

# **HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÝ**

# **Geographic Information System (GIS)**

---

## **CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ GIS**

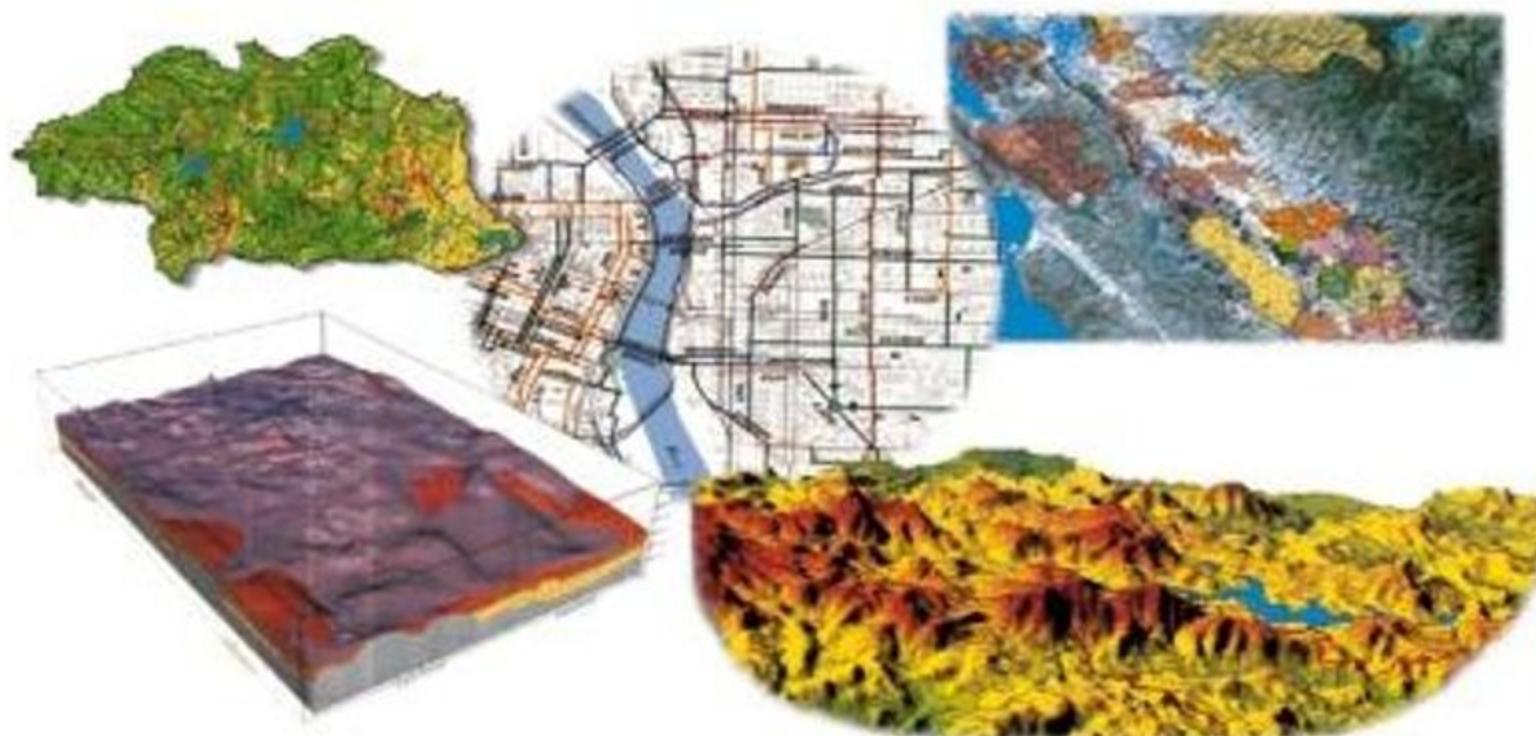
# NỘI DUNG

---

- ✓ Giới thiệu về GIS
- ✓ Tiến trình phát triển của GIS
- ✓ Thành phần và chức năng của GIS
- ✓ GIS trong thực tế
  - Một số ứng dụng
  - Khuynh hướng phát triển

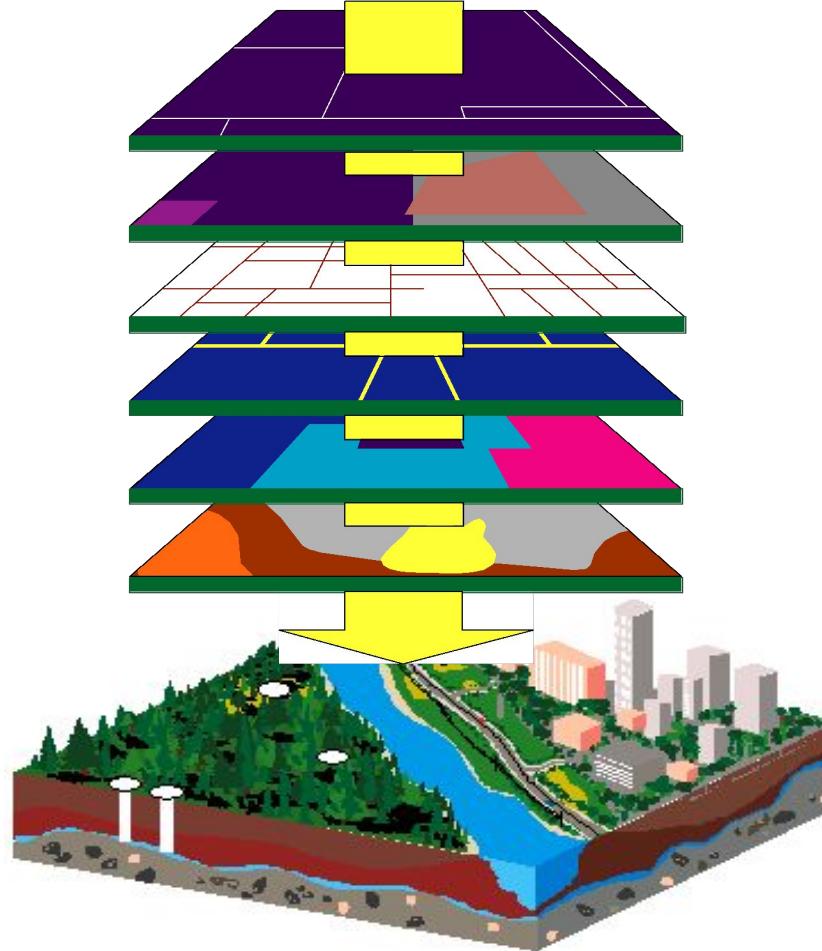
# GIS là gì?

---



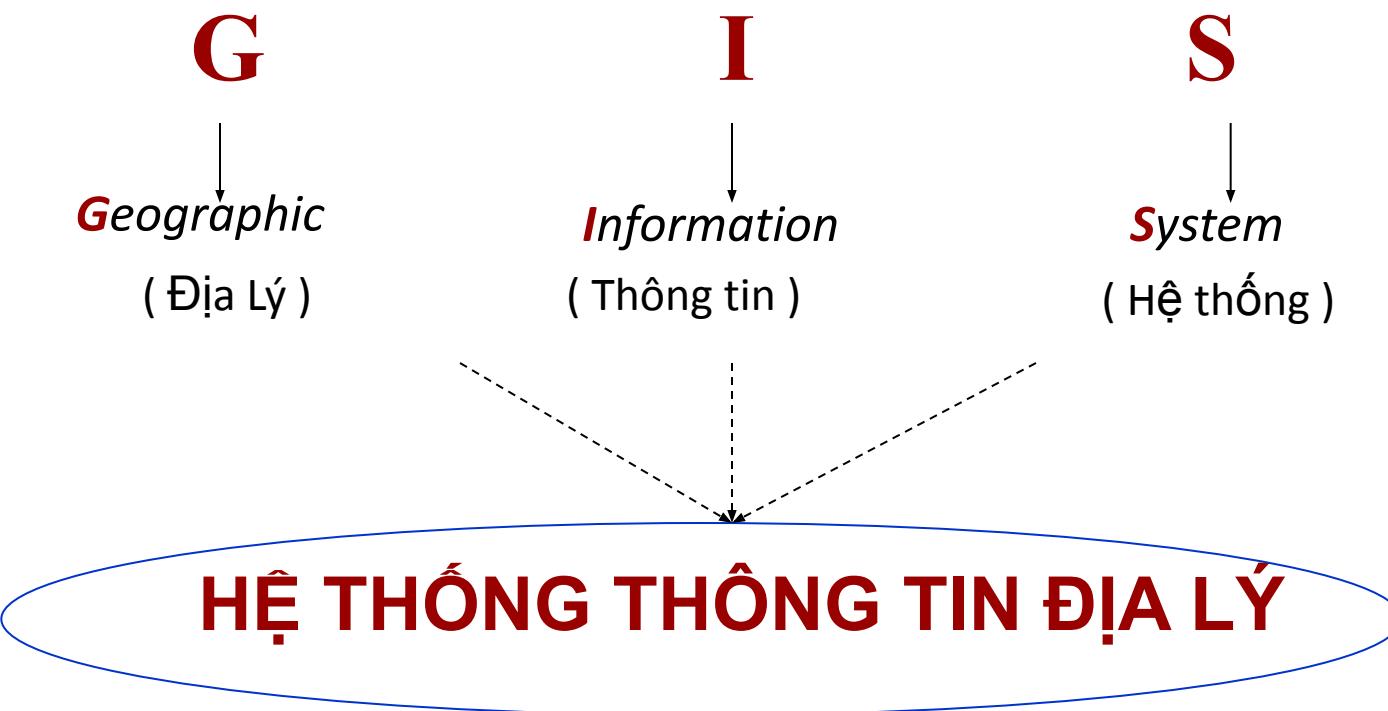
# GIS là gì?

---



# GIS là gì?

---



# GIS là gì?

---

- ✓ Là một hệ thống có chức năng xử lý các thông tin địa lý nhằm phục vụ cho việc quy hoạch, trợ giúp quyết định trong một lĩnh vực chuyên môn nhất định ([Pavlidis 1982](#)).
- ✓ Là một hệ thống quản trị CSDL bằng máy tính, thu thập, lưu trữ, phân tích và hiển thị dữ liệu không gian ([NCGIA – National Center for Geographic Information and Analysis 1988](#)).

# GIS là gì?

---

- ✓ Là một hệ thống gồm 4 khả năng để xử lý dữ liệu địa lý ([Stan Aronoff 1993](#)):
  - Nhập dữ liệu
  - Quản trị dữ liệu
  - Phân tích và xử lý dữ liệu
  - Hiển thị dữ liệu

# GIS là gì?

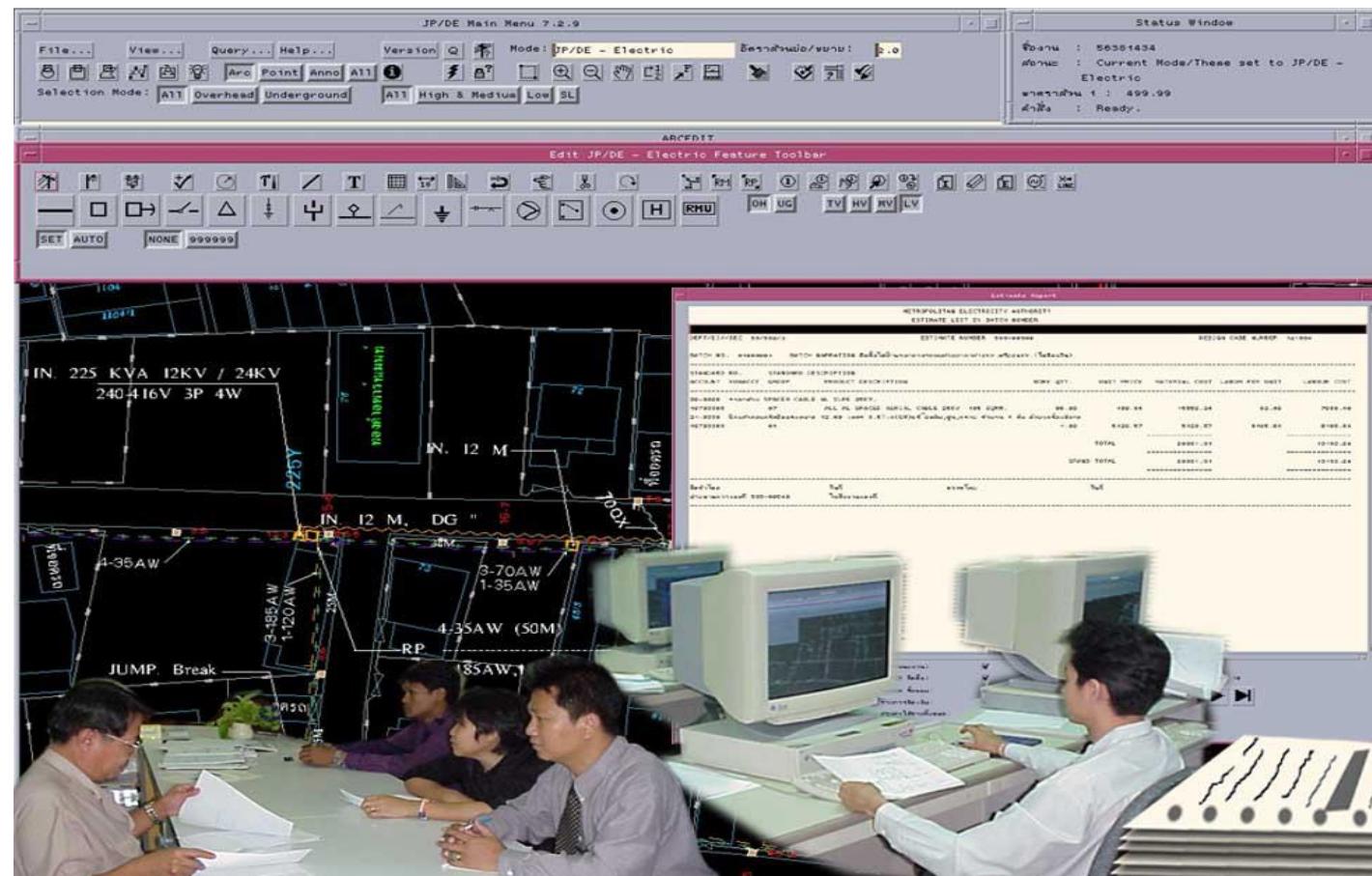
---

## ✓ The Academic Definition

- Là một hệ thống phần cứng, phần mềm, dữ liệu, con người, tổ chức và các thể chế để thu thập, lưu trữ, phân tích và phổ biến các thông tin về địa lý trên trái đất ([Dueker & Kjerne, 1989](#))

# GIS là gì?

- ✓ GIS là một hệ thống thông tin dùng để xử lý các dữ liệu liên quan đến tọa độ địa lí.



# Tiến trình phát triển của GIS

---

- ✓ GIS ra đời vào thập niên 60 ở Canada
- ✓ Thập niên 80 với sự phát triển của phần cứng máy tính, khả năng của GIS được quan tâm nhiều hơn
- ✓ 1987: RRL (Regional Research laboratory) được thành lập ở Anh.
- ✓ 1988: NCGIA (National Central for Geographic Information and Analysis) được thành lập do Hoa Kỳ cấp kinh phí.
- ✓ 1989: NEXPRI được thành lập do Ủy ban khoa học quốc gia Hà Lan cấp kinh phí hoạt động.

# Tiến trình phát triển của GIS

---

- ✓ Hai hãng phát triển phần mềm hàng đầu GIS đã tìm hiểu và đi vào hai hướng công nghệ khác biệt nhau:
  - Tập đoàn [Intergraph](#) của Huntsville, Alabama đã tập trung vào dữ liệu đầu vào và khả năng lưu trữ có hiệu quả của dữ liệu GIS
  - Viện nghiên cứu hệ thống môi trường, [ESRI](#) (the Environmental Systems Research Institute) của Redlands, California tập trung vào việc cung cấp bộ công cụ lệnh máy tính để phân tích các dữ liệu GIS

# Tiến trình phát triển của GIS

---

- ✓ Cơ quan chính phủ, các ngành phục vụ công đồng và các tập đoàn lớn mới có thể sử dụng GIS vì chi phí cao.
- ✓ Năm 1980 nhờ tạp chí thương mại và hội nghị quảng bá về lợi ích GIS → GIS phát triển nhanh chóng, ra đời máy tính cá nhân → phần mềm GIS ngày càng nhiều.
- ✓ Năm 1990, Internet mở cửa → đưa dữ liệu GIS đến với người sử dụng trên toàn thế giới.
- ✓ Ngày nay, hàng trăm Website đăng tải dữ liệu GIS lên mạng và ra đời vô số phần mềm sử dụng Ứng dụng GIS

# Tiến trình phát triển của GIS tại Việt Nam

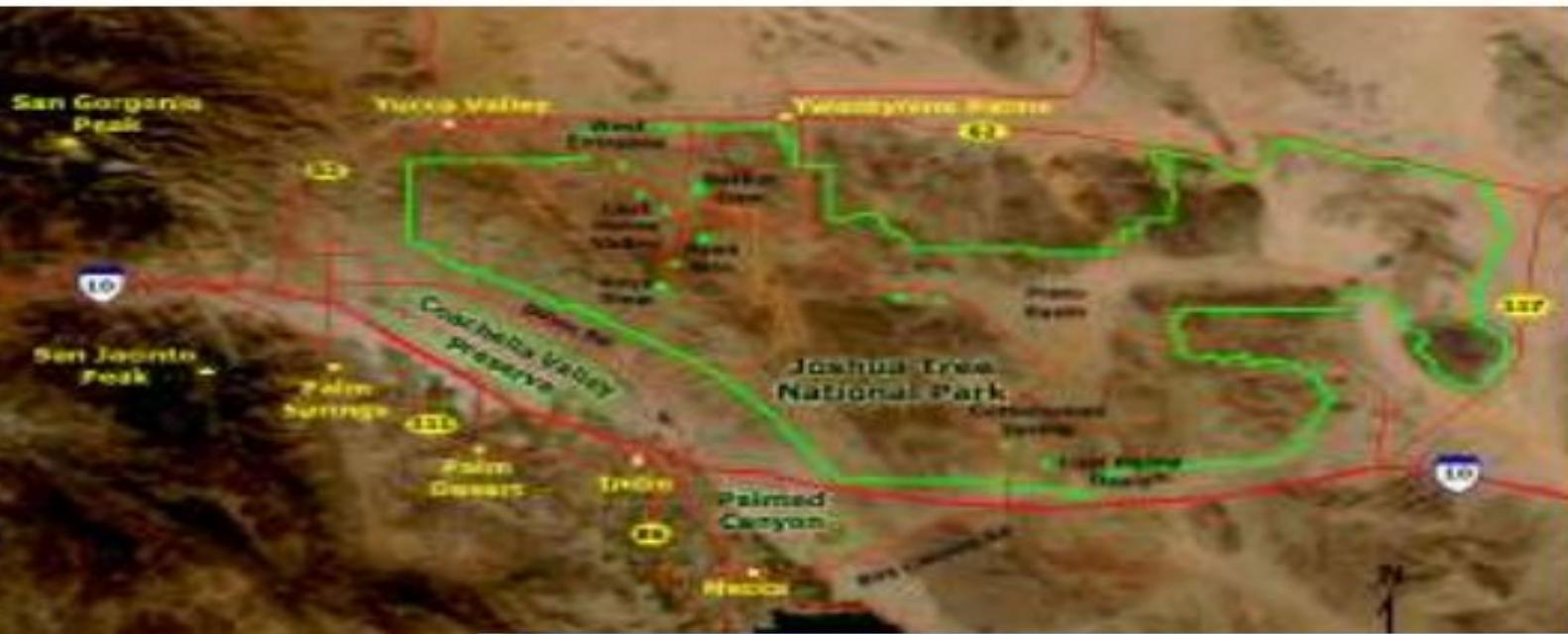
---

- ✓ Năm 1980, GIS du nhập vào Việt Nam thông qua dự án trong khuôn khổ hợp tác quốc tế.
- ✓ Cuối năm 1990, giới khoa học bắt đầu nghiên cứu GIS.
- ✓ Năm 2000, GIS mới được chú ý và bước đầu phát triển.
- ✓ GIS ngày càng được áp dụng trong các lĩnh vực: quản lý tài nguyên rừng; tài nguyên đất; tài nguyên nước; quản lý và giám sát môi trường; quy hoạch thiết kế cảnh quan đô thị... hàng loạt chương trình GIS ra đời.

# Tại sao phải cần GIS?

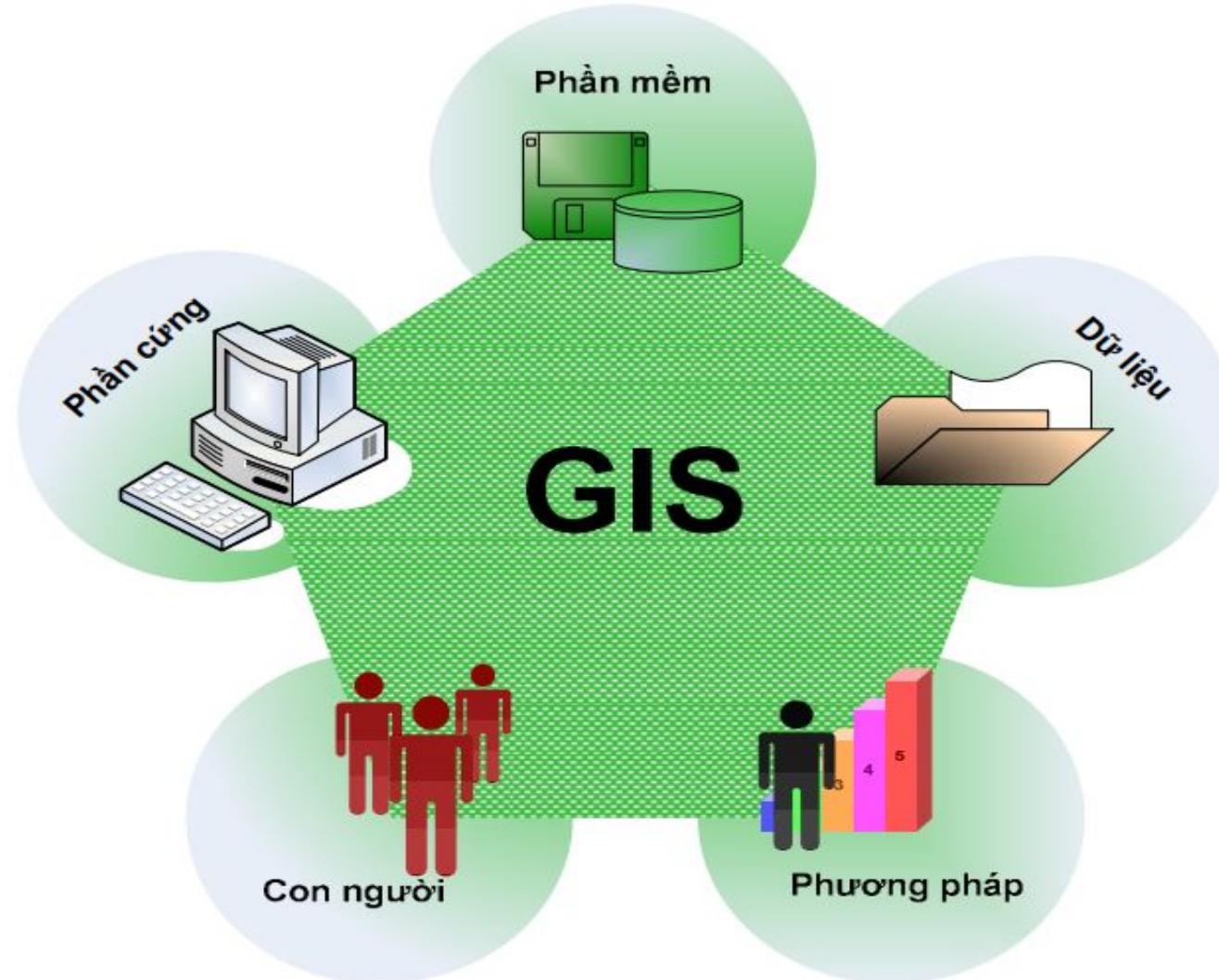
---

- ✓ Ô nhiễm môi trường do dân số tăng nhanh → GIS xác định vấn đề về môi trường và con người tác động đến.
- ✓ GIS hỗ trợ doanh nghiệp quản lý các cửa hàng
- ✓ GIS hỗ trợ chính phủ về quản lý đô thị, giao thông và hành chính,...
- ✓ Trong hoạt động thực tế, ví dụ ông Marvin sống sót nhờ GIS.



# Thành phần của GIS

---



# Thành phần của GIS



# Thành phần của GIS?

---

## ✓ Phần cứng (hardware)

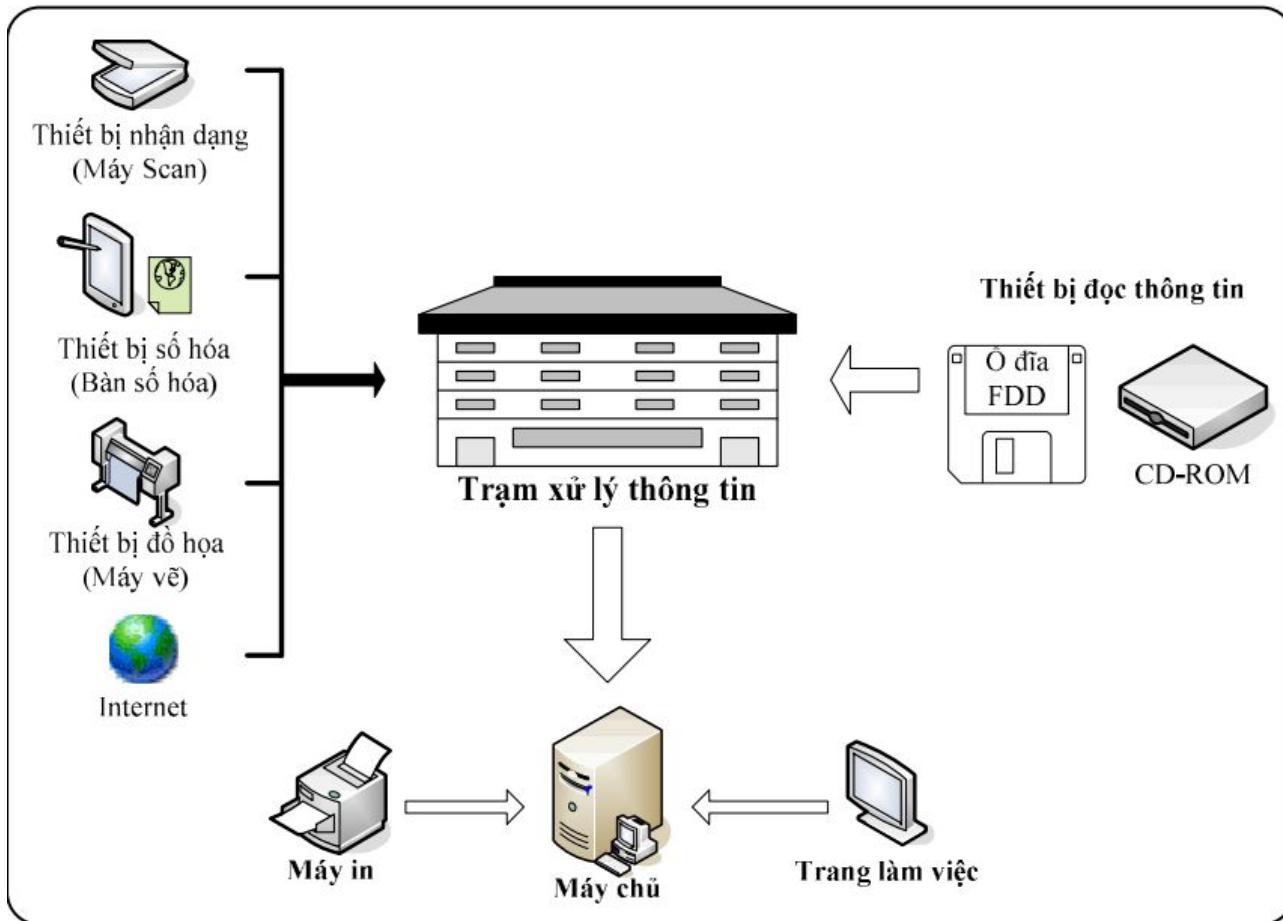
Phần cứng của GIS là phần cố định mà mắt thường có thể nhìn thấy được nó bao gồm:

- Máy tính
- Các thiết bị ngoại vi (bàn số hóa, máy quét, máy in và máy vẽ)

→ Kết nối để thực hiện nhập và xuất dữ liệu

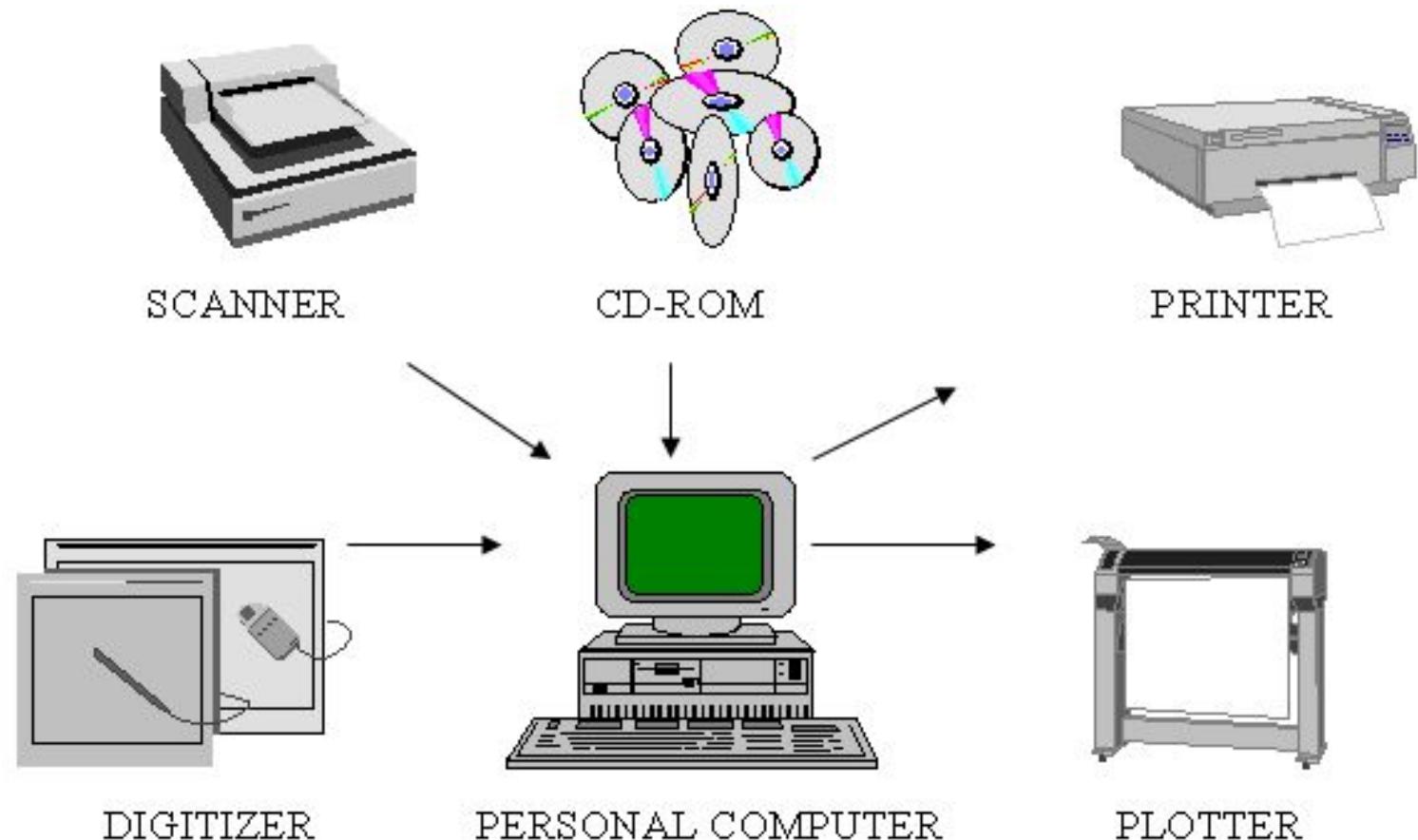
# Thành phần của GIS

Sơ đồ tổ chức một hệ  
“phần cứng GIS”



# Thành phần của GIS

Một số thiết bị  
phần  
cứng của GIS



# Thành phần của GIS

## ✓ Phần mềm (software)

- Là tập hợp các câu lệnh, chỉ thị nhằm điều khiển phần cứng thực hiện một nhiệm vụ xác định.
- Phần mềm GIS đảm bảo 4 chức năng của hệ thống thông tin địa lý:
  - Nhập dữ liệu
  - Lưu trữ
  - Phân tích
  - Xử lý dữ liệu



# Thành phần của GIS

---

## ✓ Phần mềm (software)

- **Operating systems**
  - Windows/UNIX/LINUX
- **Basic GIS software**
  - ESRI: ArcGIS, ArcInfo, ArcView
  - Intergraph: Geomedia, MGE
  - Auto Desk: AutoCAD Map, MapGuide
  - MapInfo: MapInfo
  - Bently: Microstation
  - PCI Geomatica (PANMAP, SPANS)
  - Caris
- **Data Base Management Systems (DBMS)**
  - Oracle, DB2, Informix, Sybase, Microsoft SQL, Access
- **Development languages**
  - Common programming languages: VC, VB, Java, Fortran
  - Micro Language: not exist anymore( e.g., Avenue: Arcview, MapBasics: Mapinfo, AML, MDL: Microstation)

# Thành phần của GIS

## ✓ Phần mềm (software)



# Thành phần của GIS

---

✓ **Dữ liệu (Data)** Cơ sở dữ liệu GIS bao gồm:

- Dữ liệu không gian
- Dữ liệu phi không gian

- ✓ Dữ liệu GIS được thu thập, lưu trữ theo một cấu trúc chuẩn, có thể liên thông trên mạng và được bảo quản theo một chế độ nhất định.
- ✓ Dữ liệu GIS cần được cập nhật thường xuyên.

# Thành phần của GIS

---

## ✓ Dữ liệu (Data) Cơ sở dữ liệu GIS bao gồm:

- Dữ liệu không gian (Spatial data). Ví dụ: Tọa độ, vị trí của giếng, ranh giới, đường, mạng lưới
- Dữ liệu phi không gian. Ví dụ: Quyền sở hữu đất, địa chỉ, mật độ dân số, giá trị pH đất

✓ Mối quan hệ dữ liệu (Data relationships)

✓ Dữ liệu thời gian (Temporal data)

# Thành phần của GIS

---

## ✓ Phương pháp (Method)

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 hóa, xây dựng CSDL, phân tích không gian, xây dựng bản đồ, metadata).

# Thành phần của GIS

---

## ✓ Con người (Peoples)

- Con người là phần não của hệ thống
- Từ tiền trình vận hành và khai thác hệ thống

# Thành phần của GIS

---

## ✓ Con người (Peoples)

### 1. Những thành viên thực hiện

- Người vẽ bản đồ, theo dõi thiết kế hiển thị bản đồ, những chuẩn biểu tượng, ký hiệu bản đồ và những chuẩn loạt bản đồ
- Nhập dữ liệu, chuyển đổi dữ liệu thành số. Những người sử dụng HTTTĐL

# Thành phần của GIS

---

## ✓ Con người (Peoples)

### 2. Chuyên viên kỹ thuật

- Phân tích thông tin giải quyết các vấn đề, làm thỏa mãn những yêu cầu thông tin của người sử dụng.
- Người quản trị hệ thống, luôn duy trì hệ thống hoạt động.
- Lập trình viên, chuyển đổi những ứng dụng của người phân tích thành chương trình

# Thành phần của GIS

---

## ✓ Con người (Peoples)

### 2. Chuyên viên kỹ thuật (tt)

- Người quản trị dữ liệu, trợ lý cho người phân tích, lập trình viên và người sử dụng nhằm tổ chức các yếu tố địa lý thành những lớp dữ liệu, xác định nguồn dữ liệu, phát triển cấu trúc mã cho các dữ liệu thuộc tính, và những tài liệu thông tin về nội dung CSDL.

# Thành phần của GIS

---

## ✓ Con người (Peoples)

### 3. Tổ chức

- Người quản lý, theo dõi thực hiện dự án HTTTDL.
- Người quản lý chất lượng.

# Thành phần của GIS

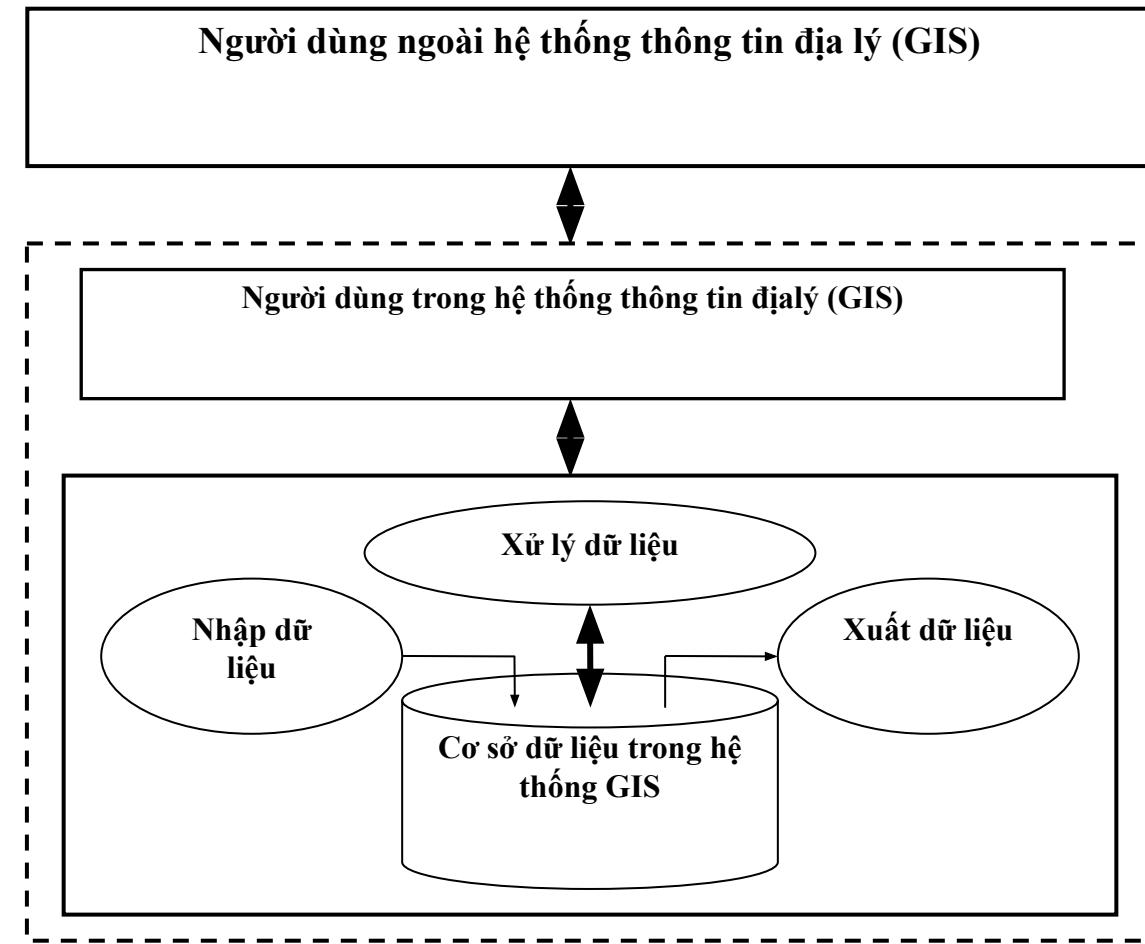
---

## ✓ Con người (Peoples)

- **Người dùng trong hệ thống:** là thành phần của hệ thống, những người làm việc trực tiếp với hệ thống thiết bị phần cứng, phần mềm, cơ sở dữ liệu.
- **Người dùng ngoài hệ thống:** không phải là thành phần của hệ thống. Nhóm người này sử dụng những kết quả phân tích của hệ thống để ra quyết định.

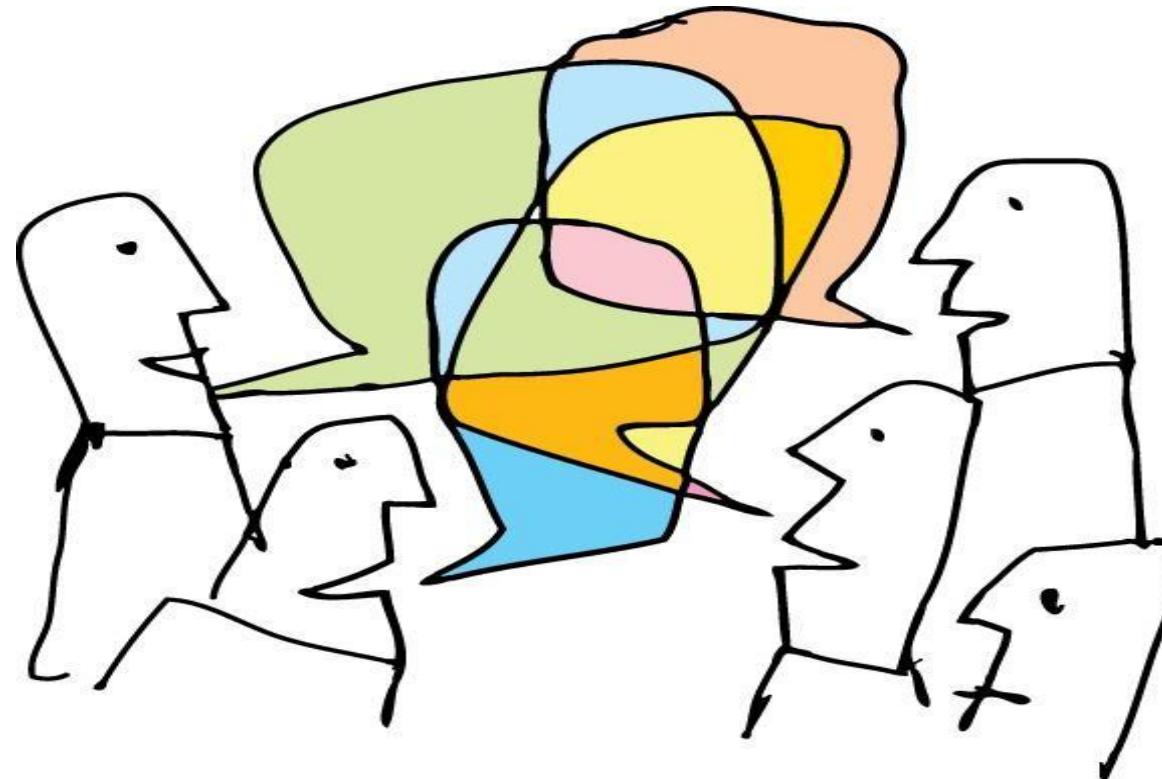
# Thành phần của GIS

## ✓ Con người (Peoples)



# Thành phần của GIS

Thảo luận: Thành phần nào quan trọng nhất?

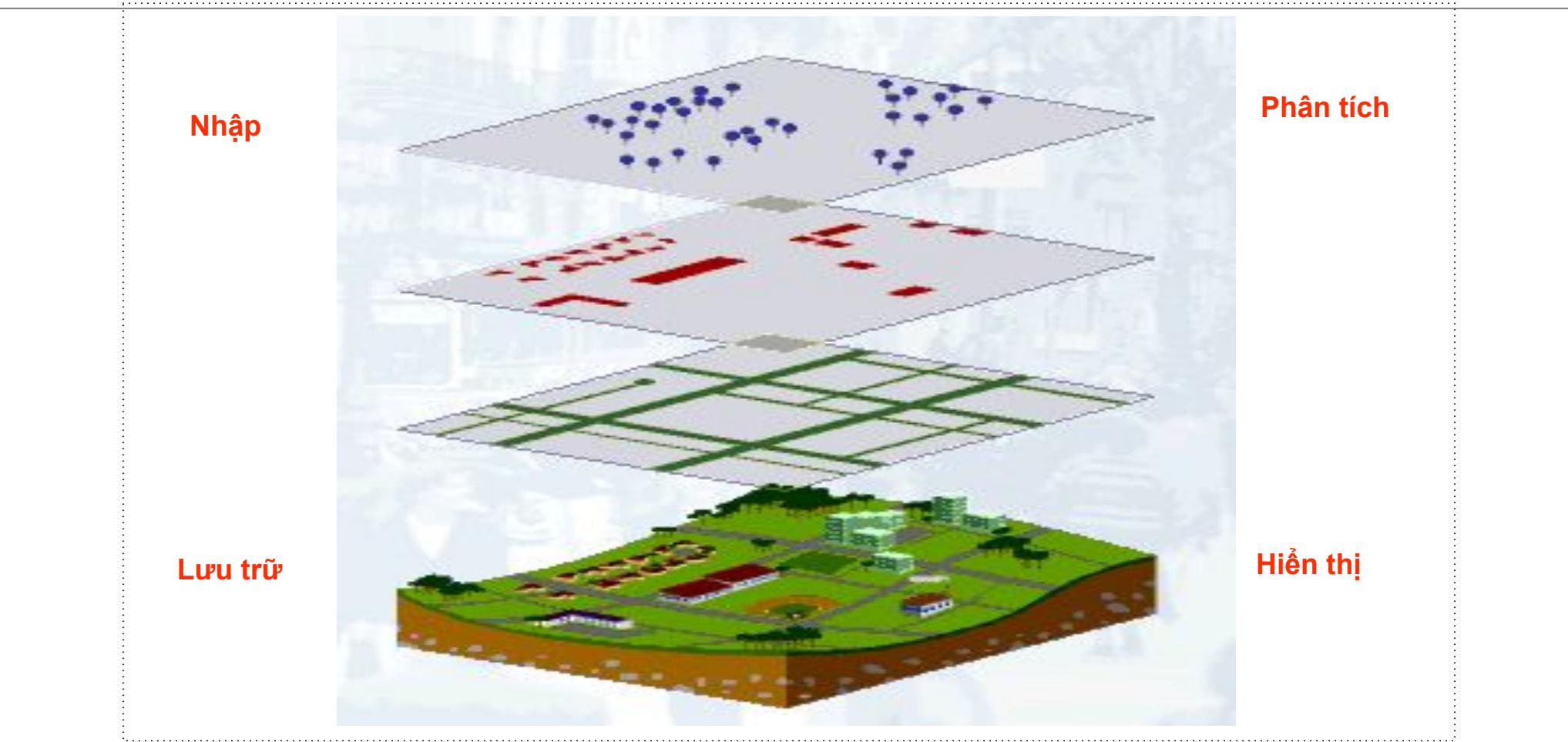


# Chức năng của GIS

---

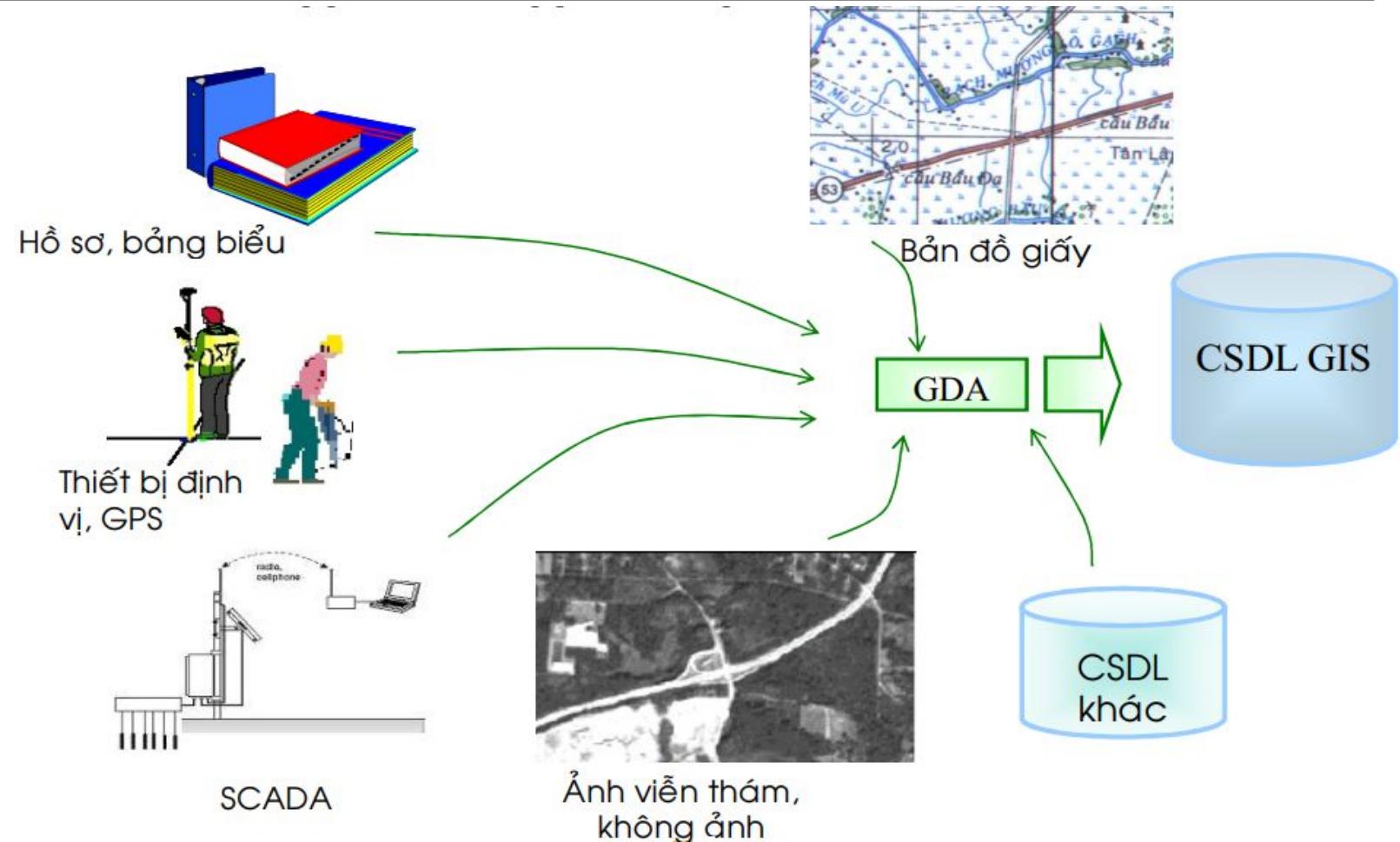
- ✓ Thu thập và nhập dữ liệu
- ✓ Lưu trữ dữ liệu
- ✓ Truy vấn và phân tích dữ liệu không gian
- ✓ Hiển thị và truy xuất dữ liệu không gian

# Chức năng của GIS



# Chức năng của GIS

## ✓ Thu thập và nhập dữ liệu



# Chức năng của GIS

✓ Thu thập và  
nhập dữ  
liệu

Digital database

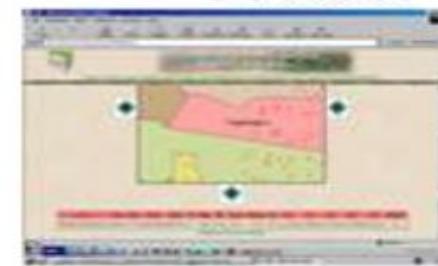


Documentation

Field instruments



Metadata



**GIS data sources**



Orthophoto



Digital camera



GPS



Paper maps



# Chức năng của GIS

---

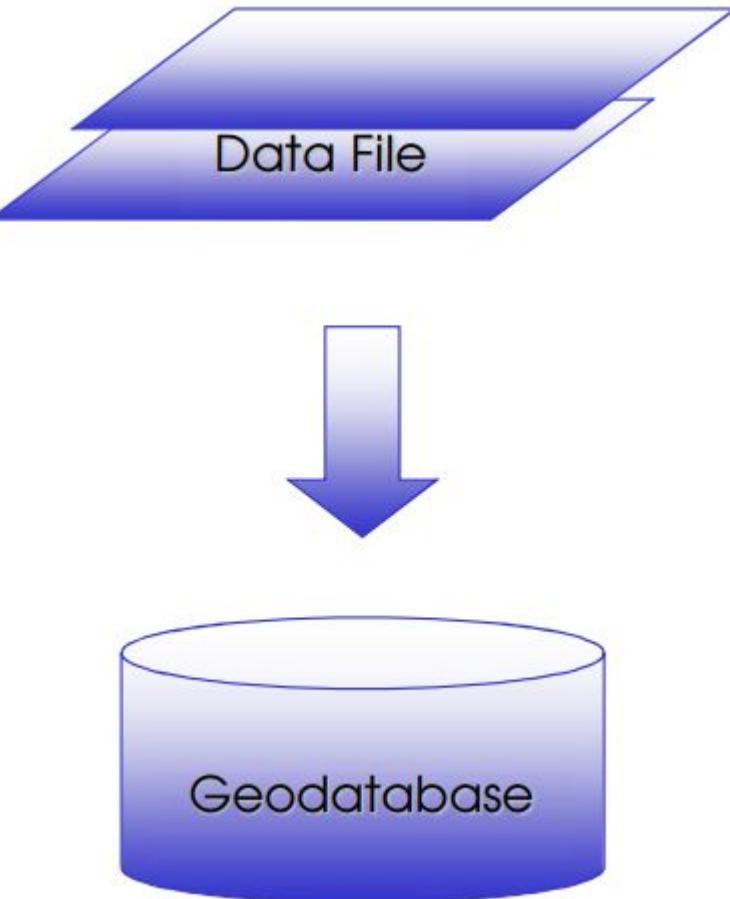
## ✓ Tổ chức lưu trữ dữ liệu

- Dữ liệu không gian của các thực thể trong thế giới thực được biểu diễn theo mô hình **vector** hoặc **raster**.
- Dữ liệu thuộc tính có thể được lưu trữ liên kết với các bảng thuộc tính của đối tượng không gian hoặc ở dạng bảng độc lập và chỉ kết nối vào bảng thuộc tính của đối tượng không gian tạo thành dữ liệu địa lý khi cần thiết.

# Chức năng của GIS

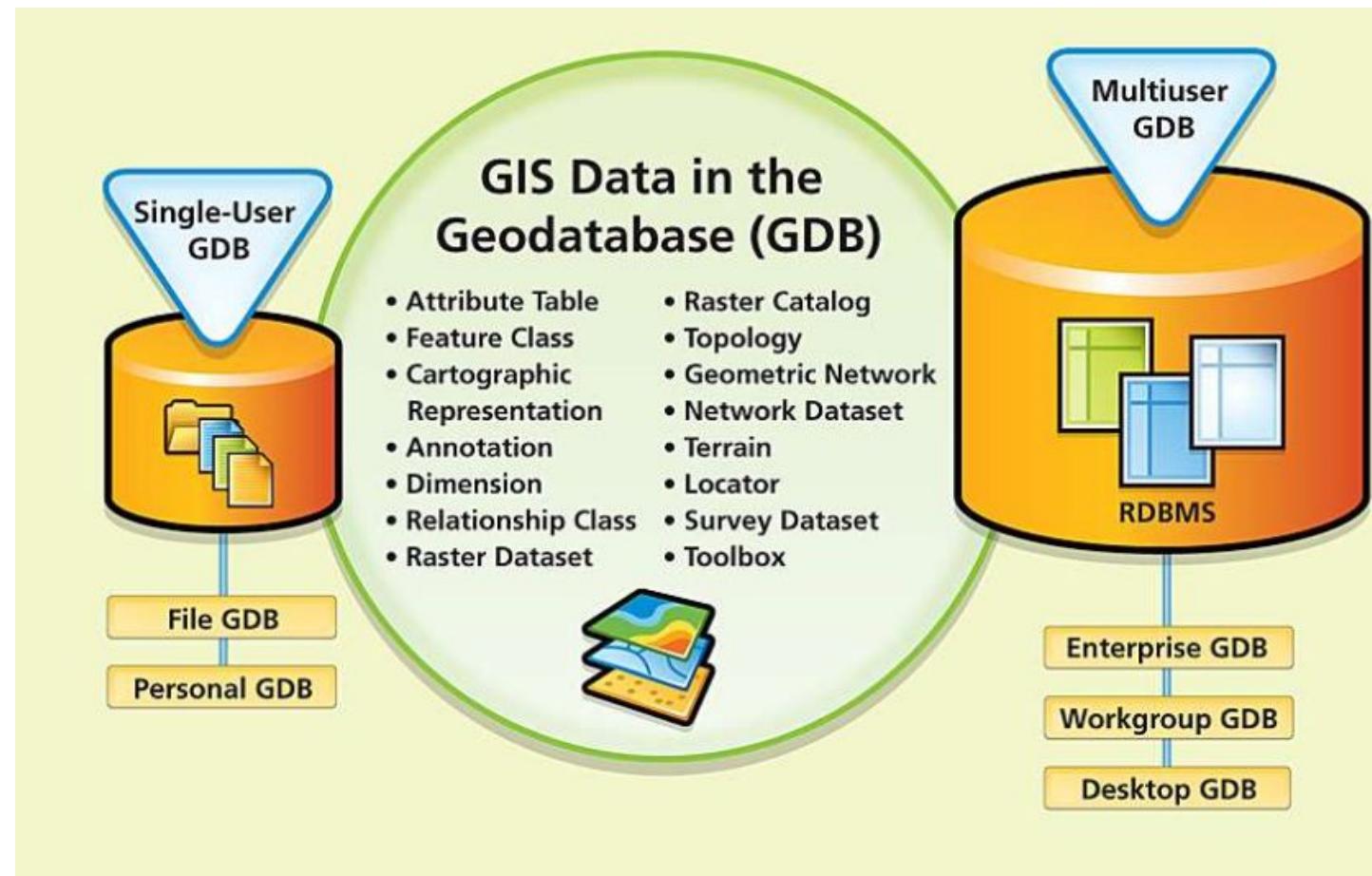
## ✓ Tổ chức lưu trữ dữ liệu

- **Geodata File:** Dữ liệu không gian và thuộc tính độc lập nhau, được tạo liên kết khi ứng dụng, được tổ chức lưu trữ dưới dạng tập tin, ứng dụng -> 1 người dùng
- **Geodatabase:** Dữ liệu không gian và thuộc tính được ràng buộc, liên kết với nhau và được tổ chức và tổ chức lưu thành một khối thống nhất dưới dạng CSDL -> đa người dùng



# Chức năng của GIS

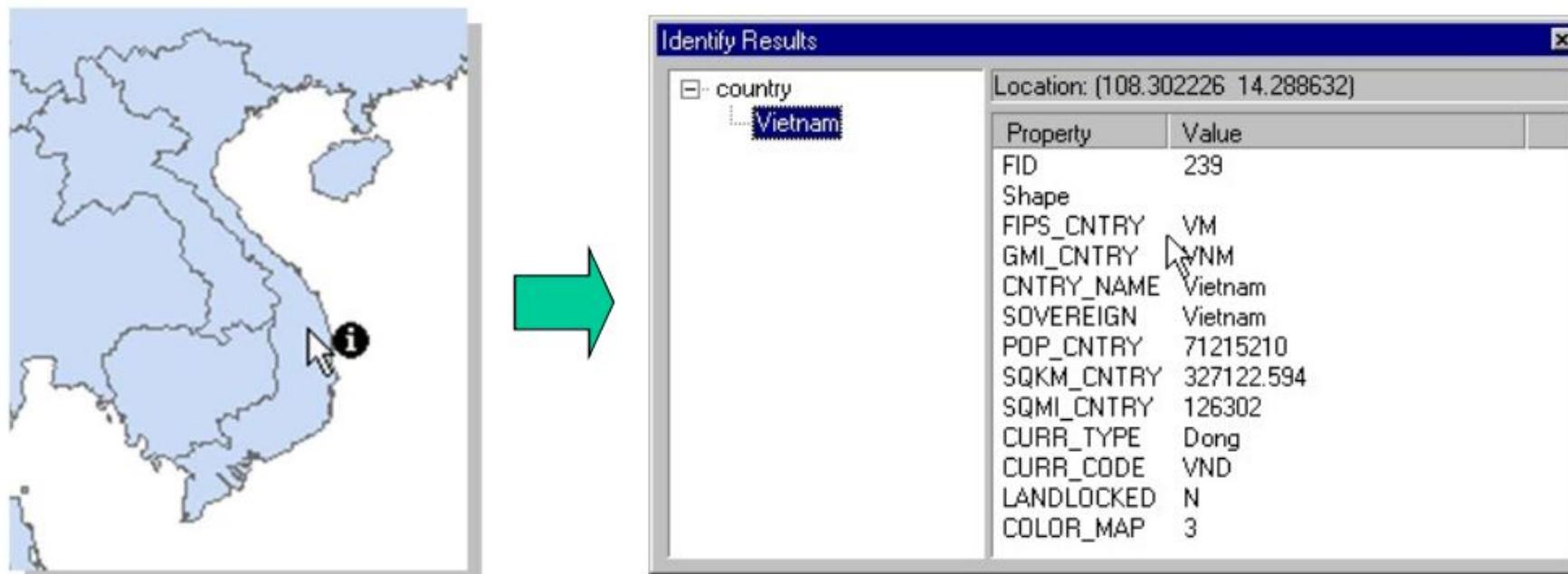
## ✓ Tổ chức lưu trữ dữ liệu



# Chức năng của GIS

- ✓ Truy vấn và phân tích dữ liệu địa lý

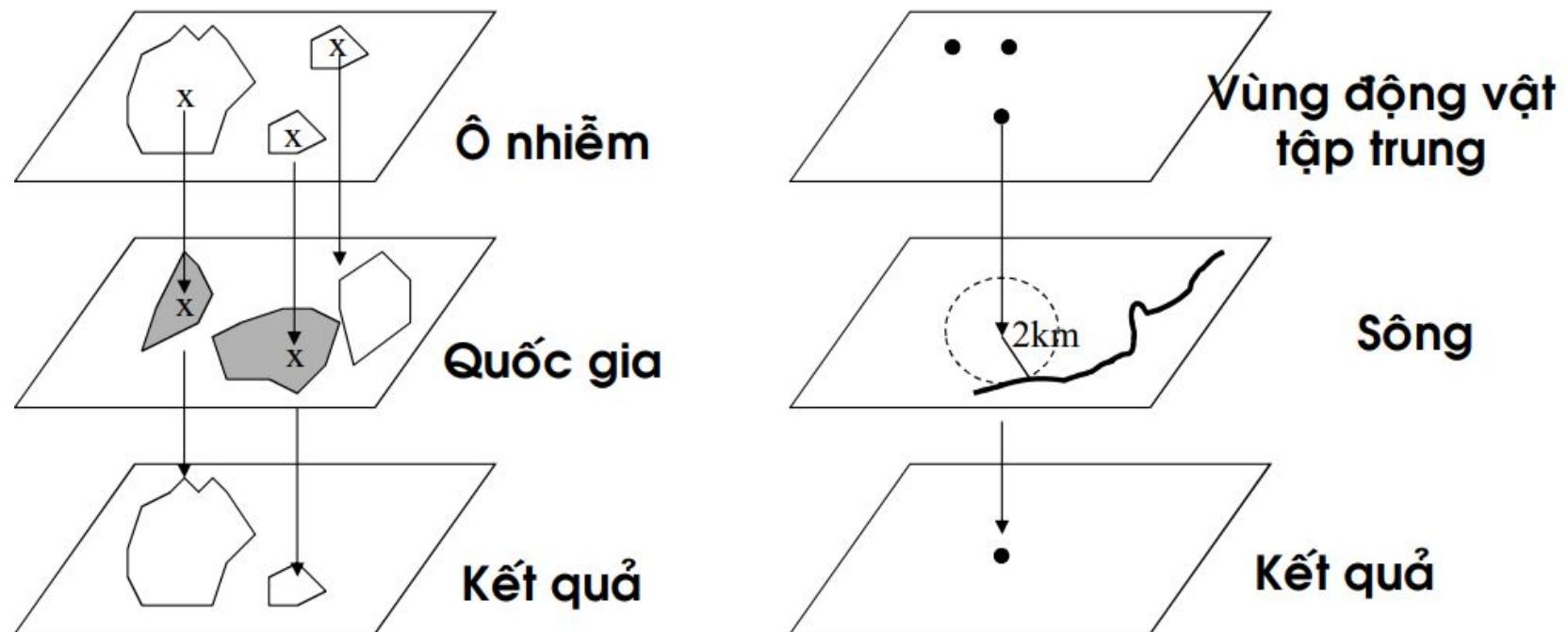
Truy vấn từ không gian



# Chức năng của GIS

## ✓ Truy vấn và phân tích dữ liệu địa lý

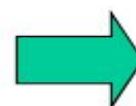
Truy vấn từ không gian tìm kiếm đối tượng



# Chức năng của GIS

- ✓ Truy vấn và phân tích dữ liệu địa lý

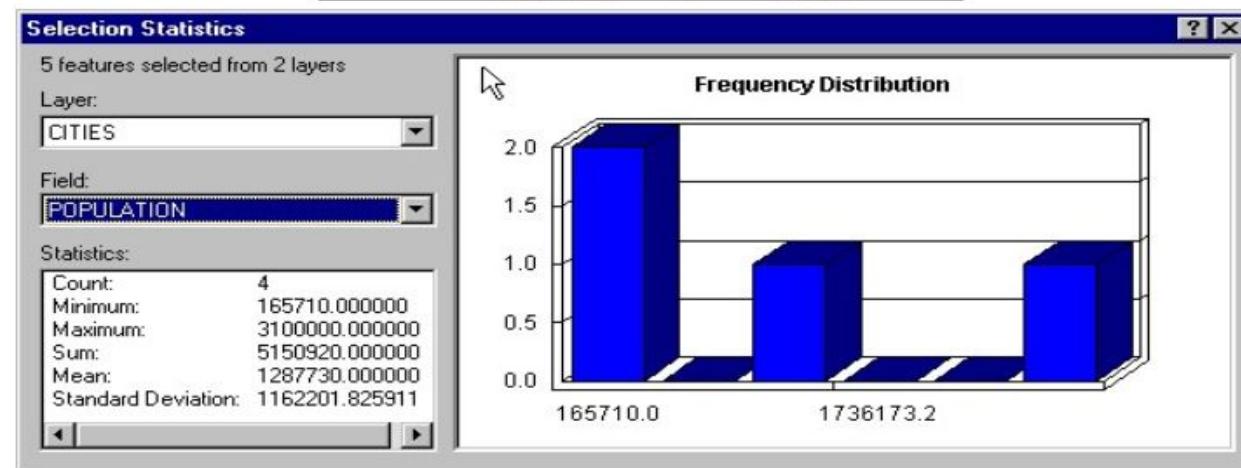
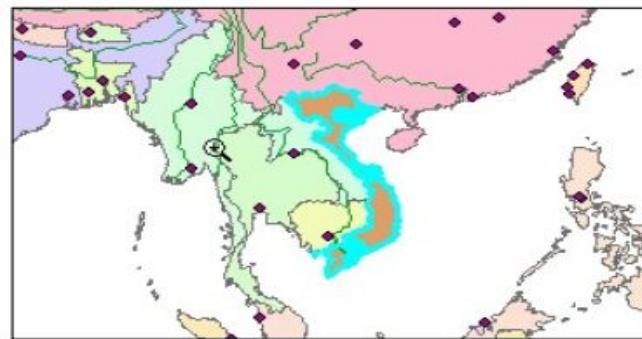
Truy vấn từ thuộc tính



# Chức năng của GIS

- ✓ Truy vấn và phân tích dữ liệu địa lý

Thống kê

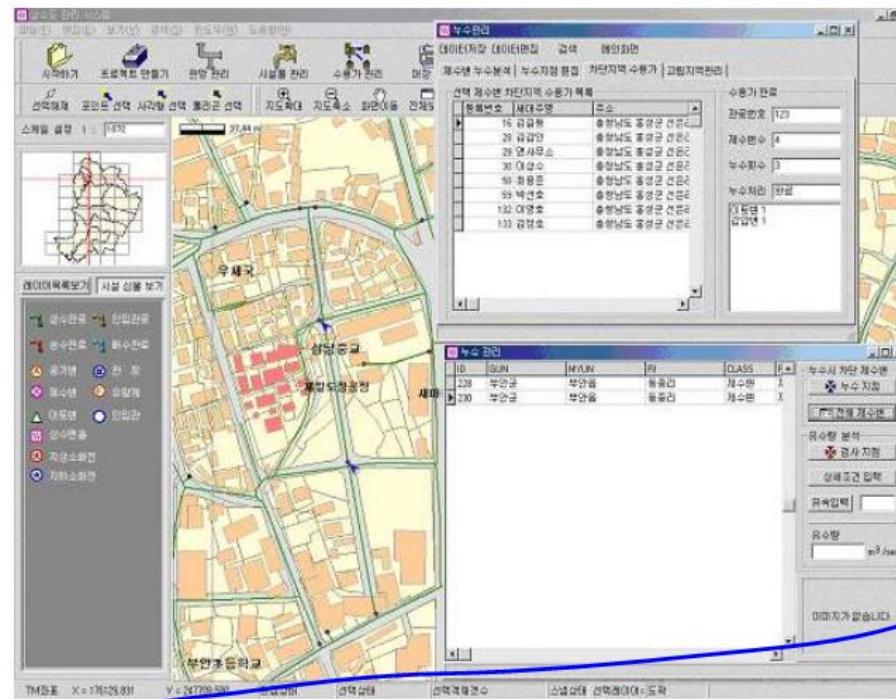


# Chức năng của GIS

## ✓ Truy vấn và phân tích dữ liệu địa lý

Các kiểu phân tích dữ liệu không gian

Phân tích mạng

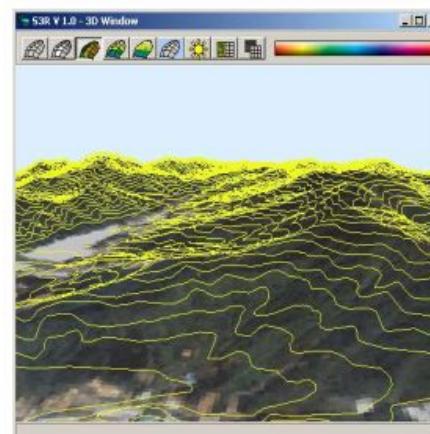
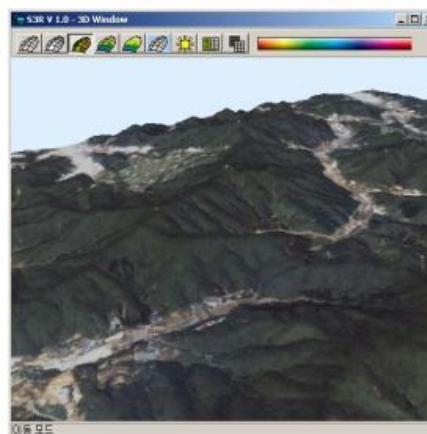


# Chức năng của GIS

## ✓ Truy vấn và phân tích dữ liệu địa lý

Các kiểu phân tích dữ liệu không gian

Phân tích bề mặt

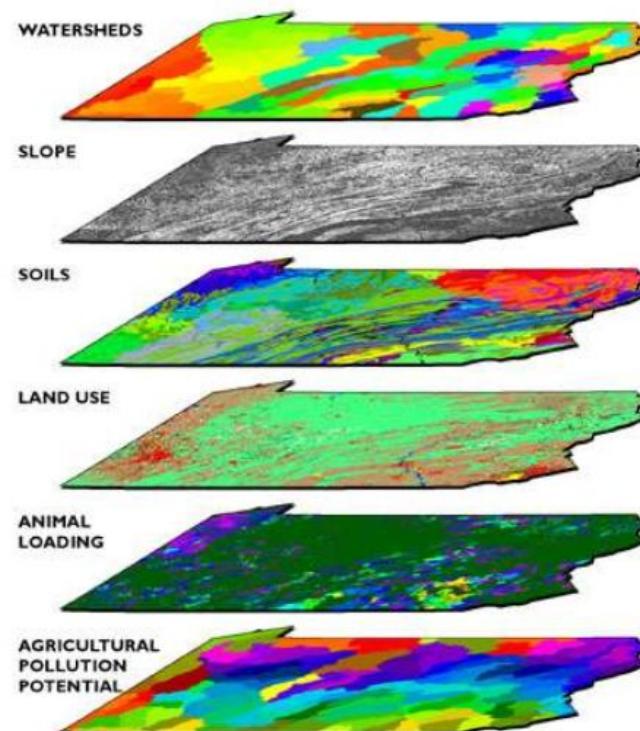


# Chức năng của GIS

## ✓ Truy vấn và phân tích dữ liệu địa lý

Các kiểu phân tích dữ liệu không gian

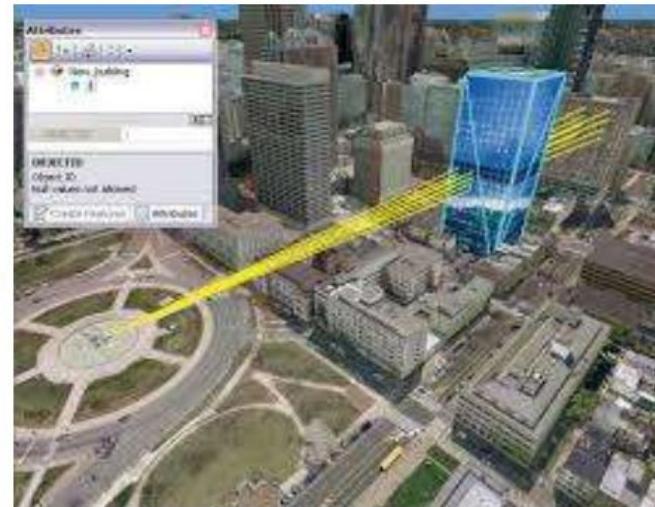
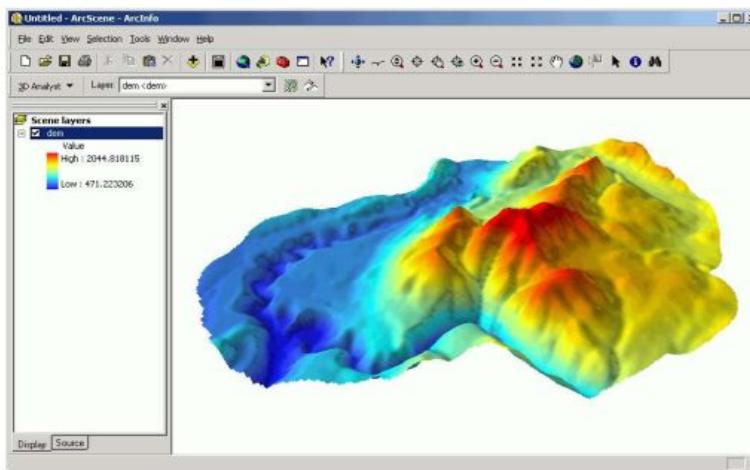
Phân tích chồng lớp



# Chức năng của GIS

## ✓ Hiển thị dữ liệu không gian

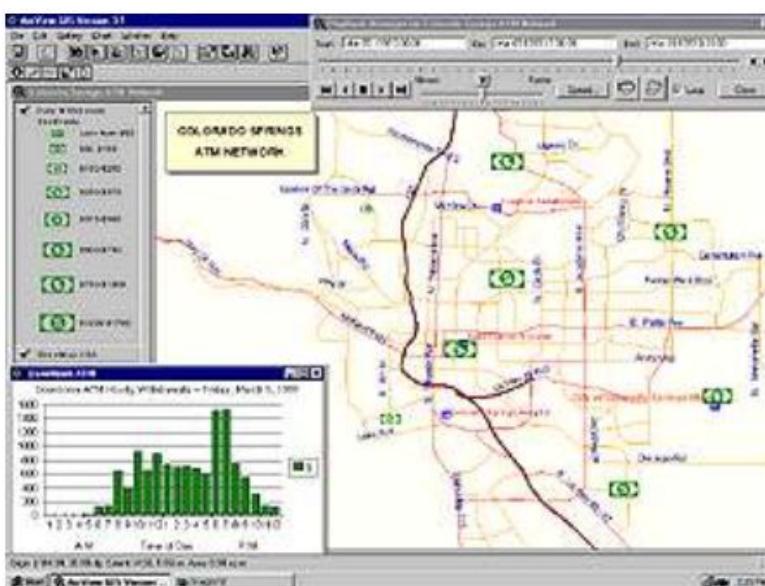
Hiển thị trong các mô hình không gian 3 chiều



# Chức năng của GIS

## ✓ Hiển thị dữ liệu không gian

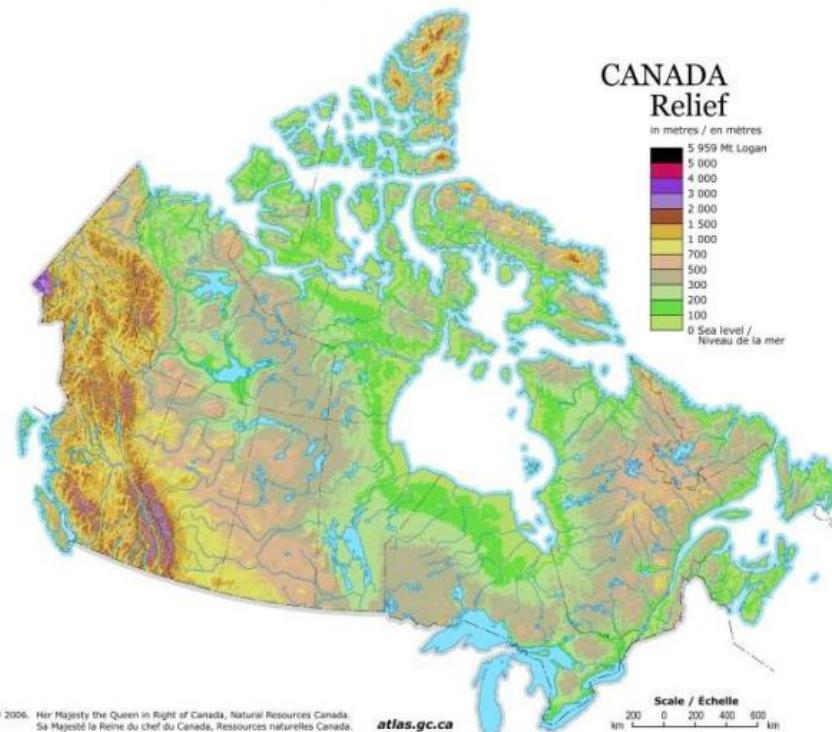
Hiển thị trong các bài toán phân tích, mô hình hóa



# Chức năng của GIS

## ✓ Hiển thị dữ liệu không gian

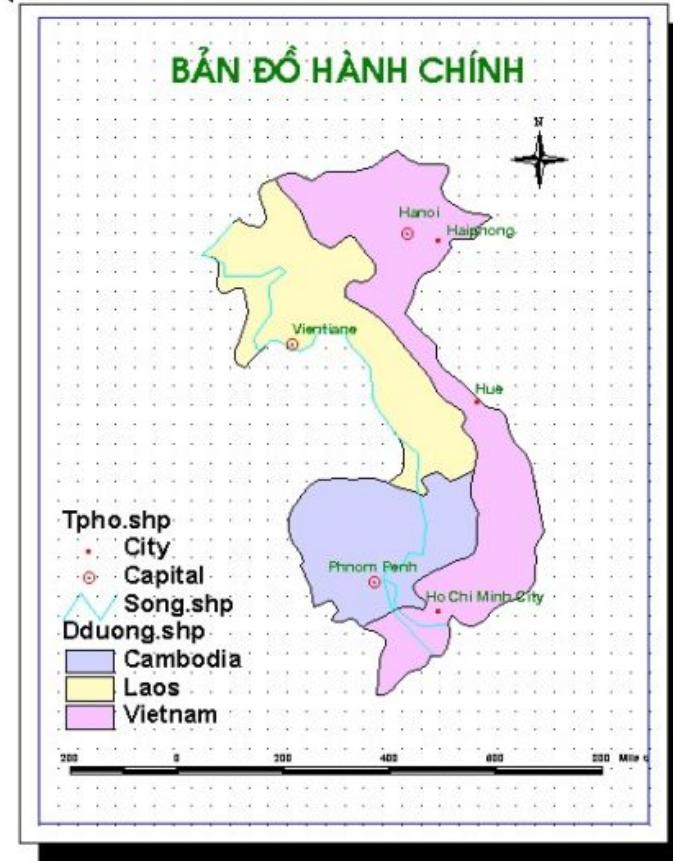
Hiển thị trong các ứng dụng bản đồ số chuyên đề



# Chức năng của GIS

- ✓ Hiển thị dữ liệu không gian

Hiển thị trong biên tập trình bày bản đồ

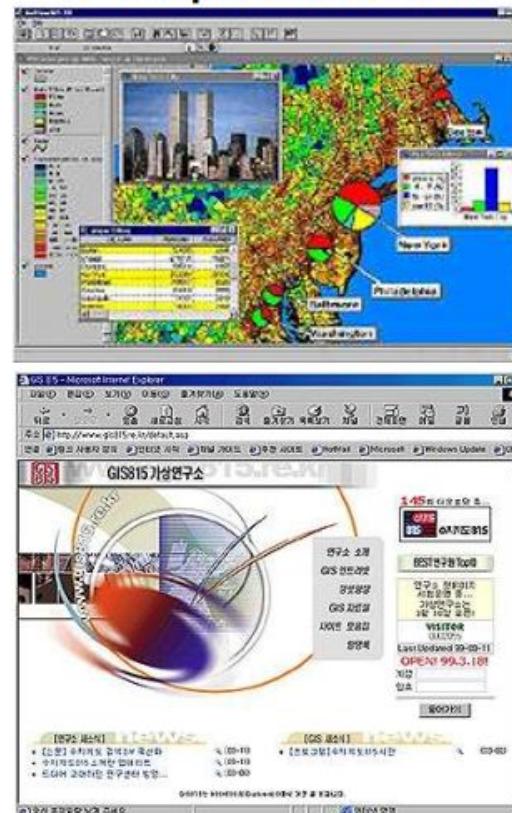


# Chức năng của GIS

- ✓ Hiển thị dữ liệu không gian

## Các dạng xuất dữ liệu

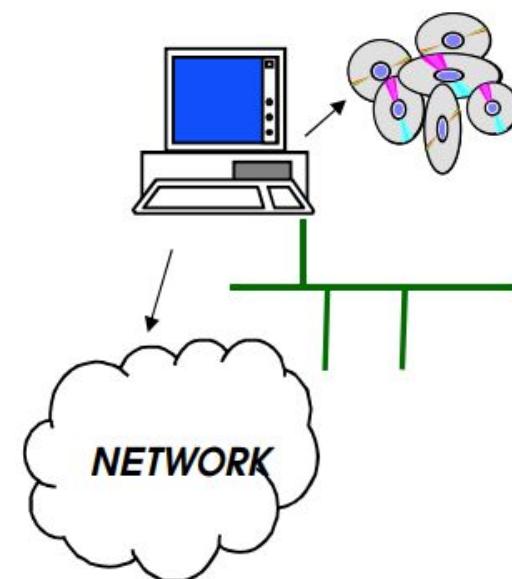
### Hiển thị trên màn hình



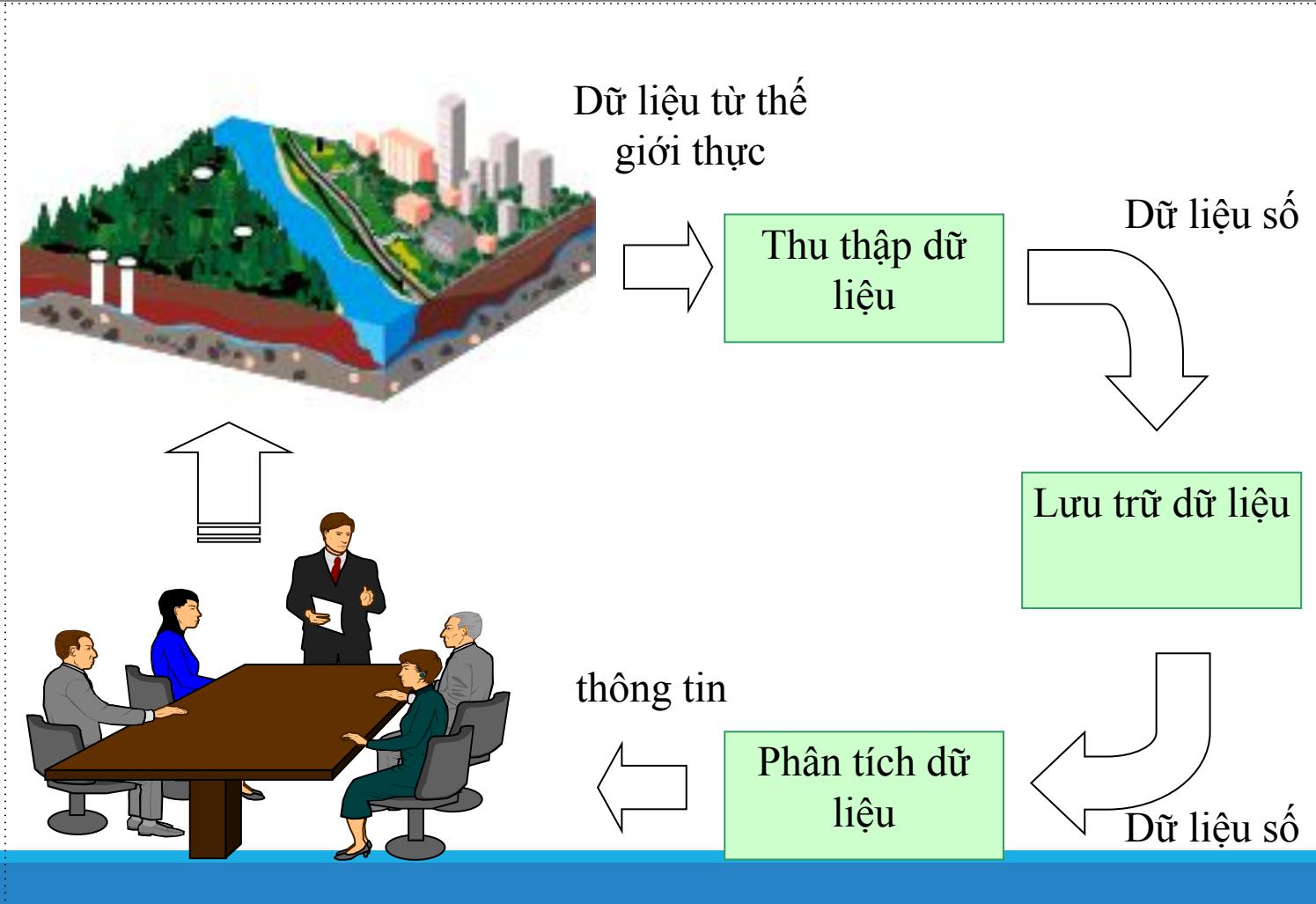
### Hiển thị trên



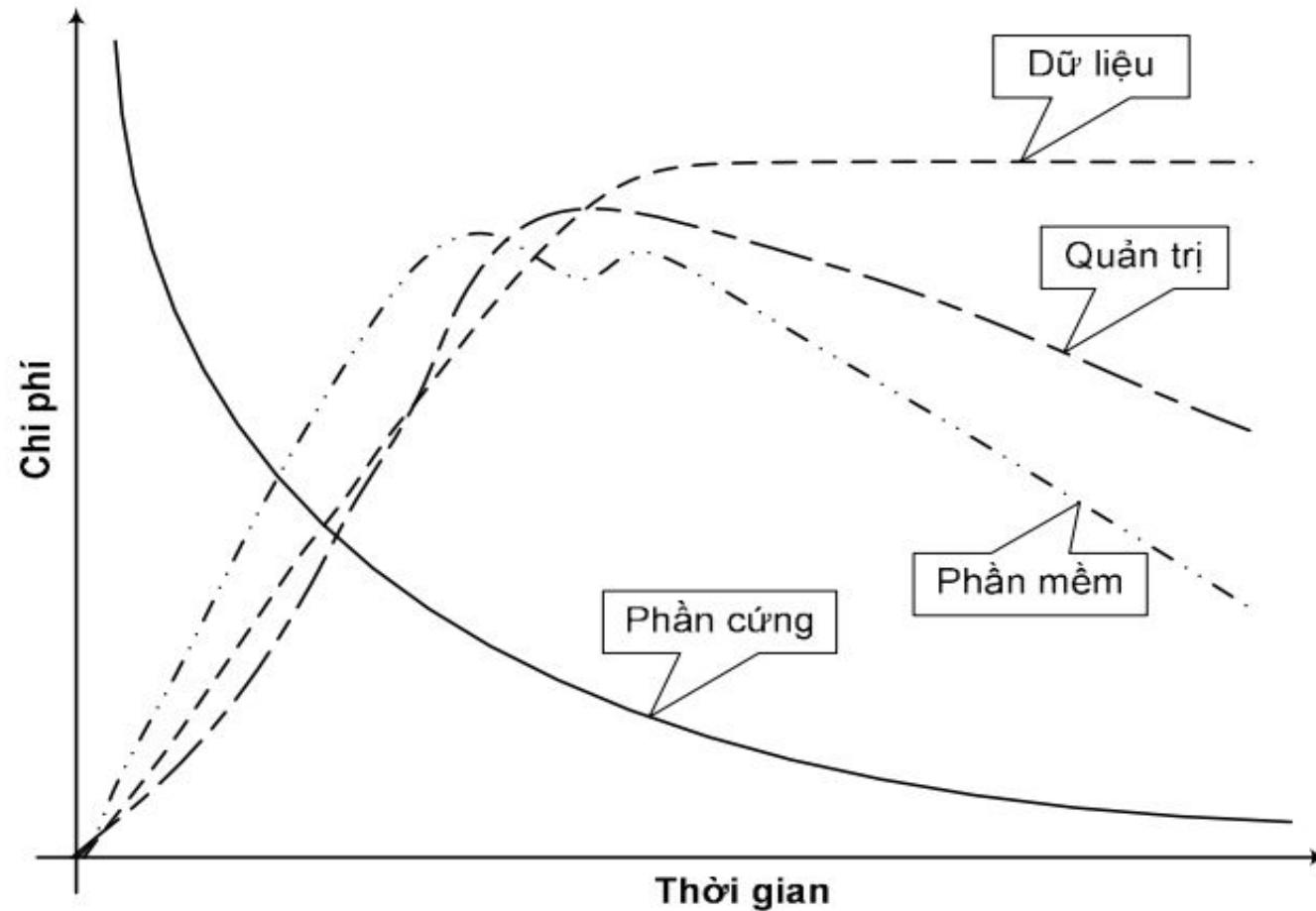
### Xuất dữ liệu số



# Chu trình tuần hoàn của GIS

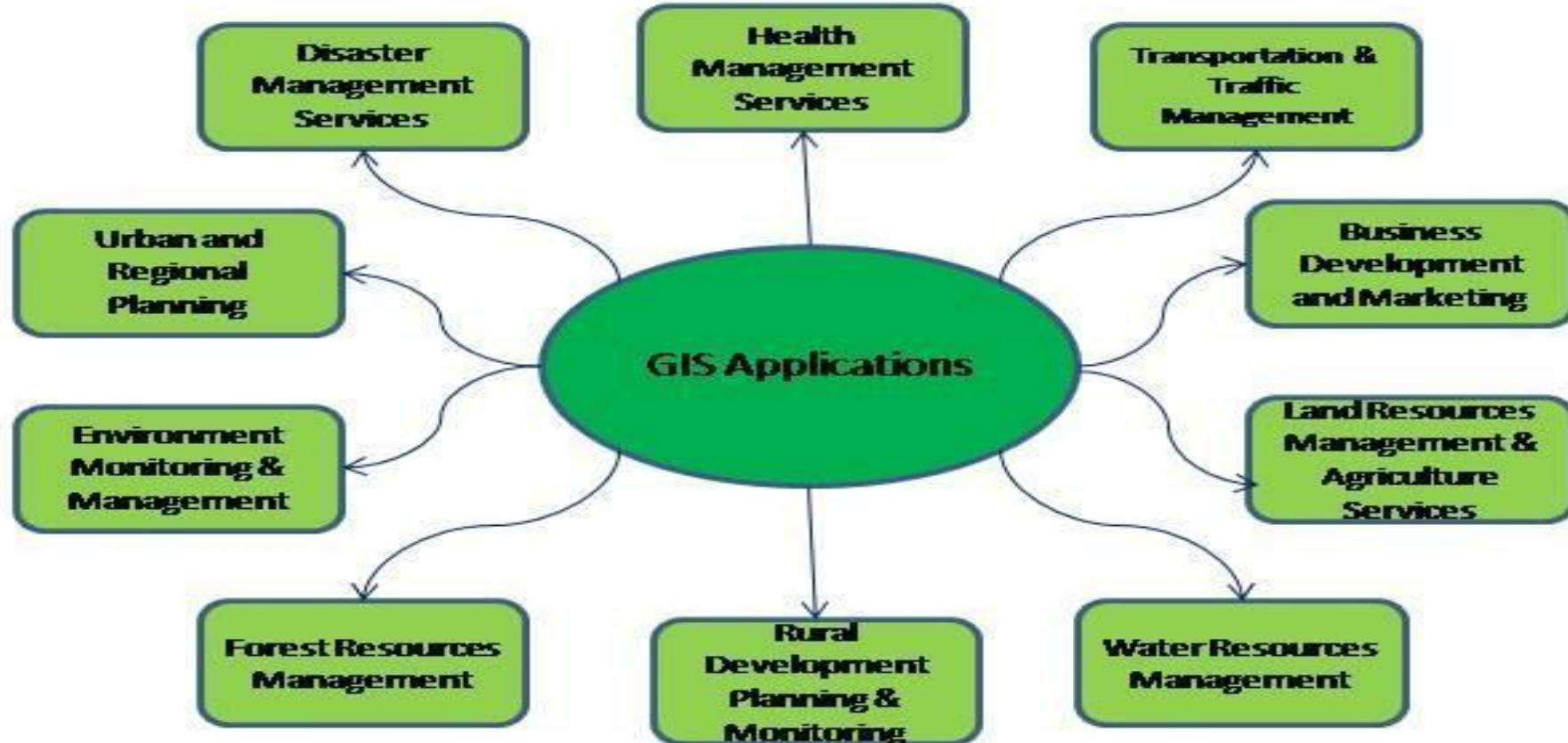


# Chi phí của hệ thống GIS



# Ứng dụng của GIS

## GIS Applications



# Ứng dụng của GIS

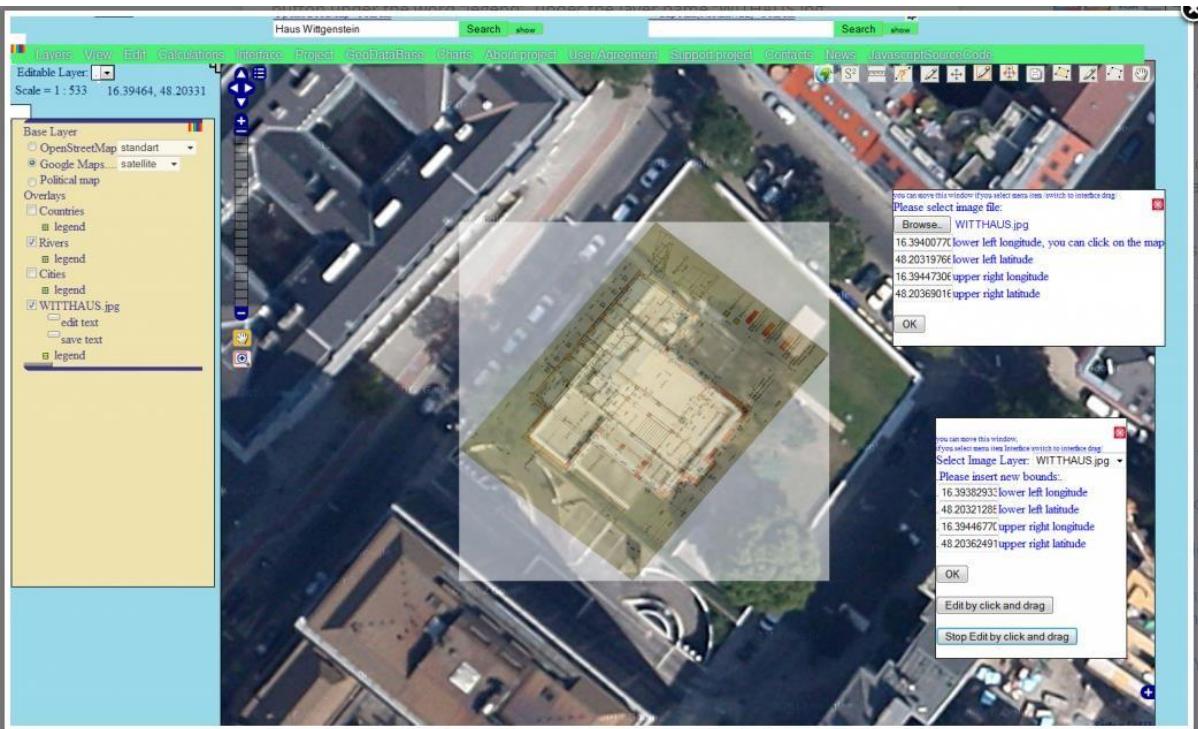
---

## ✓ Quản lý đô thị

- Ứng dụng sử dụng máy tính để thực hiện chức năng của chính quyền đô thị và cơ quan quản lý
- Năm 1960, 1970 hàng loạt các nghiên cứu ở Hoa Kỳ và các quốc gia khác về quản lý đô thị
- Ví dụ: Lập kế hoạch sử dụng số liệu thống kê xã hội cho các khu vực nhỏ, Phân tích tội phạm, Lưu trữ hồ sơ cơ bản

# Ứng dụng của GIS

## ✓ Quản lý đô thị



A screenshot of the Boston Redevelopment Authority's Microsoft Virtual Earth application. The map displays the city of Boston with various projects overlaid. Three specific projects are highlighted with red markers and boxes: "Park Plaza Parcel 2", "Boylston Street Mixed Use Project", and "YWCA - 140 Clarendon". Each project box contains details such as address, status (Under Construction), developer (Capital Properties), and notes. The "Park Plaza Parcel 2" note mentions "255 luxury residences with ground floor retail / commercial and 270 underground parking spaces" and "Parcel Id: 0500105000". The "Boylston Street Mixed Use Project" note mentions "PDA #37 contemplates 201 unit condo project. Recent proposal by SR Wiener contemplates 168 room 6 star hotel w/ 105 residential units, both cond and rents and ground floor retail. BrA approved Scope w/ waiver 5/9/02." and "Parcel Id: 0401037100". The "YWCA - 140 Clarendon" note mentions "Under Construction". On the right side of the map, there is a legend for "Road", "Aerial", and "Hybrid" views. Below the map, there are links to "Zoom to Project Vicinity", "Get at Detailed Project Report...", "Board Memo (aerial) (plan)", "Review Zoning Map...", "Review Zoning Text...", and "Review Assessor's Report...". The bottom of the screen shows the "Microsoft Virtual Earth" logo.

# Ứng dụng của GIS

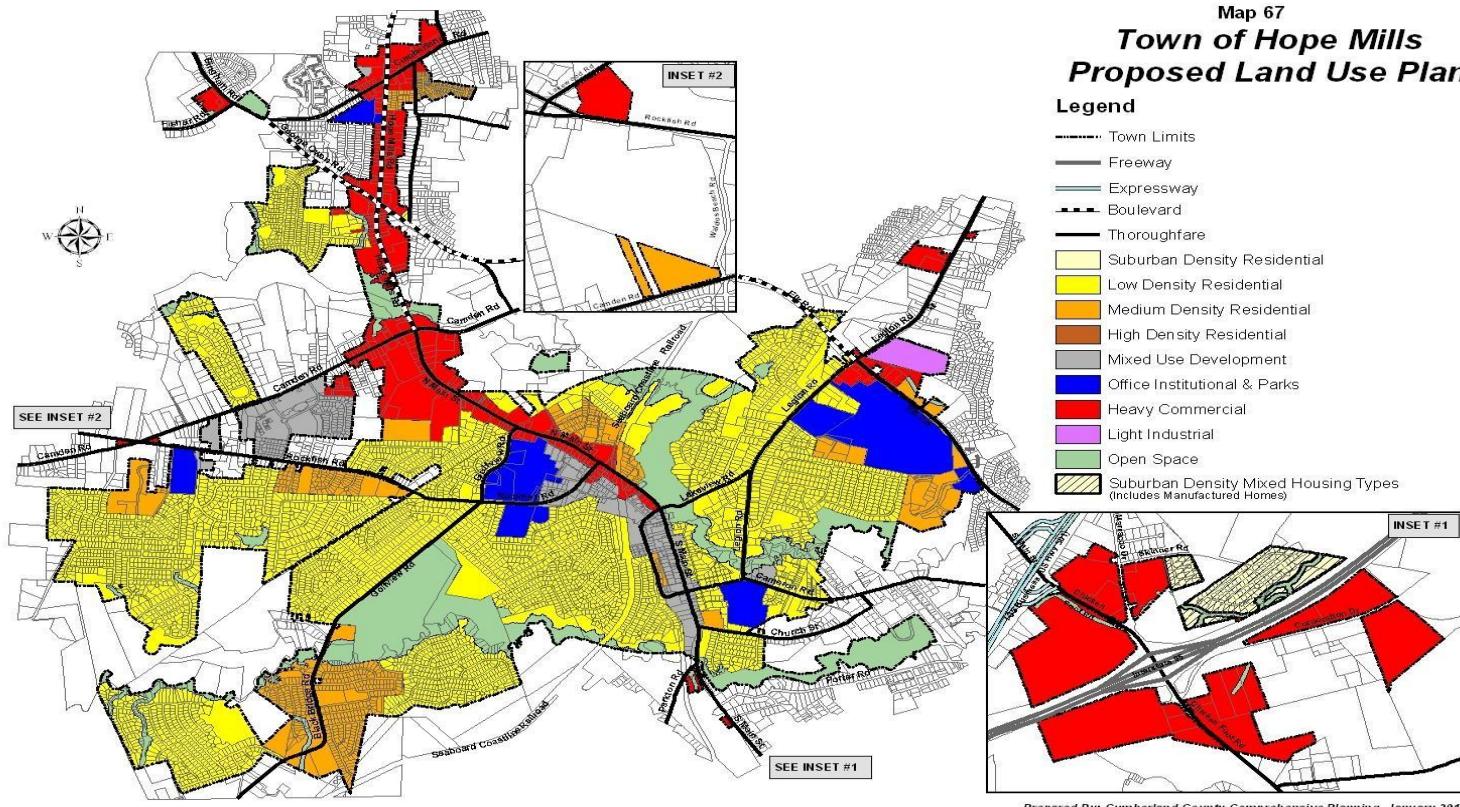
---

## ✓ Quản lý tài nguyên đất

- Hệ thống thông tin đất đai (Land information system - LIS) là một trong những ứng dụng chính của GIS.
- Mục đích là để có ghi lại, giám sát và quản lý một cách có hiệu quả các thửa đất. Điều này thường kết hợp với công việc quản lý đất đai hàng ngày.
- Hoạt động của LIS thường đòi hỏi những ý nghĩa pháp lý

# Ứng dụng của GIS

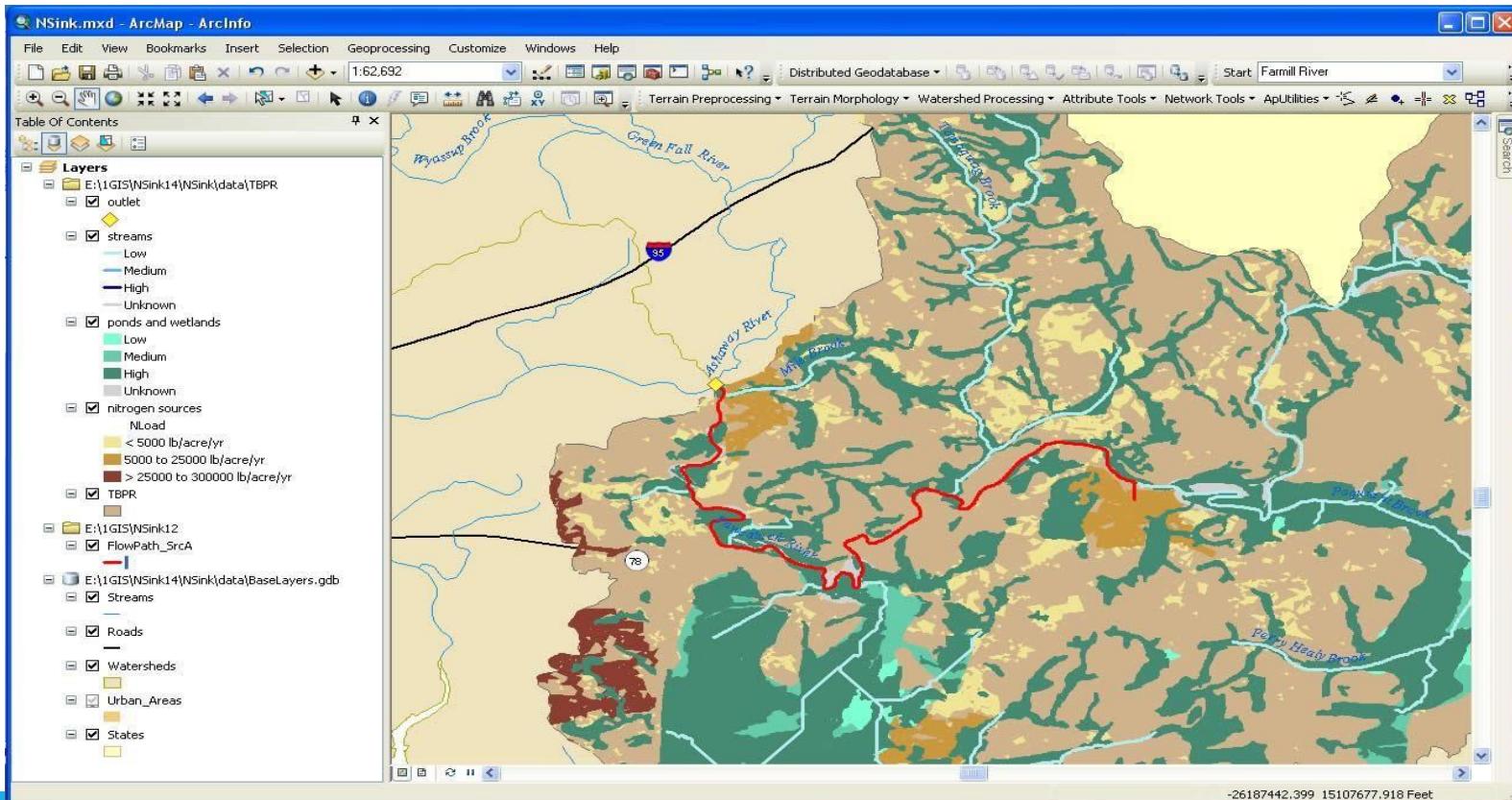
## ✓ Quản lý tài nguyên đất



Prepared By: Cumberland County Comprehensive Planning, January 2013

# Ứng dụng của GIS

## ✓ Môi trường



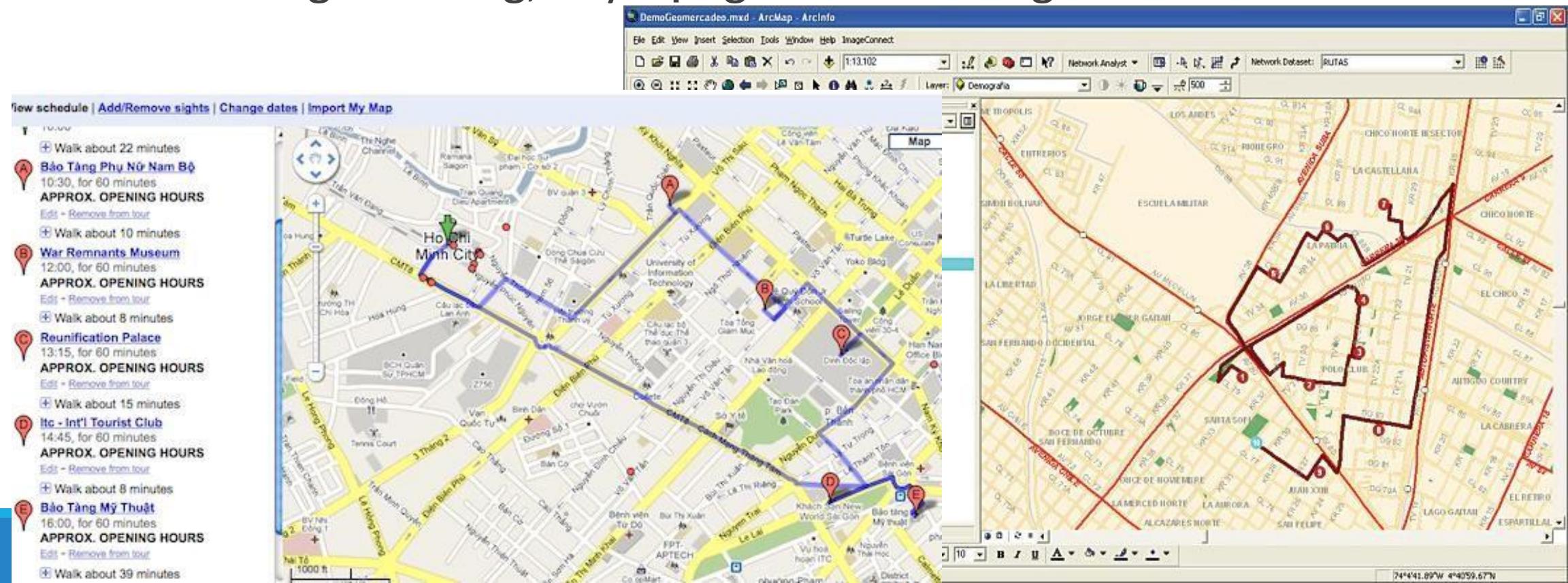
# Ứng dụng của GIS

## ✓ Môi trường



# Ứng dụng của GIS

- ✓ Giao thông vận tải: Quy hoạch giao thông; Lựa chọn tuyến đường; Kiểm soát giao thông; Xây dựng và bảo dưỡng

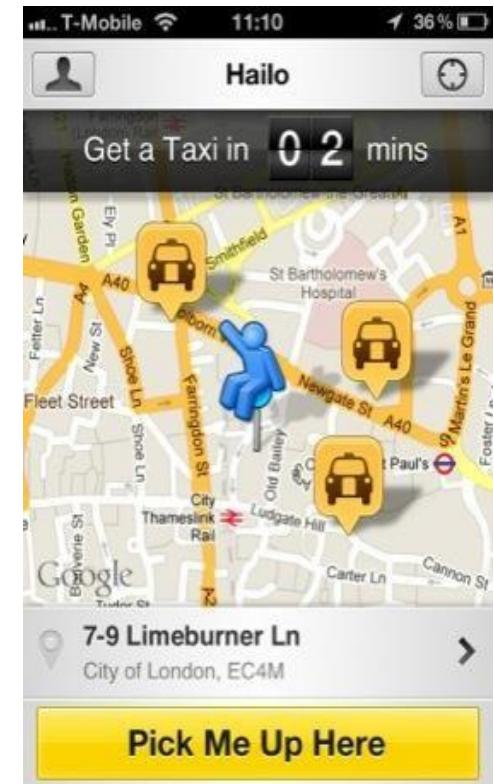


# Ứng dụng của GIS

## ✓ Thương mại

The screenshot shows the Parkchryslerjeep Burnsville Staging software interface. At the top, it displays "Manifest Manager" and "Viewing: PT Monday 1:00 PM (Mar. 17)". Below this is a map of the Minneapolis-St. Paul area with several delivery routes plotted as black lines. A legend on the left lists delivery details for various stops, such as "1 (W) Park Jeep Chrysler Inc 1408 HIGHWAY 13 W, BURNSVILLE Drive Time: 0 Min" and "2 ROLXL VANS 6591 HIGHWAY 13 W SAVAGE, MN 55378-1777 Drive Time: 3 Min". To the right of the map is a table titled "Drivers / Vehicles (6)" listing six vehicles with their status and return times. At the bottom, there are sections for "Warehouses (2)", "CJD Shuttle (6)", and "Park Jeep Chrysler Inc (14)".

| Name        | Status              |
|-------------|---------------------|
| base base   | In                  |
| PT2 CRUISER | Returning: 11:20 AM |
| PT Cruiser  | Returning: 11:27 AM |
| S1 Sprinter | Returning: 12:05 PM |
| S3 Sprinter | Returning: 1:29 PM  |
| S2 Sprinter | Returning: 1:50 PM  |



# Ứng dụng của GIS

---

## ✓ Các dịch vụ công cộng

- Thông báo công khai và chia sẻ thông tin
- Tư vấn công
- Sự quản lý
- Dịch vụ cấp cứu
- Kiểm soát đám đông
- Hành động chống tội phạm
- Sức khỏe cộng đồng

# Ứng dụng của GIS

## ✓ Các dịch vụ công cộng



# Ứng dụng của GIS

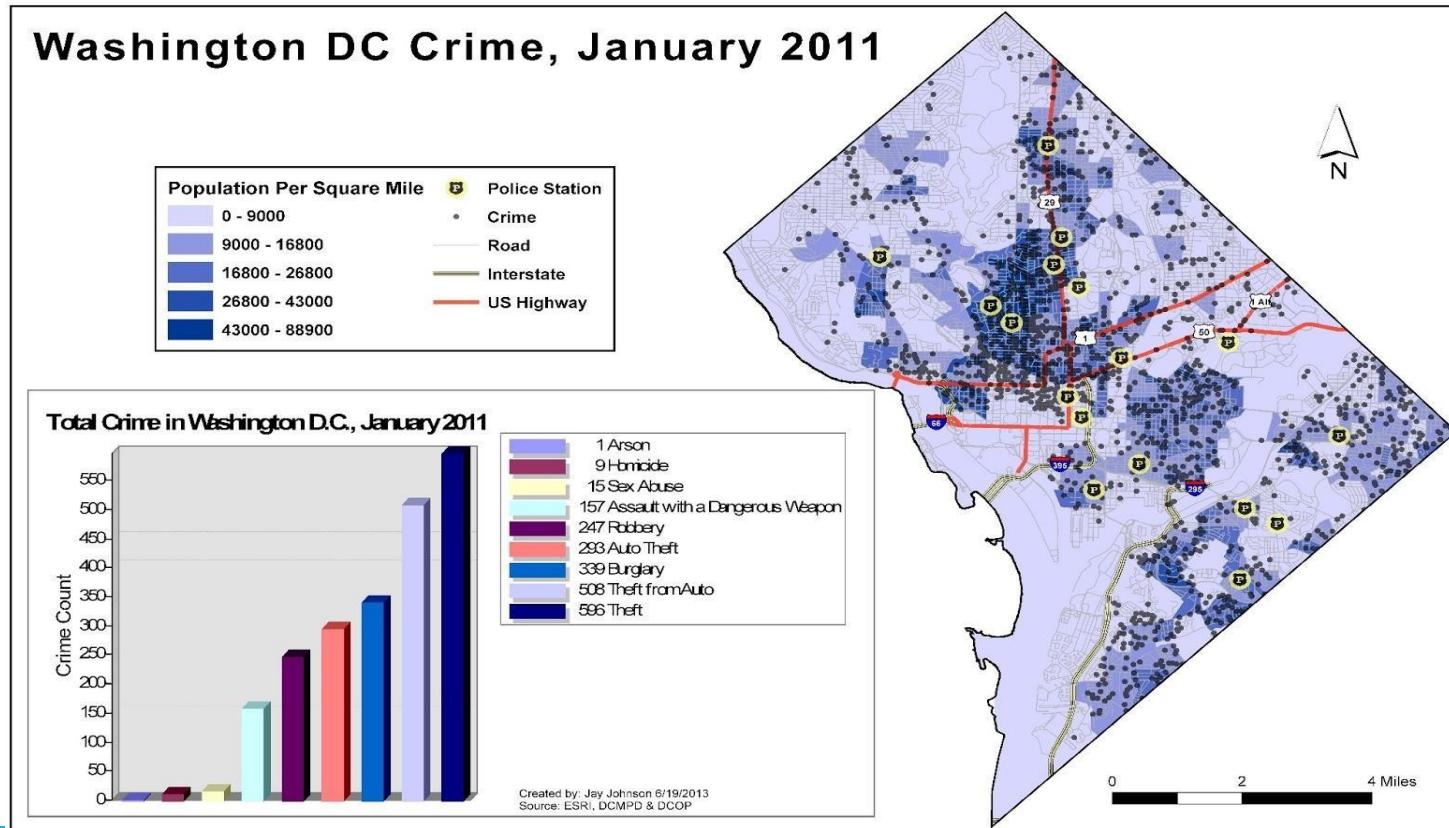
---

## ✓ Chính phủ điện tử

- Hoạt động hàng ngày
- Phát triển kinh tế - xã hội
- Số liệu thống kê
- Dịch vụ chính phủ

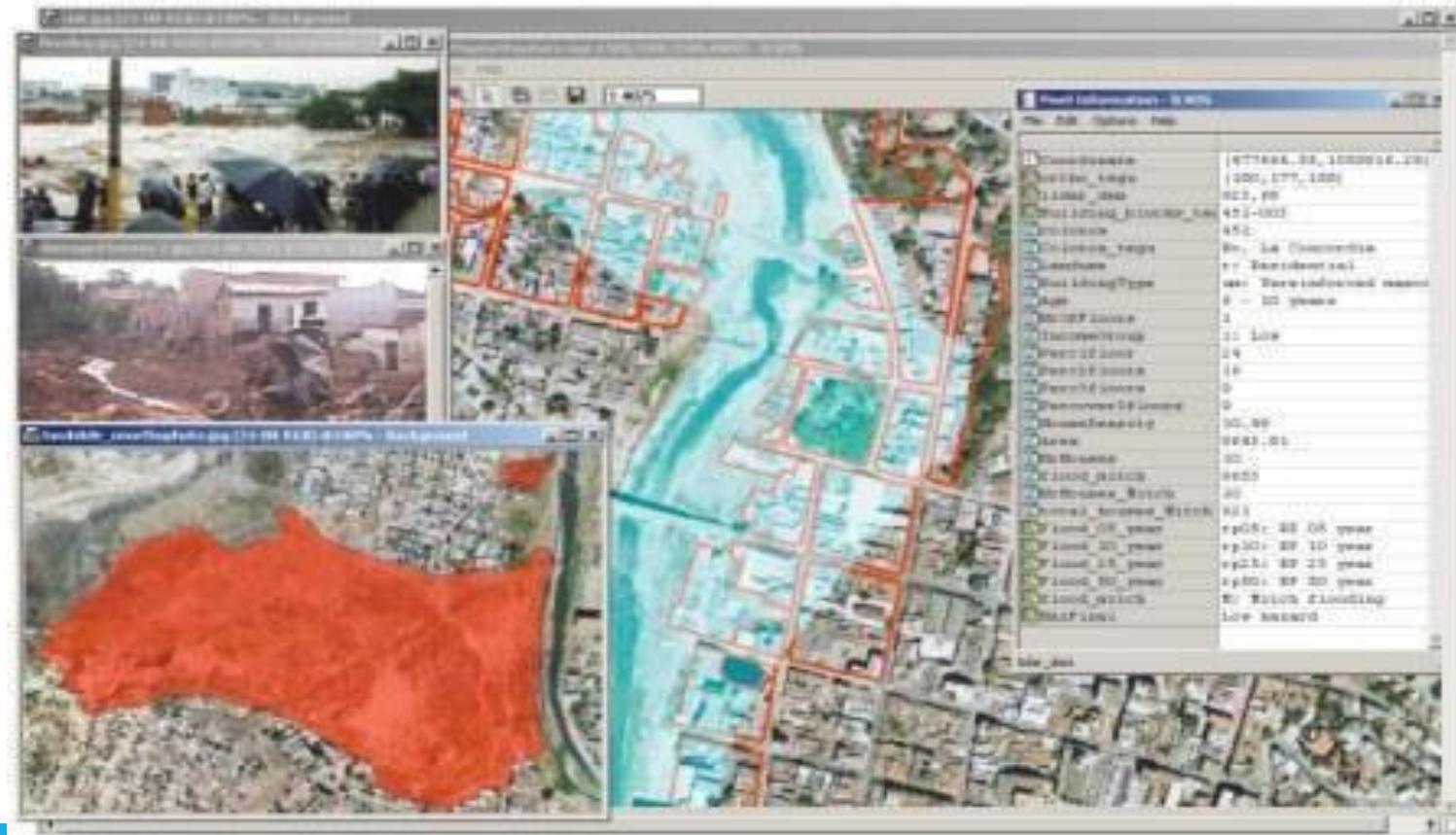
# Ứng dụng của GIS

## ✓ Chính phủ điện tử



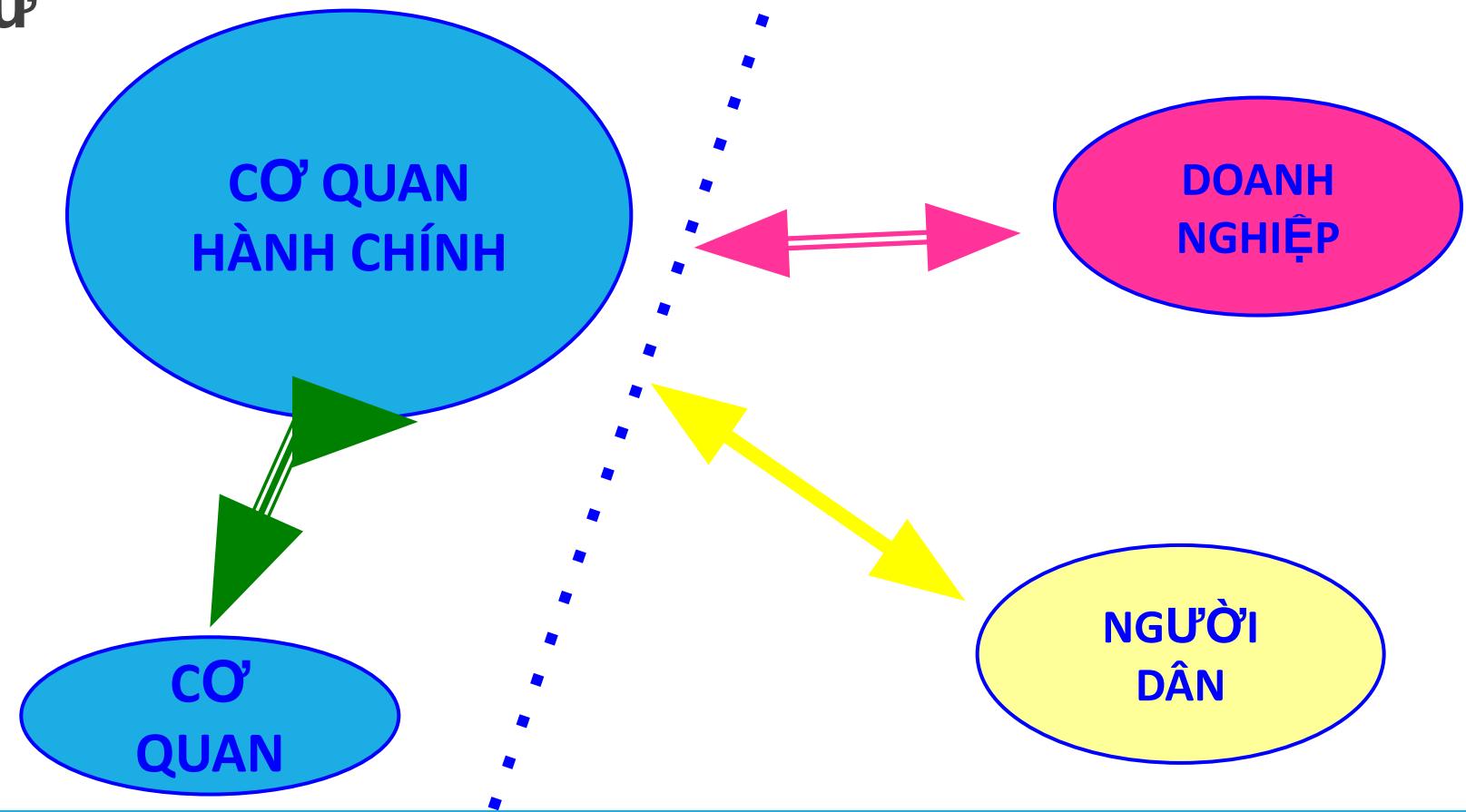
# Ứng dụng của GIS

# ✓ Chính phủ điện tử



# Ứng dụng của GIS

## ✓ Chính phủ điện tử



# Ứng dụng của GIS tại Việt Nam

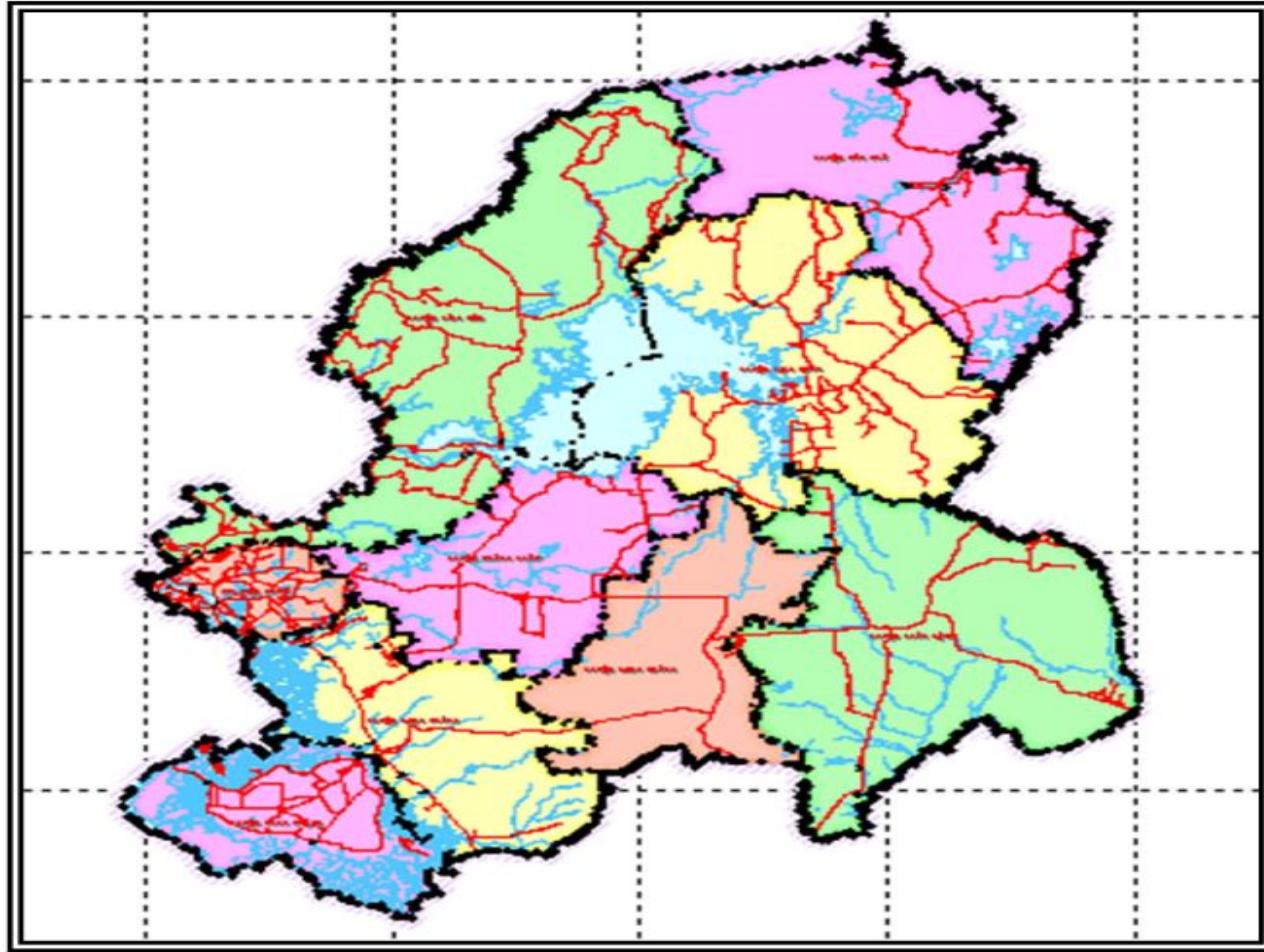
---

Một số cơ quan đã đầu tư, thiết kế và xây dựng các phần mềm trong nước có chức năng của GIS như:

- Viện Công nghệ Thông tin thuộc Trung tâm Khoa học Tự nhiên và Công nghệ Quốc gia (POPMAP)
- Công ty DOLSOFT (WINGIS)
- VidaGIS (<http://vidagis.com>)
- <http://gis.chinhphu.vn>

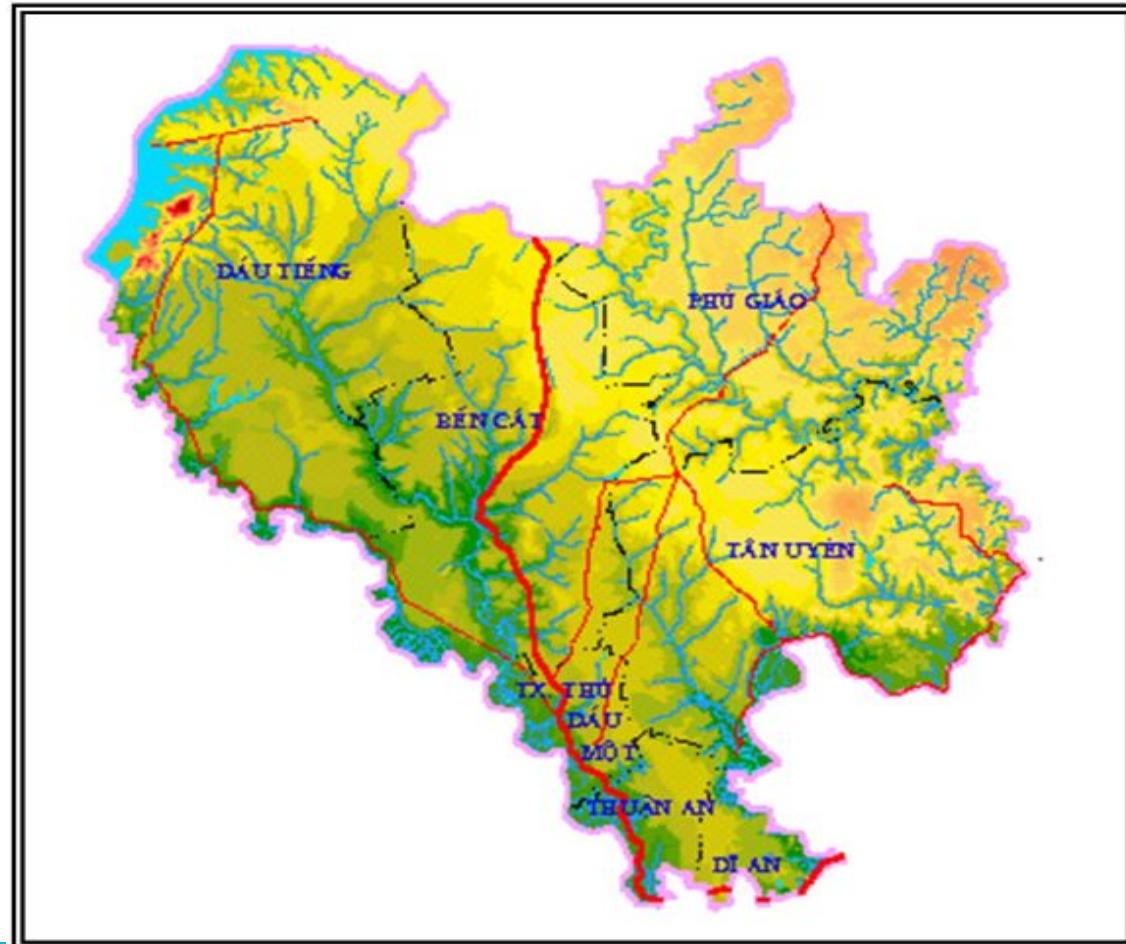
# Ứng dụng của GIS tại Việt Nam

- ✓ Hệ thống thông tin địa lý phục vụ quản lý môi trường tỉnh Đồng Nai – DONAGIS được xây dựng.



# Ứng dụng của GIS tại Việt Nam

- ✓ HTTTĐL phục vụ phát triển kinh tế xã hội tỉnh Bình Dương – BIDOGIS được triển khai



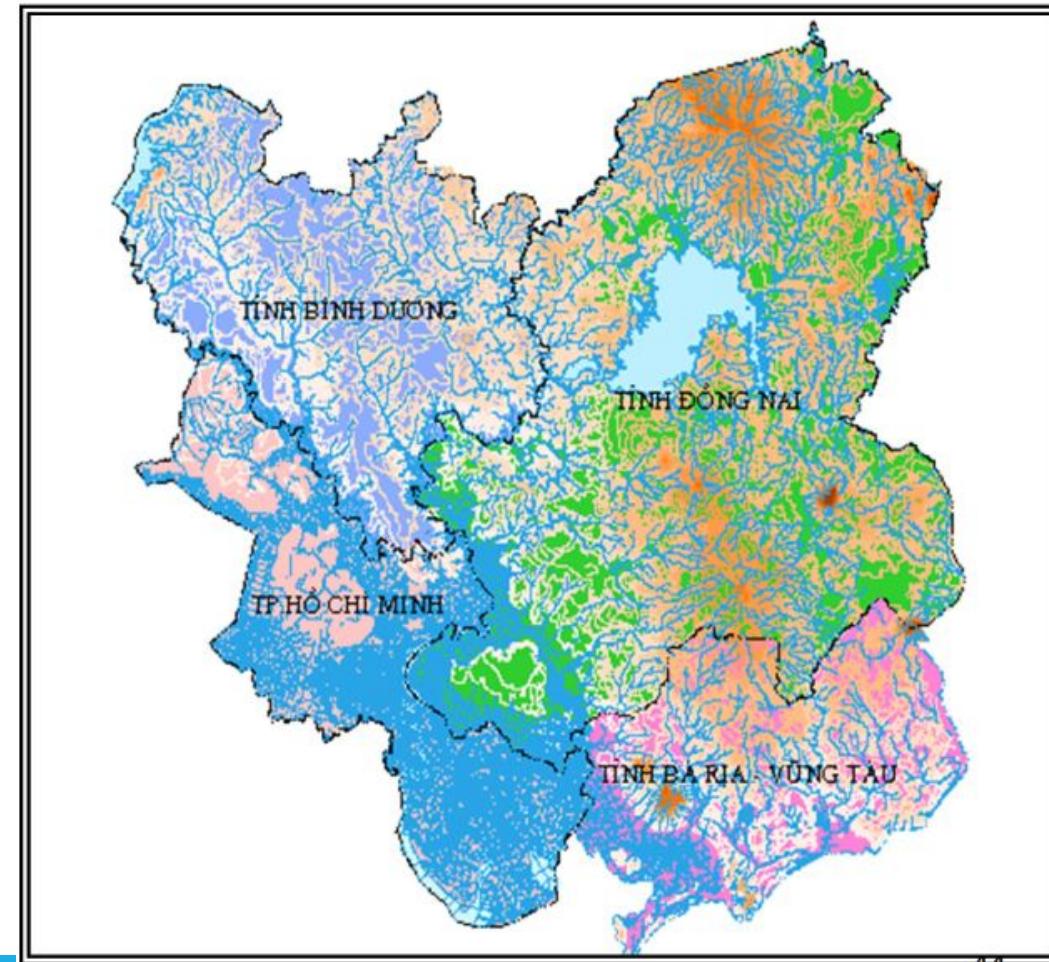
# Ứng dụng của GIS tại Việt Nam

- ✓ Cấu trúc CSDL GIS quốc gia về môi trường
- ✓ Năm 2000: HTTTĐL phục vụ quản lý hành chính NN thành phố Đà Nẵng được xây dựng



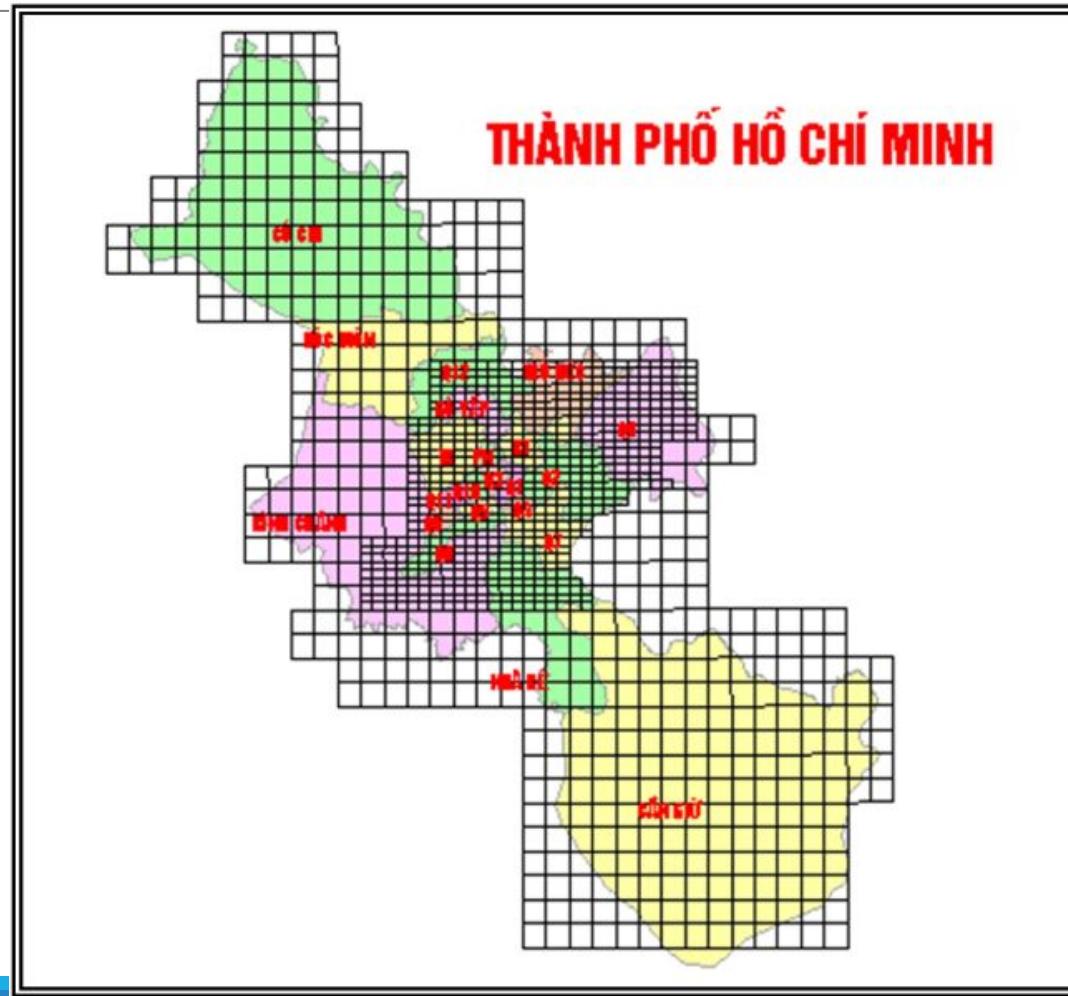
# Ứng dụng của GIS tại Việt Nam

- ✓ CSDL môi trường  
lưu vực sông  
Sài Gòn - Đồng Nai  
được xây dựng  
thông qua đề tài  
NCKH cấp nhà nước



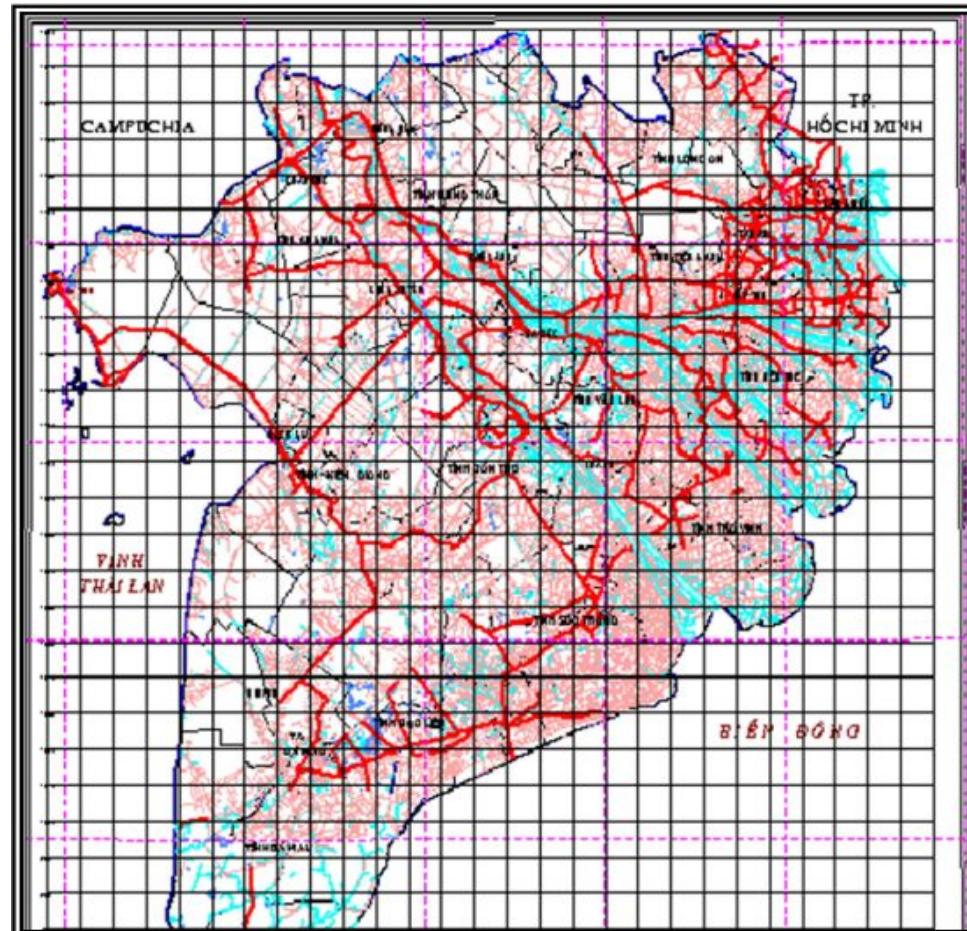
# Ứng dụng của GIS tại Việt Nam

- ✓ Xây dựng CSDL nền TP.HCM.
  - ✓ Lập dự án khả thi HTTTĐL



# Ứng dụng của GIS tại Việt Nam

- ✓ Đề tài NCKH cấp nhà nước “HTTTĐL phục vụ phát triển kinh tế xã hội ĐBSCL – MEKOGIS” được triển khai



# Ứng dụng của GIS tại Việt Nam

---

## ✓ Tiêu luận, luận văn sinh viên CTUT

- Ứng dụng cảnh báo té ngã - 2015
- Xây dựng hệ thống giao hàng có tích hợp hệ thống chỉ đường - 2015
- Xây dựng quản lý chuỗi cửa hàng mẹ và bé – 2017
- ...

# Khuynh hướng phát triển GIS

---

## ✓ Lý thuyết

- Phương pháp biểu diễn dữ liệu không gian trong HTTTDL
- Tìm hiểu sự liên quan giữa dữ liệu không gian, thuộc tính và thời gian.
- Mối quan hệ phân tích không gian theo thời gian thực
- Thiết kế mô hình và cấu trúc dữ liệu thích hợp
- Nghiên cứu phương pháp và kỹ thuật thiết kế CSDL không gian

# Khuynh hướng phát triển GIS

---

## ✓ Phần mềm

- GIS với kỹ thuật đa môi trường (multimedia)
- GIS thông minh
- Mô phỏng và trợ giúp quyết định

# CÂU HỎI

---

