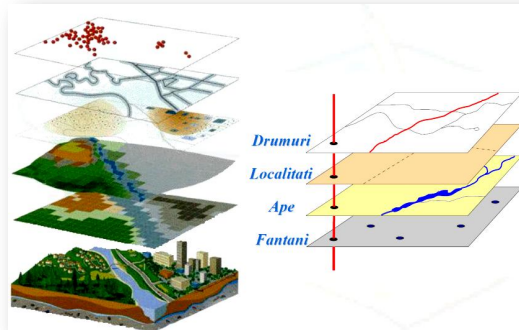




## Cap. 13. Baze de date complexe



## EVOLUTIA MODELELOR DE BAZE DE DATE

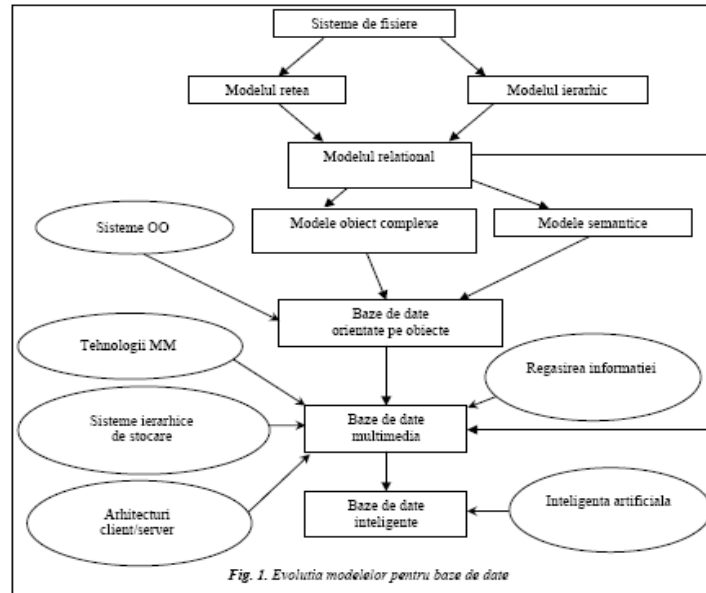


Fig. 1. Evolutia modelelor pentru baze de date



## Cap. 13.1 Baze de date multimedia



## Cap. 13.1 Baze de date multimedia

**Baze de date multimedia:** grup de fișiere de date, dintr-o mare varietate de medii (text, grafică, animație, sunet, imagini, video, obiecte CAD/CAM etc), organizată în scopul prelucrării acestora prin aplicații multimedia

### Tipuri de date multimedia

- ❑ **Text** : cu formate diferite (procesor de text, spreadsheet, baze de date, etc), fonturi diferite , inclusiv efecte speciale (umbre, culori, etc)
- ❑ **Imagini** : cu formate jpg, png, bmp, tiff , etc
- ❑ **Audio**: cu diferite formate (mp3, etc). Atentie spatiu alocat (1minut sunet poate ocupa 2-3 Mbs) , deci se vor utiliza instrumente de compresie
- ❑ **Video**: (swf) fișiere video in format digital ,necesita transmisie, compresie, si decompresie si continuitate in transfer
- ❑ **Obiecte grafice**: structuri de date speciale utilizate pentru definirea obiectelor 2D si 3D (obiecte CAD / CAM ).



## Tipuri de date multimedia

### Datele tip text :

- Date baza: caractere
- Date inregistrare : codare (ex. ASCII)
- Date descriptive: informatii despre layout si structura logica a textului , say cuvinte cheie (keywords)

### Date tip imagine:

- Date baza: pixeli
- Date inregistrare : inaltimea si latimea imaginii
- Date descriptive : linii , suprafete, etc



## Tipuri de date multimedia

### Datele tip secventa video:

- Date baza: matrice de pixeli
- Date inregistrare : include si nr. imagini /secunda
- Date descriptive: descriere secventa (ex. "Adelle-Hello")

### Date tip audio:

- Date baza: valori digitale create prin codificare PCM
- Date inregistrare : proprietati codare audio
- Date descriptive : continut audio



## Operatii cu date multimedia

### Input /insert (record) date in BD :

- Scriere date multimedia in BD
- Date de baza + Date inregistrare sunt obligatorii , Date descriptive se pot adauga ulterior

### Output (play) date din BD:

- Citeste Data de baza din BD conform Date inregistrare

### Modificare date in BD:

- Schimbarea datelor de baza , de inregistrare si descriptive
- Conversia dataei dintr-un format in altul

### Stergere date:

- Sterge o data din BD (cu toate celelalte atribute)



## Operatii cu date multimedia

### Comparatie:

- Interogările din SGBD multimedia constau in cautarea si regasirea datelor in BD.
- Interogările se bazeaza pe compararea datelor
- Se cauta initial in Datele de baza apoi in cele descriptive si de inregistrare

### Evaluare :

- Generare date descriptive corespunzatoare din date de baza si de inregistrare



## Modele BD multimedia

SGBD multimedia se bazează pe 2 modele:

- ❑ **ERDBMS** (Extensible Relational Database Management System) presupune:
  - definire tipuri de date și domenii specifice datelor multimedia, definire funcții noi pentru controlul comportamentului datelor multimedia și a accesului la date, sau
  - Includerea unor tipuri noi sau funcții noi în SGBD relaționale
  
- ❑ **OODBMS** (Object-Oriented Database Management System) presupune:
  - Date multimedia diferite sunt reprezentate prin clase, ale căror obiecte instanțiate include datele ca date interne
  - Ierarhiile de clase permit descrierea legăturilor între relații



## Baze de date multimedia

**Categoriile de date multimedia:**

**1. Stative:** conținutul și semnificația acestora nu sunt dependente de timp.

Ex: date text, grafice și imagini statice.

**2. Dinamice:** sunt dependente de timp; semnificația și corectitudinea lor depind de viteza cu care sunt prezentate informațiile.

Ex: animații, audio și video. Sunt denumite date continue sau sincrone

**3. Multi-dimensionale:** jocuri 3D și programe Computer Aided Drafting.

Ex: realitatea virtuală, filme 9-D (9D movies oferă gaming în timpul vizionării filmului)



## Elemente ale datelor multimedia

1. **Date propriuzise:** conținut- imagini, audio, video capturat, digitizat, procesat , compresat și salvat
2. **Date despre format:** informatii despre formatul multimedia după achiziție, procesare și fazele de codare (encoding). Ex. rezoluție, frame rate, encoding schema.
3. **Date keywords:** cuvinte cheie de descriere a datei multimedia. Ex. data ,ora și locul înregistrării audio/video, numele persoanei care a înregistrat, titlul înregistrării, etc.
4. **Date caracteristice:** date derivate din conținutul multimedia. Ex. distribuția culorilor, texturi într-o imagine.

## METADATE



## Elemente ale datelor multimedia

1. **Date propriuzise:** conținut- imagini, audio, video capturat, digitizat, procesat , compresat și salvat
2. **Date despre format:** informatii despre formatul multimedia după achiziție, procesare și fazele de codare (encoding). Ex. rezoluție, frame rate, encoding schema.
3. **Date keywords:** cuvinte cheie de descriere a datei multimedia. Ex. data ,ora și locul înregistrării audio/video, numele persoanei care a înregistrat, titlul înregistrării, etc.
4. **Date caracteristice:** date derivate din conținutul multimedia. Ex. distribuția culorilor, texturi într-o imagine.

## INTEROGARE



## Elemente ale datelor multimedia

1. **Date propriuzise:** conținut- imagini, audio, video capturat, digitizat, procesat , compresat și salvat
2. **Date despre format:** informatii despre formatul multimedia după achiziție, procesare și fazele de codare (encoding). Ex. rezoluție, frame rate, encoding schema.
3. **Date keywords:** cuvinte cheie de descriere a datei multimedia. Ex. data ,ora și locul înregistrării audio/video, numele persoanei care a înregistrat, titlul înregistrării, etc.
4. **Date caracteristice:** date derivate din conținutul multimedia. Ex. distribuția culorilor, texturi într-o imagine.

## AFISARE REZULTAT INTEROGARE



## Caracteristici ale BD multimedia

1. **Integrare date:** datele nu trebuie duplicate pentru acces concurent
2. **Independența date:** separarea BD și a managementului BD de aplicații
3. **Controlul concurenței:** controlul accesului concurent.
4. **Persistența date:** datele pot fi salvate și re-utilizate de diferite tranzacții și aplicații
5. **Securitate date:** control și autorizare acces
6. **Control integritate date:** asigurare consistență BD între tranzacții
7. **Recuperare date:** eșecul unor tranzacții să nu afecteze datele persistente
8. **Support interogare:** interogare rapidă a datelor multimedia



## Caracteristici ale BD multimedia

### Diferența față de baze de date convenționale

- dimensiuni fisier
- metode de capturare
- constrângeri de timp (streaming)
- interogare (query)

### Tehnici de regasire a datelor:

- Sistem de baze de date convenționale
- Sistem de regasire a informației bazat pe conținut
- Grafuri sau arbori



## TIPURI DE BAZE DE DATE MULTIMEDIA

### Categoriile de BD multimedia

- BD cu metadate** (Linked Multimedia Databases)
- BD cu date multimedia integrate** (Embedded Multimedia Databases)

**Baze de date cu metadate:** metadatele constituie un link la date (imagini, animații, sunet, video, obiecte 2D și 3D) care pot fi stocate fie off-line pe Hard Disc, CD-ROM, DVD fie on-line.

**Avantaj :** dimensiunea BD va fi redusă deoarece datele multimedia nu sunt integrate în BD ci au numai un link la date.

**Dezavantaj:** timp de acces mai mare datorită link-urilor

**BD cu date multimedia integrate:** include obiectele multimedia în BD

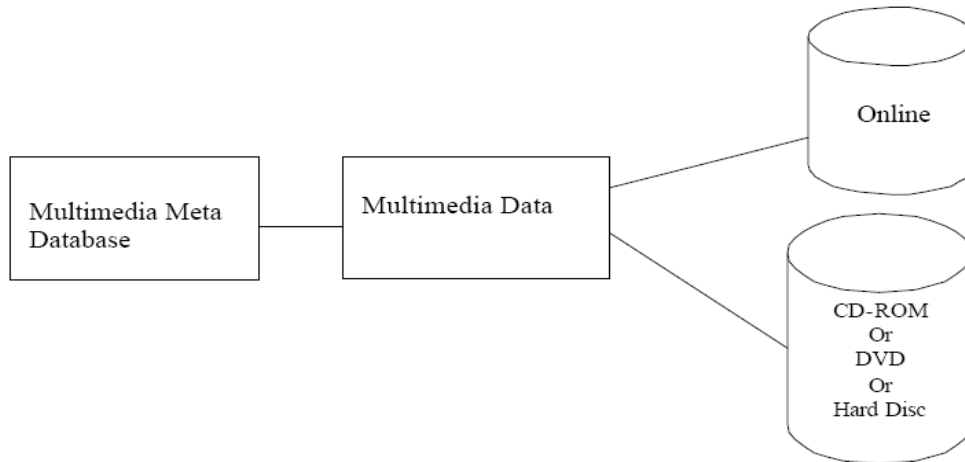
**Avantaj :** timp considerabil redus de acces la obiectele multimedia

**Dezavantaj:** dimensiune extrem de mare a BD.





## BD cu metadate (Linked Multimedia Databases)



## Instrumente specifice BD multimedia

### SGBD multimedia:

- UniSQL open source (SGBDOR)
- ODB-II
- Illustra
- IBM Informix
- Oracle ,Jasmine, etc.


### Instrumente de cautare (query) si management imagini pe web:

- Google image, picsearch.com si tineye.com
- QBIC (Query By Image Content -IBM Image Data management )
- VisualSEEK (Image search engine)
- Virage (Image Management)



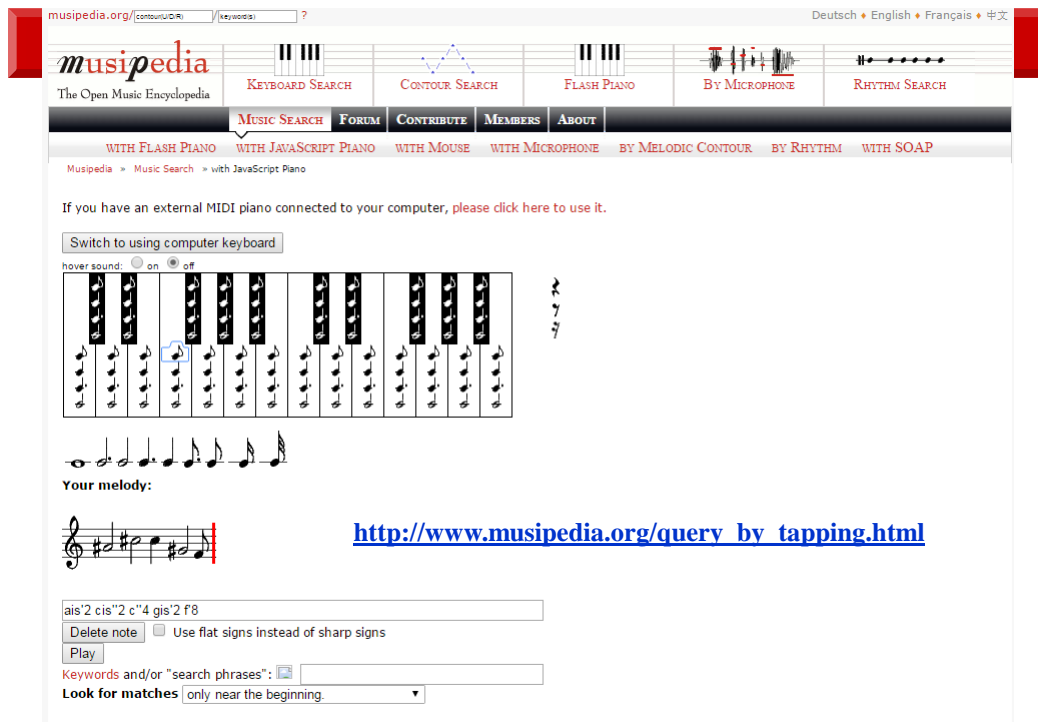
## Instrumente specifice BD multimedia

### Instrumente de query audio:

- QbH (Query by Humming=a fredona): ACRCLOUD, SoundHound, Musipedia, Tunebot.
- QbC (Query by chord=coarda)
- QbR (Query by Rhythm=a bate ritmul): Musipedia [http://www.musipedia.org/query\\_by\\_tapping.html](http://www.musipedia.org/query_by_tapping.html)
- Query speech, speech recognition: Google cautare vocala 

### Instrumente de query video on line (platforme cloud) :

- Google Video: <https://www.google.com/videohp?hl=ro>
- Youtube, Simian, Daminion Server, Clipster, Private Media Channel, Renderforest, Vimeo, Twivel, Viddler, etc.



The screenshot shows the Musipedia website interface. At the top, there is a navigation bar with the Musipedia logo and the tagline 'The Open Music Encyclopedia'. Below the logo, there are several search options: KEYBOARD SEARCH, CONTOUR SEARCH, FLASH PIANO, BY MICROPHONE, and RHYTHM SEARCH. The 'BY MICROPHONE' option is highlighted. Below the navigation bar, there is a section for 'MUSIC SEARCH' with various search methods: WITH FLASH PIANO, WITH JAVASCRIPT PIANO, WITH MOUSE, WITH MICROPHONE, BY MELODIC CONTOUR, BY RHYTHM, and WITH SOAP. The 'WITH JAVASCRIPT PIANO' option is selected. Below this, there is a text box for 'Switch to using computer keyboard' and a 'hover sound' toggle set to 'off'. The main content area shows a piano keyboard with notes being tapped, and a 'Your melody:' section with a musical staff showing the resulting melody. Below the melody, there is a text input field containing the string 'ais'2 cis''2 c''4 gis'2 f8', a 'Delete note' button, and a checkbox for 'Use flat signs instead of sharp signs'. There is also a 'Play' button and a 'Keywords and/or "search phrases":' input field. At the bottom, there is a 'Look for matches' dropdown menu set to 'only near the beginning'.



## Ex. Date multimedia Youtube

**Informație vizuală**

- culoare
- textură
- forme
- trăsături

**Informație de mișcare**

**Informație audio**

- muzică
- vorbire
- sunete

**Informație textuală**



## Date dimensiuni mari : tipuri Large Object

In **BD relationale** se definesc prin :

- domenii pentru large objects
- utilizarea tipului string pentru numele fisierelor
- extra file types : OLE (Object Linking and Embedding).in MSAccess

In **BD obiect-orientate** se definesc prin :

- clase special create pentru date multimedia

In **BD obiect-relationale** se definesc prin

- tipuri de date special create pentru date multimedia



## Tipuri de domenii multimedia

SGBD-urile definesc in general 3 tipuri de domenii pentru datele multimedia:

- 1. large object domains**, contin secvente de date de 2 tipuri :
  - Binary Large Objects – BLOBs** –secvente de bytes nestructurate
  - Character Large Objects – CLOBs** – secvente nestructurate de caractere

**Dezavantaj:** permit operatii limitate asupra datelor multimedia:  
extragerea unor secvente, concatenarea secventelor
- 2. file references** – link la data multimedia (OLE in MS Access)  
**Dezavantaj:** SGBD nu are acces la continutul multimedia
- 3. Tipuri de date multimedia autentice (genuine)**– (Oracle si Jasmine):  
**Avantaj:** cele mai utile pentru manipularea si interogarea datelor



## Tipuri Large Object in MySQL

MySQL are **4 tipuri de domenii BLOB** **4 tipuri CLOB** (numite si TEXT) :

- TINYBLOB** si **TINYTEXT** – maxim 256 bytes
- BLOB** si **TEXT** – maxim 64K bytes
- MEDIUMBLOB** si **MEDIUMTEXT** – maxim 16M bytes
- LOB** si **LONGTEXT** – maxim 4G bytes



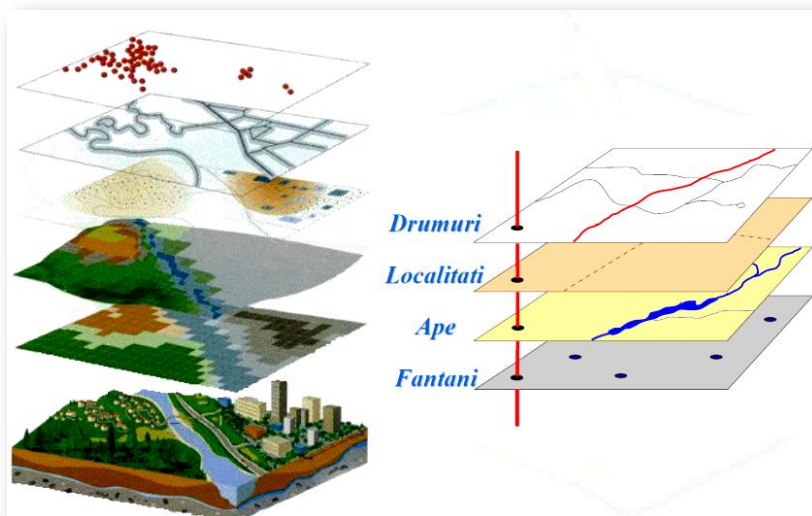
## APLICATII CU BAZE DE DATE MULTIMEDIA

- biblioteci digitale
- comert on line
- educatie si instruire on line
- marketing, reclame, jocuri, etc
- News-On-Demand, Video-On-Demand,  
baze de date cu muzica
- Telemedicina
- Geographic Information System



## 13.2 SISTEME GIS – Geographic Information Systems

datele/informatiile sunt structurate in straturi/layere





## SISTEME GIS – Geographic Information Systems

**G - GEOGRAFIC** – toate datele dintr-un GIS au o referință geografică. Un GIS este capabil să afișeze “imaginea” unei date într-un format cartografic

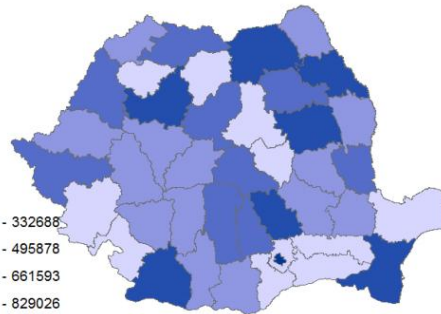
Ex: comparatie judete in functie de populatie (tabel versus harta?)

MUNICIPIUL BUCURESTI	1927559
PRAHOVA	829026
IASI	821621
BACAU	722961
DOLJ	720554
CONSTANTA	713825
SUCEAVA	705202
CLUJ	686825
TIMIS	661593
ARGES	647437
GALATI	621161
BIHOR	596961

### Legend

judete\_ro  
POP2004

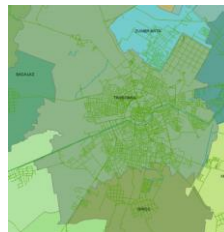
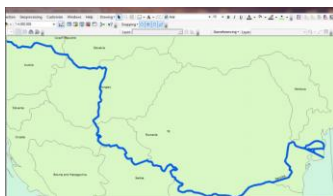
223878 - 332688
332689 - 495878
495879 - 661593
661594 - 829026
829027 - 1927559



## SISTEME GIS – Geographic Information Systems

**I – INFORMAȚIE (INFORMATIC):** un GIS stochează 2 tipuri de informații:

- Detalii topografice (features)** : detalii “naturale” de pe suprafața terestră (Ex .1: oceane, râuri, continente etc.) sau detalii “construite” de către om (Ex2 : județe, parcele, strazi-uri etc.)
- Atribute (attributes)**: detalii existente într-un GIS. (Ex.3 atribute județ : - Nume - Populație – Suprafață)



FID	Shape *	DENJUD	POP2004	Suprafata
1	Polygon	MUNICIPIUL BUCURESTI	1927559	236 47099
12	Polygon	PRAHOVA	829026	4604 8901
38	Polygon	IASI	821621	5455 8799
28	Polygon	BACAU	722961	6601 5688
4	Polygon	DOLJ	720554	7393 2598
6	Polygon	CONSTANTA	713825	7111 3599
38	Polygon	SUCEAVA	705202	8646 6104
33	Polygon	CLUJ	686825	6719 29
22	Polygon	TIMIS	661593	8688 8496
16	Polygon	ARGES	647437	6901 9302
20	Polygon	GALATI	621161	4432 1499



## SISTEME GIS – Geographic Information Systems

**S – SISTEM :** un GIS este un sistem computerizat utilizat pentru îndeplinirea (realizarea) unor diverse funcții pe baza informațiilor geografice

Componentele sistemului sunt:

- Software pentru realizarea hărților
- Baza de date (DATABASE) care stochează și care face legătura dintre detaliile din teren și atributele lor
- Unele (TOOLS) de analiză, editare și manipulare a datelor geografice



## SISTEME GIS – Geographic Information Systems

- GIS memorează date care au o referință geografică
- GIS stochează detaliile din teren și atributele lor
- GIS este un sistem integrat utilizat pentru **vizualizarea, stocarea, manipularea și analiza datelor** care descriu locuri sau obiecte de pe suprafața Pământului.

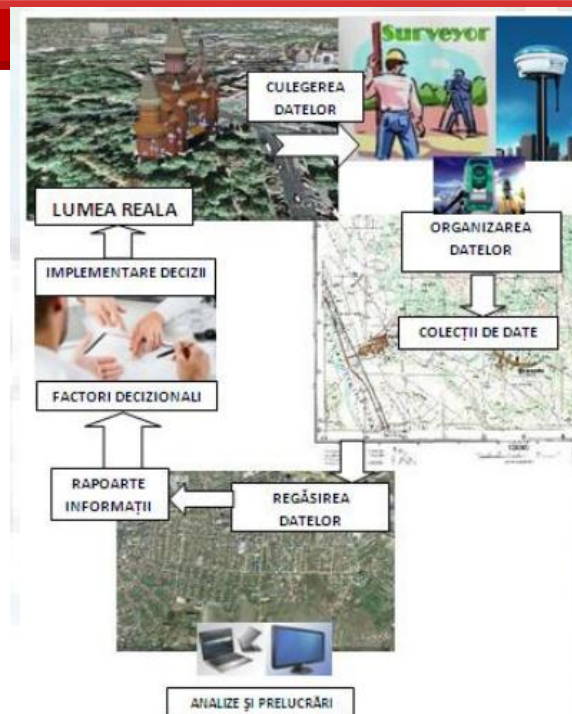
### Definitii:

1. Un GIS este un ansamblu tehnic și organizatoric de persoane, echipamente (hardware), programe (software), algoritmi și proceduri (metode) care asigură prelucrarea, gestiunea, manipularea, analiza, modelarea și vizualizarea datelor spațiale în scopul rezolvării unor probleme complexe de planificare și management a teritoriului.



## SISTEME GIS – Geographic Information Systems

2. Un GIS este un sistem informatic capabil să dețină și să utilizeze date care descriu locuri de pe suprafața Pământului. Este un puternic set de instrumente pentru culegerea, salvarea, transformarea și vizualizarea datelor spațiale ale lumii reale.
3. Un GIS este un ansamblu de persoane, echipamente, programe, metode și norme (reguli) având ca scop culegerea, validarea, stocarea, analiza și vizualizarea datelor geografice.



**Modul de realizare a unui G.I.S.**





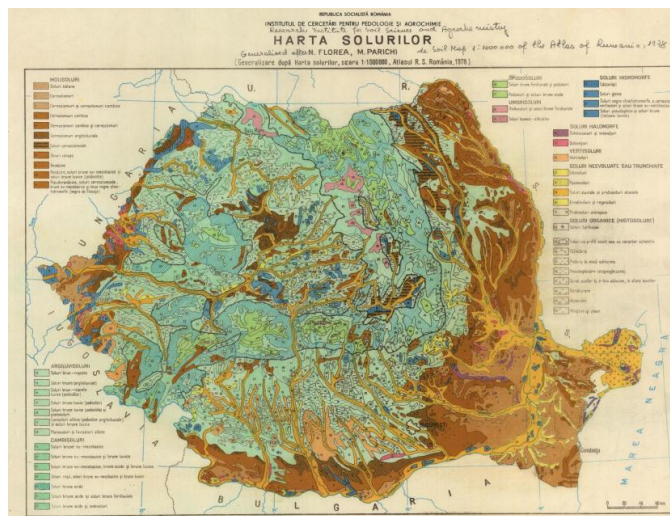
## Tipuri de harti: harta analogica

**HARTA ANALOGICĂ:** harta "clasica", reprezinta o imagine conventionala a terenului (a Pamântului), în care puncte (stâlpi de înalta tensiune, copaci, fântâni, etc.), linii (drumuri, cursuri de apa, curbe de nivel, etc) si poligoane (cladiri, parcele, zone functionale, etc.) indica pozitia si forma spatiala a obiectelor geografice, iar simboluri grafice si textele descriu aceste obiecte.

Harta analogică este statică (poză)



## Exemplu : harta analogica





## Caracteristici harta analogica

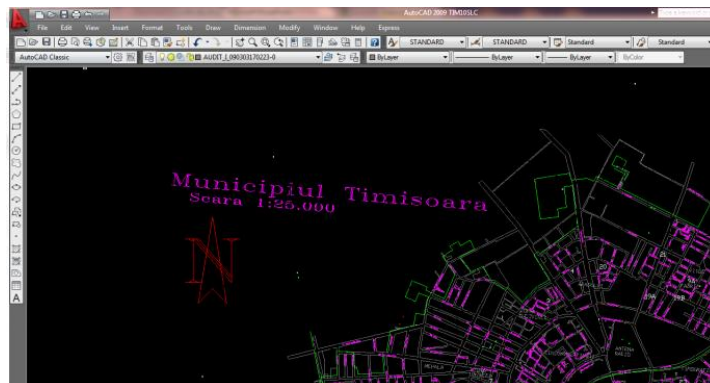
**Datele geografice** reprezentate astfel:

- ❑ **Poziția:** e stabilită și poate fi determinată în raport de un caroiaj rectangular sau kilometric (coordonate ortogonale X,Z) sau în raport de un cadru geografic (latitudine, longitudine).
- ❑ **Atributele:** (cotă, adâncime, diametru, categorie, denumire etc.) sunt exprimate prin inscripții, culori, semne convenționale, curbe de egală caracteristică dau combinații ale acestor modalități.
- ❑ **Relațiile spațiale:** sunt deduse prin examinarea pe hartă a poziției relative a două sau mai multe entități.
- ❑ Deși este o componentă care interesează în numeroase situații, **timpul** nu este de regulă, reprezentat pe hărțile analogice decât, cel mult, ca dată a întocmirii sau a ediției.



## Tipuri de harti: harta digitala

**HARTA DIGITALĂ** : hartă care poate fi vizualizată pe un computer. Unele hărți digitale au unelte dinamice pentru găsirea unui obiect, vizualizare în diverse moduri etc. dar totuși este limitată.





## Tipuri de harti: harta digitala

**HARTA GIS:** include si o bază de date

La selectarea unui detaliu (ex: județ) se pot vedea informațiile despre acel detaliu într-o bază de date (ex: suprafață, populație, reședință de județ, orașe etc.).

O hartă GIS are unelte diverse pentru:

- Actualizare cu date noi culese din teren
- Afișarea datelor în diverse moduri
- Analize spațiale a datelor pentru a crea informații noi



## Date geografice

**Data geografică** are 4 componente principale:

- poziția:** exprimată prin coordonate („unde se află”);
- atribute:** valori ce caracterizează obiectul („ce este”);
- relațiile spațiale:** exprimate prin vecinătăți („care sunt relațiile față de celelalte entități reprezentate pe hartă”);
- timpul:** exprimat prin data la care a fost constatată existența respectivei entități („de când a fost observată”).



## Date geografice

O hartă GIS trebuie să răspundă la o serie de întrebări :

- **LOCALIZARE: "Ce se află la ... ?"**  
Această întrebare urmărește identificarea obiectelor/fenomenelor amplasate la o anumită poziție geografică specificată prin denumire, adresă poștală, sau coordonate geografice.
- **CONDIȚIE: "Unde se află ... ?"**  
Această întrebare urmărește aflarea poziției exacte a unui obiect/fenomen sau a unui ansamblu de cerințe specificate (de exemplu: zonă despădurită de minimum 2000 m.p. cu sol propice construcției de clădiri, situată la cel mult 100 m de o șosea).
- **TENDINȚE: "Ce s-a modificat de când ... ?"**  
Această întrebare urmărește evidențierea modificărilor survenite într-o zonă geografică de-a lungul unei perioade de timp.
- **PARTICULARITĂȚI: "Ce particularități se manifestă în zona ... ?"**  
Această întrebare presupune o analiză complexă căutând corelații de tipul sau anomalii apărute la un moment dat într-o zonă cu caracteristici cunoscute.
- **MODELARE: "Ce s-ar întâmpla dacă ... ?"**  
Această întrebare presupune o analiză complexă urmărind anticiparea impactului unui eveniment (adăugarea / eliminarea / transformarea unui obiect / fenomen) asupra mediului înconjurător (de exemplu: ce se poate întâmpla dacă se construiește un nou drum, depozit de deșeuri, ș.a.? sau dacă o substanță toxică pătrunde accidental în stația de pompare a apei potabile?)

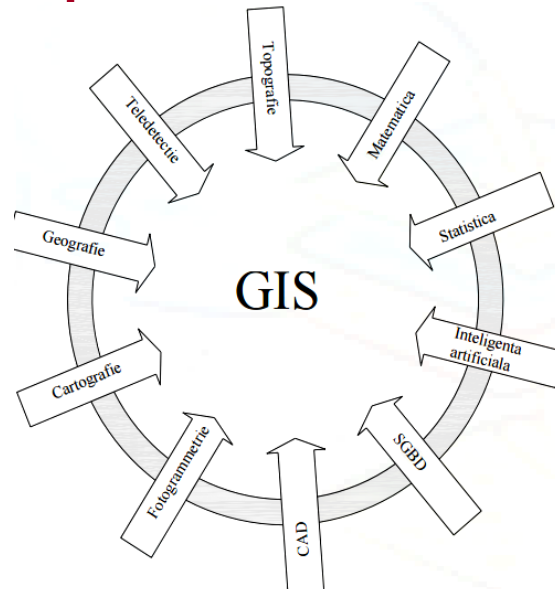


## Avantajele utilizarii GIS

- realizează hărțile mai rapid și mai ieftin;
- realizează hărțile după specificațiile utilizatorului;
- producția cartografică este posibilă fără un colectiv numeros;
- sunt facilitate realizarea și actualizarea permanentă a hărților;
- permite interacțiunea între analiza statistică și cartografiere;
- harta tipărită nu este bază de date;
- permite experimentări cu diferite reprezentări grafice cu aceleași date (simulări);
- sunt create rapid hărți care sunt greu de făcut manual, de ex. 3D;
- automatizarea modifică procesul de realizare a hărții;
- selecția și generalizarea: definite explicit și executate "consistent".



## Discipline care contribuie la realizarea



## Functii GIS

- 1. CAPTAREA ȘI INTRODUCEREA DATELOR GEOGRAFICE (INPUT):** datele spațiale utilizate într-un GIS pot fi achiziționate prin diverse metode : ridicări topografice, prin satelit, teledetectie, fotogrammetrie dar pot fi introduse și date analogice prelucrate corespunzător utilizării lor într-un GIS.
- 2. PRELUCRAREA DATELOR GEOGRAFICE :**
  - Pentru un proiect GIS: datele trebuie prelucrate ai sa fie compatibile cu sistemul
  - informațiile geografice trebuie aduse la aceeași scară înainte de a fi integrate în sistem
  - Există numeroase instrumente pentru prelucrarea datelor spațiale și eliminarea celor redundante



## Functii GIS

### 3. MANAGEMENTUL DATELOR GEOGRAFICE (GEODATA)

- Pentru proiectele mici: stocarea informațiilor grafice =fișiere.
- Pentru volum mare de date si nr. mare utilizatori => utilizarea unui SGBD pentru stocarea, organizarea și gestiunea datelor. (cel mai des utilizat in GIS : modelul relational)

### 4. VIZUALIZAREA DATELOR GEOGRAFICE

- Vizualizarea: modul de afișare a datelor geografice
- producerea imagini-hărți, grafice, animații și alte produse cartografice



## Functii GIS

### 5. INTEROGAREA ȘI ANALIZA DATELOR GEOGRAFICE

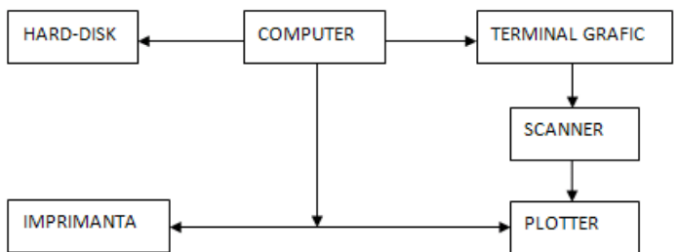
- Interogare:** “Cine este proprietarul parcelei din colț? Care este distanța între două amplasamente? Care este zona de teren industrial?” Sau, se pot pune întrebări analitice, cum ar fi: “Unde se află amplasamentele potrivite pentru a construi noi case?”
- Analiza:** GIS-urile moderne dispun de instrumente de analiză :
  - **Analiza de vecinătate:** GIS utilizează un procedeu (buffering) pentru determinarea relației de vecinătate dintre entități; Câte case se află la o distanță sub 100 m de conducta principală de apă? Care este numărul total al clienților pe o rază de 10 km în jurul acestui magazin?,
  - **Analiza overlay:** BD geografica e organizată în straturi/ layere. Integrarea datelor din layere diferite se face prin procedeu numit overlay. (bazate pe operații algebrice, operații logice, etc.) Prin această suprapunere sau unificare spațială pot fi interogate date despre sol, plante, vegetație sau proprietăți funciare cu evaluarea impozitelor.



### COMPONENTELE UNUI GIS



### COMPONENTE HARDWARE



- Componente de baza:**
- procesor CPU
  - memoria de bază –RAM
  - dispozitive de stocare - hard disc, CD- writer
  - dispozitive de intrare/iesire- monitor cu înaltă rezoluție grafică, tastatură, mouse.

**Alte componente periferice:**

- digitizorul**, pentru convertirea datelor cartografice tipărite, în format digital;
- scanner-ul**, utilizat pentru importul imaginilor ce pot fi ulterior digitizate pe ecran;
- modem-ul**, care asigură importul automat al imaginilor satelitare sau alte informații și comunicarea cu alte rețele;
- imprimanta sau plotter-ul**, pentru prezentarea rezultatelor prelucrării datelor.



## COMPONENTE SOFTWARE

Categorii de software pentru GIS:

- soft special proiectat pentru dezvoltarea GIS (ARCGIS); sau
- soft pentru proiectare asistată de calculator (CAD);si
- SGBD

Scopul utilizării software-ului GIS:

- introducerea, editarea, verificarea și validarea datelor;
- gestiunea bazelor de date;
- analiza și transformarea datelor;
- afișarea și redarea datelor.



## Tipurile de date din GIS

Datele geografice și tabelare asociate: surse interne/distribuitori specializați

Există **două tipuri principale de date** referitoare la o hartă:

- datele spațiale (grafice):** descriu locul și forma obiectelor geografice, precum și relațiile spațiale cu alte obiecte; Datele spațiale reprezentate grafic (primitive grafice):
  - **Puncte:** obiecte geografice ca stâlpi telefonici, puncte de transformare;
  - **Linii:** obiecte geografice ca drumuri, cursuri de ape, rețele de conducte;
  - **Poligoane:** obiecte geografice lacuri, hotare de teritorii administrative, clădiri.
- **datele descriptive (non-grafice):** reprezentate ca simboluri grafice. Atributele asociate cu obiectele hărții sunt memorate în baze de date clasice (tabelare) conținând rânduri (înregistrări) și coloane (câmpuri). Un sistem geografic poate integra datele spațiale cu alte surse de date pe care le organizează și gestionează un SGBD





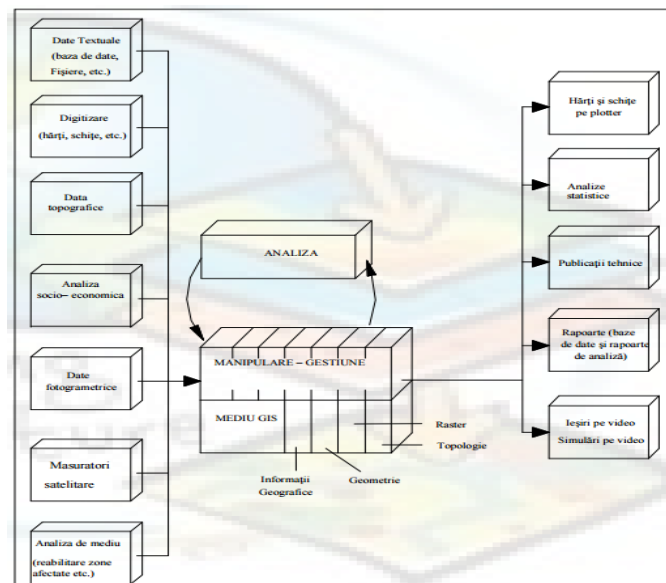
## Cerinte GIS

Indiferent de domeniul de utilizare, un GIS trebuie să îndeplinească următoarele criterii:

- eficiența sistemului** – funcții executate rapid;
- economicitate** – obținerea rezultatului dorit cu minimum de informații;
- securitate** – stocarea numai a datelor valide și alterarea lor;
- protecția datelor**;
- alinierea la cadrul legislativ** al țării respective – legea dreptului de autor, legea cadastrului, legea secretului de stat etc.



## Cerinte GIS





## Etapele implementării unui GIS

1. **Definirea cerințelor:** studiul detaliat al cerințelor utilizatorului, stabilirea caracteristicilor cantitative și calitative ale produselor finale (precizie, structură, scări de reprezentare) și estimarea volumului de date;
2. **Stabilirea funcțiilor sistemului:** precizarea funcțiilor pe care trebuie să le realizeze sistemul pentru îndeplinirea obiectivelor sale.
3. **Proiectarea bazei de date:** în GIS datele sunt stocate în straturi (layers) tematice. Se definesc straturile și caracteristicile (atributele) datelor stocate în fiecare dintre ele și se alege sistemul de coordonate
4. **Alegerea și procurarea echipamentelor și programelor**
5. **Personalizarea programelor la cerințele concrete ale aplicației**
6. **Încărcarea bazei de date:** realizarea hărții digitale prin completarea cu date a straturilor
7. **Exploatarea GIS:** trei direcții principale- actualizare, analiză, rapoarte:
8. **Actualizarea:** dinamic reflectând schimbările intervenite în teritoriu
9. **Analiza** prelucra date spațiale pe baza diferitelor modele.
10. **Rapoarte:** grafice sau tabele.



## Domenii de utilizare ale unui GIS

1. administrația publică locală – Consilii Locale, Județene, Prefecturi, Primării;
2. utilități municipale – rețele de telefonie, apă, gaz, etc.;
3. administrația guvernamentală;
4. transporturi;
5. telecomunicații;
6. educație;
7. petrol;
8. demografie – analize demografice și de marketing;
9. arheologie;
10. exploatarea miniere – urmărirea dinamicii de extracție pentru exploatarea de suprafață, gestiunea resurselor;
11. turism – la dispeceratele de cazare;
12. repartizarea forței de muncă – orientare școlară și profesională;
13. asigurări – răspuns în caz de dezastre naturale, analize de risc, procesarea reclamațiilor;
14. justiție – analiza diferitelor tipuri de activități infracționale prin locație, timp și vecinătate;



### Domenii de utilizare ale unui GIS

15. bănci – analiza ipotecilor pe care, localizarea filialelor din rețea, administrația împrumuturilor;
16. hidrografie – supravegherea distribuției de apă și canalizare etc.;
17. silvicultură – studierea zonelor de exploatare și reîmpădurire, stabilirea drumurilor de acces, inventarierea pădurilor etc.;
18. energie electrică – monitorizarea rețelelor de distribuție a energiei electrice;
19. construcții – localizare, modelare, interacțiuni, necesar de materiale;
20. cadastru – crearea, întreținerea și exploatarea bazelor de date cadastrale la nivel rural, urban și național;
21. cartografie – realizarea de hărți tematice;
22. agricultură – estimarea unei recolte, situații operative în campaniile agricole etc.;
23. apărare – planificarea bazelor militare, hărți de bază, analiza terenului, dirijarea vehiculelor, planificarea misiunilor etc.;
24. protecția mediului – administrarea și exploatarea rațională a pădurilor, analiza habitatelor de viață sălbatică, simulări pentru evaluarea impactului asupra mediului înconjurător a unei investiții etc.;

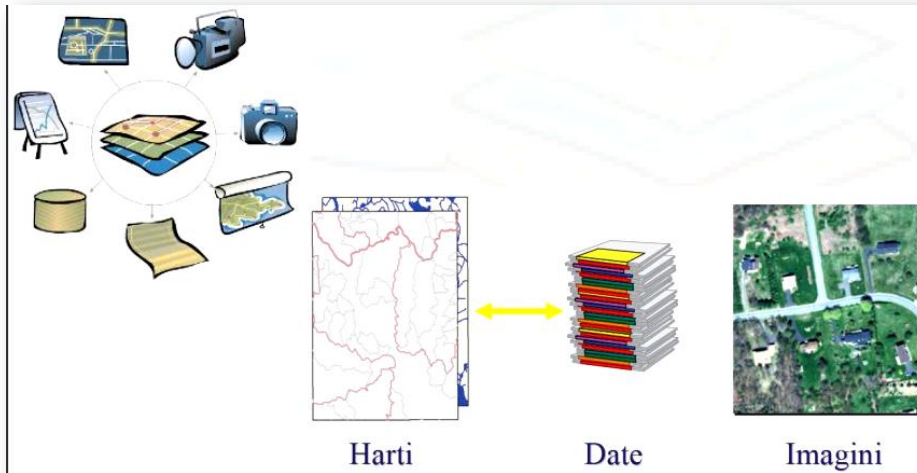


### Domenii de utilizare ale unui GIS

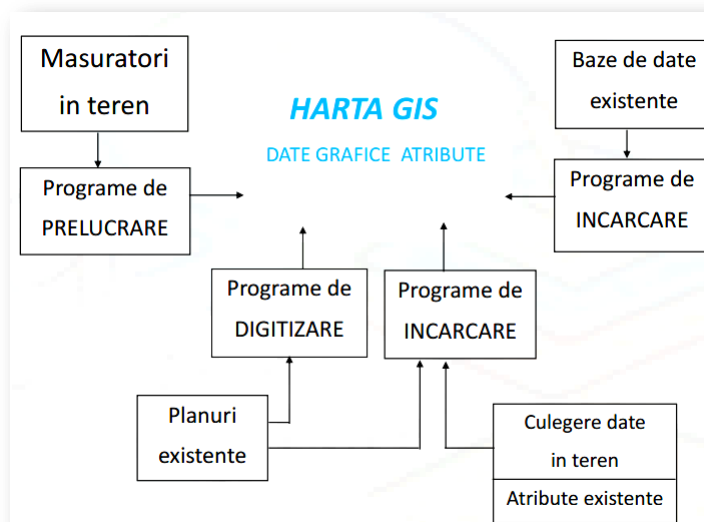
25. urbanism – identificarea celui mai potrivit loc pentru amplasarea unui obiectiv în funcție de diverse criterii: densitatea de populație, posibilitatea de acces etc.;
26. poștă – urmărirea vehiculelor în timp real, folosind GPS;
27. planificarea dezastrelor – posibilitatea de a anunța toți proprietarii dintr-o „zonă periculoasă”, permițând evacuarea rapidă;
28. servicii de urgență – folosirea în cadrul dispeceratelor a sistemelor avansate de analiză a traseelor – trafic minim, viteză maximă de deplasare, evitarea blocajelor rutiere în trafic – permite o intervenție rapidă și eficientă, esențială în cazuri de urgență;
29. sănătate – organizarea intervențiilor de urgență, plasarea resurselor medicale, urmărirea gradului de răspândire a SIDA și a altor boli;
30. pompieri – localizarea hidranților dintr-un imobil pentru o intervenție de forță majoră, automatizarea intervențiilor;
31. poliție – diverse evidențe, analiza datelor despre crime descoperind modele de activitate criminală;
32. topografie;
33. geologie;



## Surse date in GIS



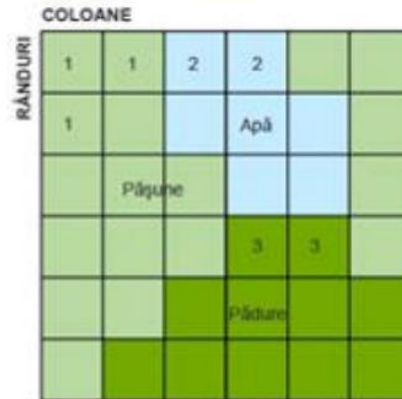
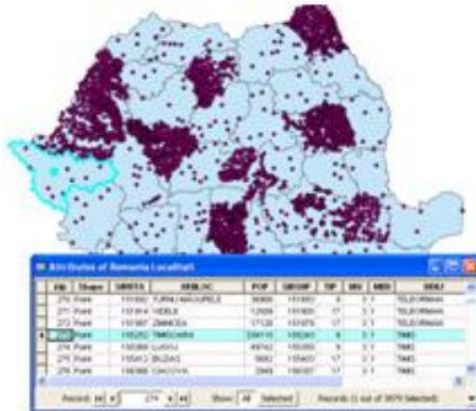
## Surse date in GIS





### Modele de date in GIS

2 modele: vector si raster



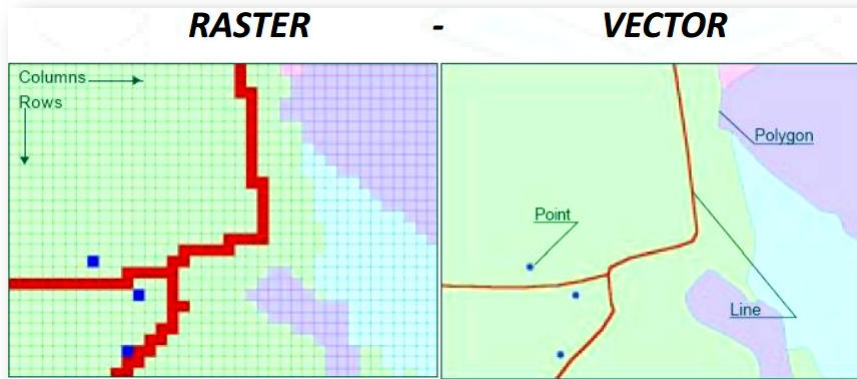
### Modele de date in GIS

Tipul datelor	Raster	Vectorial
<b>Primare</b>	Imagini satelitare Fotografii aeriene digitale	GPS Ridicări topografice
<b>Secundare</b>	Hărți și "fotografii" scanate MNT obținute prin interpolarea curbelor de nivel	Digitizarea hărților pe suport de hârtie Baze de date

MNT- Model numeric al terenului



## Modele de date in GIS



- ❑ **Vector:** suprafata terestra si obiectele = puncte, linii si poligoane
- ❑ **Rastere:** plasare grid deasupra suprafetei => in fiecare celula a gridului se inregistreaza ce se afla dedesupt



## Intergogari in GIS

Selectarea județelor cu populație mai mare de 600,000

The screenshot displays a GIS application window. On the left, a 'Select by Attributes' dialog box is open, showing the layer 'județe\_no' and the method 'Create a new selection'. The query field contains the SQL statement: `SELECT * FROM județe_no WHERE "POP2004" > 600000`. Below the dialog, a legend lists Romanian counties with corresponding color swatches. On the right, a map of Romania is shown with several counties highlighted in green, representing the result of the query. The map interface includes standard GIS tools and a layer list.