dữ liệu được cải thiện qua độ chính xác của phép phân loại.
- \* Để có đầy đủ thông tin cho tạo quyết định, cần kết hợp với các lớp thông tin khác không gian quan sát được từ ngoài không gian. Ví dụ: ranh giới hành chính.
- 
- \* Đặc điểm ứng dụng trong lĩnh vực này:
- 
- \* Tỷ lệ bao trùm nhiều tỷ lệ phụ thuộc vào độ cao bay chụp và khả năng thiết bị
- \* Mô hình dữ liệu thu thập chủ yếu ở dạng raster
- \* Ảnh sau khi phân loại có thể chuyển sang dạng vector hoặc input vào GIS
- 
- Viễn thám giao tiếp với GIS như là một hướng đang được phát triển hiện nay. Cả hai lĩnh vực đều đang được phát triển.
- Trong viễn thám, các hệ thống bao gồm các chức năng xử lý ảnh. Giao tiếp là không khó khăn về mặt kỹ thuật, tuy nhiên vẫn còn có sự không tương thích về mô hình dữ liệu, format chuẩn và độ phân giải không gian.
- Nhiều phần mềm GIS có chức năng chuyển đổi dữ liệu từ các hệ thống viễn thám và hiển thị dữ liệu vector trên nền ảnh viễn thám
- Bản đồ ảnh: ảnh đã được nắn chỉnh, đưa các yếu tố toán học về bản đồ lên: phép chiếu, tọa độ, điểm khống chế, khung, lưới...v.v..
- Trong các ngành khoa học và công tác nghiên cứu
- 
- \* Ứng dụng GIS trong nghiên cứu khoa học đang được phát triển
- \* Trợ giúp nghiên cứu môi trường toàn cầu- global science
- \* Tìm kiếm các yếu tố tạo nên các dịch bệnh - Vệ sinh dịch tễ
- \* Tìm hiểu sự thay đổi trong di cư, phân bố dân số, kinh tế xã hội
- \* Tìm hiểu mối quan hệ giữa phân bố loài và môi trường sống: sinh thái học
- \* GIS được gọi là công nghệ được dùng trong nghiên cứu như một công cụ
- \* Trong khoa học thống kê
- 
- \* Đặc điểm:
- 
- \* Tỷ lệ: rất lớn đến rất nhỏ
- \* Chức năng: chồng xếp, để kết hợp, so sánh các lớp thông tin khác nhau như
- 
- \* Nội suy
- \* Hiển thị dữ liệu
- \* Phân tích 3D, các ứng dụng phụ thuộc thời gian

- 
- Các ứng dụng trong môi trường, tài nguyên
- 
- \* Điều tra và quản lý môi trường, tài nguyên là một trong những ứng dụng sớm nhất của GIS
- \* Những ứng dụng đã được thương mại hoá từ 1980
- \* Những hệ thống đã được thiết lập trong các bộ ngành như: Quản lý tài nguyên, rừng, khí đốt, v.v..
- \* Các ứng dụng đem lại thành công nhất là:
- 
- \* Rừng điều tra, hệ thống rừng, quản lý lưu vực sông phát triển hệ thống cơ sở hạ tầng trong điều kiện có rừng
- \* Nông nghiệp nghiên cứu sự mất mùa, điều tra khả năng đất
- \* Sử dụng đất - qui hoạch việc sử dụng đất, qui hoạch vùng, đánh giá các tác động
- \* Tự nhiên hoang dã - quản lý môi trường tự nhiên, đánh giá các yếu tố tác động đến môi trường tự nhiên
- 
- Các lĩnh vực ứng dụng kém thành công
- 
- \* Các nguồn tài nguyên trên bề mặt - đòi hỏi tiếp cận theo 3 chiều, trong khi đó công nghệ chủ yếu là 2D
- \* Đại cương đòi hỏi 3D, các bài toán phụ thuộc vào thời gian, nghèo nàn các nguồn dữ liệu thích hợp
- \* Quản lý tài nguyên nước - tốt. Tuy nhiên cách tiếp cận theo 2D không phải là ý tưởng cho bề mặt dẫn nước hoặc mạng nước ngầm 3D
- 
- Đặc điểm của các ứng dụng cho quản lý môi trường, tài nguyên
- 
- \* Có nhiều lớp thông tin: thông thường, đòi hỏi nhiều lớp thông tin trên một vùng diện tích - các tài nguyên và các yếu tố quản lý liên quan và đa chiều
- \* Trộn lẫn các mô hình dữ liệu - Raster và vector
- \* Với mô hình vector, thiên về sử dụng các đối tượng polygon để phản ánh các vùng thuần nhất
- \* Tỷ lệ bản đồ với nhiều tỷ lệ nhưng thông thường trên 1/10.000
- \* Chất lượng dữ liệu: nhiều lớp thông tin là kết quả của phép nội suy, phân loại. Chất lượng có tính biến thiên, thường không đánh giá được
- \* Chức năng
- 
- \* Phân tích bản đồ đơn giản
- \* Chồng xếp, tính toán, đo đạc vùng, tạo vùng đệm, tính vùng nhìn
- 
- \* Mô hình sử dụng thêm nhiều các mô hình ngoại lai dựa trên các biến được lưu ở các lớp thông tin khác nhau

**Các dịch vụ điện, nước, gas, điện thoại...**

Những công ty trong lĩnh vực này là những người dùng GIS linh hoạt nhất, GIS được dùng để xây dựng những cơ sở dữ liệu là cái thường là nhân tố của chiến lược công nghệ thông tin của các công ty trong lĩnh vực này. Dữ liệu vector thường được dùng trong các lĩnh vực này. Những ứng dụng lớn nhất trong lĩnh vực này là Automated Mapping và Facility Management (AM-FM). AM-FM được dùng để quản lý các đặc điểm và vị trí của các cáp, valve... Những ứng dụng này đòi hỏi những bản đồ số với độ chính xác cao.

Một tổ chức dù có nhiệm vụ là lập kế hoạch và bảo dưỡng mạng lưới vận chuyển hay là cung cấp các dịch vụ về nhân lực, hỗ trợ cho các chương trình an toàn công cộng và hỗ trợ trong các trường hợp khẩn cấp, hoặc bảo vệ môi trường, thì công nghệ GIS luôn đóng vai trò cốt yếu bằng cách giúp cho việc quản lý và sử dụng thông tin địa lý một cách hiệu quả nhằm đáp ứng các yêu cầu hoạt động và mục đích chương trình của tổ chức đó.

### **Bán lẻ**

Phần lớn siêu thị vùng ngoại ô được xác định vị trí với sự trợ giúp của GIS. GIS thường lưu trữ những dữ liệu về kinh tế-xã hội của khách hàng trong một vùng nào đó. Một vùng thích hợp cho việc xây dựng một siêu thị có thể được tính toán bởi thời gian đi đến siêu thị, và mô hình hoá ảnh hưởng của những siêu thị cạnh tranh. GIS cũng được dùng cho việc quản lý tài sản và tìm đường phân phối hàng ngàn nhất.

### **Giao thông**

GIS có khả năng ứng dụng đáng kể trong lĩnh vực vận tải. Việc lập kế hoạch và duy trì cơ sở hạ tầng giao thông rõ ràng là một ứng dụng thiết thực, nhưng giờ đây có sự quan tâm đến một lĩnh vực mới là ứng dụng định vị trong vận tải hàng hải, và hải đồ điện tử. Loại hình đặc trưng này đòi hỏi sự hỗ trợ của GIS.

### **Y tế**

Ngoại trừ những ứng dụng đánh giá, quản lý mà GIS hay được dùng, GIS còn có thể áp dụng trong lĩnh vực y tế. Ví dụ như, nó chỉ ra được lộ trình nhanh nhất giữa vị trí hiện tại của xe cấp cứu và bệnh nhân cần cấp cứu, dựa trên cơ sở dữ liệu giao thông. GIS cũng có thể được sử dụng như là một công cụ nghiên cứu dịch bệnh để phân tích nguyên nhân bộc phát và lây lan bệnh tật trong cộng đồng.