



G. I. S.
Geographical Information
System

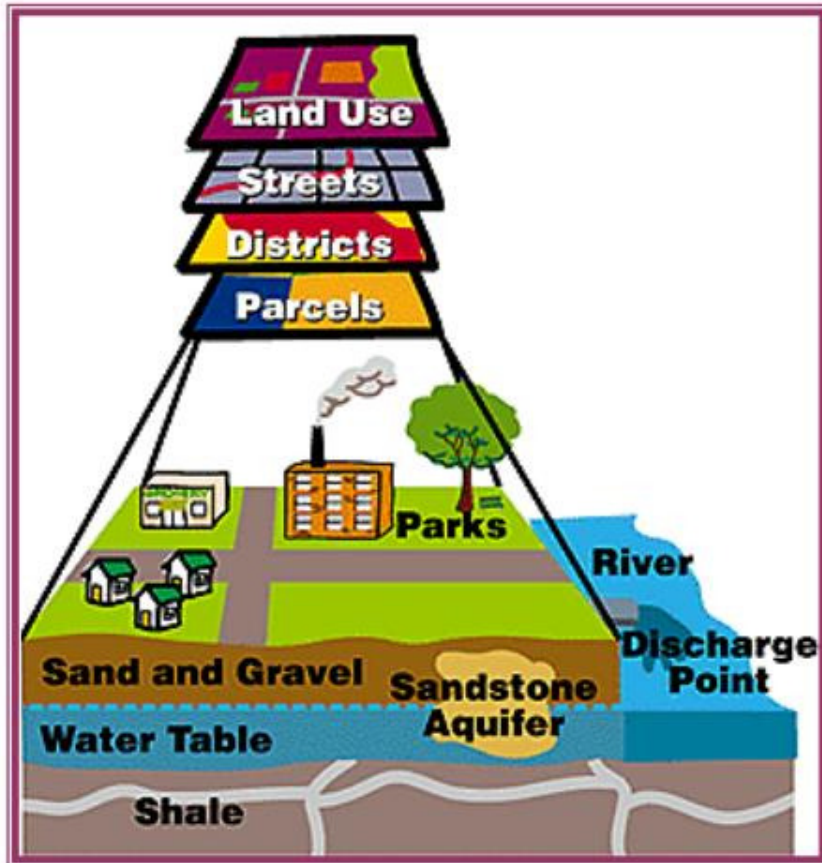
پایگاه دانش

GISLab.ir

GIS چیست؟

- GIS سیستمی است که باعث سرعت بخشیدن به پردازش داده ها و اطلاعات جغرافیایی شده و به کمک آن می توان آنالیز، تغییر، ضبط و مشاهده اطلاعات را انجام داد.
- GIS مجموعه ای از نرم افزارها و سخت افزارها، داده ها، متخصصین و مدلها جهت اخذ، ذخیره سازی، بازیابی، پردازش و نمایش داده های مرجع شده مکانی جهت تصمیم گیری برای حل يك مشکل میباشد.
- استفاده از این سیستم روز به روز در حال گسترش بوده و لازم است که این فناوری در کشور ما نیز در همه زمینه های مرتبط بخصوص منابع طبیعی و جنگل رشد مناسب داشته باشد.

What is GIS ?



- روشی برای مشاهده، جابجایی، تجزیه و تحلیل و نمایش داده های مکانی و فضایی
- A method to visualize, manipulate, analyze, and display spatial data
- اتصال داده های پایه به نقشه ها
- linking a database to the map

- سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) یک سیستم کامپیوتری مبنای می باشد که به عنوان یک مجموعه متشکل از سخت افزار، نرم افزار، اطلاعات جغرافیایی، نیروی انسانی و مدل‌های پردازش داده، به منظور تولید، ذخیره سازی، نمایش، بازاریابی، پردازش، بهنگام رسانی و... اطلاعات جغرافیایی مربوط به عوارض و پدیده های مختلف، مورد استفاده قرار می گیرد.
- به عبارت دیگر، GIS یک سیستم حامی تصمیم گیری است که به صورت وسیع در زمینه بهینه سازی فعالیتها و فرآیندهای مختلف، مورد استفاده قرار می گیرد.

ویژگیهای یک سیستم اطلاعات جغرافیایی:

- GIS به سادگی یک سیستم کامپیوتری صرفاً برای تولید نقشه نیست گرچه قادر به تولید انواع نقشه ها در مقیاس های مختلف و در سیستم های تصویر متفاوت و با رنگهای متنوع می باشد.
- GIS یک ابزار تحلیلی اطلاعات فضایی است. مهمترین ویژگی این سیستم اینست که امکان شناسایی روابط فضایی میان عوارض مختلف روی نقشه را فراهم می سازد.
- GIS صرفاً وسیله ای برای ذخیره و نگهداری نقشه نیست (ثبت اسناد نقشه ای)، بلکه ابزاری است که برای اهداف خاصی، اطلاعات را نیز ذخیره می سازد.
- GIS اطلاعات مکان دار فضایی را با اطلاعات جغرافیایی یک پدیده خاص روی نقشه مرتبط می سازد. اطلاعات به شکل عوارض جغرافیایی در کامپیوتر ذخیره می شود. مثلاً شبکه راهها بایک سری خطوط روی نقشه مشخص می گردد که به تنهایی اطلاعات چندانی راجع به جاده ارائه نمی کند. برای دستیابی به اطلاعات مربوط به جاده ها مانند عرض جاده، نوع جاده، طول جاده، سال احداث و غیره بایستی به پایگاه اطلاعاتی مربوطه مراجعه نمود و سپس با تلفیقی از این دو نوع اطلاعات، نقشه جدیدی با اطلاعات بیشتر تولید نمود.
- به عبارت ساده، یک GIS صرفاً نقشه با عکس ها را نگهداری نمی کند، بلکه یک پایگاه اطلاعاتی با توجه به کلیه اصول و معیارهای فنی و علمی آن ایجاد می نماید. مفهوم پایگاه اطلاعاتی در یک GIS بسیار مهم است و آن را از یک سیستم ساده یا کامپیوتری نقشه کشی متفاوت می سازد. در GIS سیستم مدیریت اطلاعات نیز به صورت جزء پیوسته آن در آمده است.

توانایی های سیستم جغرافیایی چیست؟

هر سیستم جغرافیایی به سوالات پایه زیر باید جواب بدهد

- پدیده A در کجا قرار دارد؟
- پدیده A در رابطه با مکان B در کجا قرار دارد؟
- چند پدیده از نوع A در فاصله D از مکان B قرار دارد؟
- بزرگی مکان A و B چقدر است؟
- پدیده A چه مشخصاتی دارد (اطلاعات توصیفی)؟
- چه پدیده هایی با مشخصات توصیفی معین در نزدیکی پدیده A قرار دارند؟

قابلیت های GIS

- سیستم اطلاعات جغرافیایی ابزاری نیرومند و قدرتمند برای کار با داده های مکانی و توصیفی با حجم بسیار بالا می باشد.
- به دلیل قابل اجراء بودن و استفاده از رایانه، عملیات های مورد هدف، دارای دقت، سرعت بالاتر و از هزینه کمتری برخوردار هستند .
- امکان ورود داده ها از منابع مختلف، تصحیح، مدیریت و به روز رسانی داده ها از توانایی های این سیستم می باشد .
- امکان نگهداری و بازیابی حجم عظیمی از داده ها با سرعت زیاد و هزینه کم با استفاده از قابلیت های کامپیوتری در GIS وجود دارد.
- متخصصین و برنامه ریزان امکان دستیابی به اطلاعات در وسعت زیاد و تلفیق آنها با یکدیگر در حداقل زمان را دارا میباشند .
- امکان انجام آنالیزهای پیچیده با مجموعه داده های مکانی (spatial) و غیر مکانی (non-spatial) بصورت توأم، مهمترین قابلیت سیستم های اطلاعات جغرافیایی می باشد که آنرا از دیگر سیستم های گرافیکی کامپیوتری مجزا می کند.

برخی کاربردهای GIS

- 1- تهیه نقشه های کاربری اراضی و ارزیابی مالیات
- 2- مدیریت شبکه های انتقال آب و فاضلاب
- 3- کاربرد در مدیریت انتظامی و پلیس
- 4- تحلیل برنامه های مقابله با بلایای طبیعی و مدیریت بحران
- 5- حمل و نقل و ترافیک
- 6- مکان یابی محل های مناسب احداث آنتن های تلفن همراه
- 7- مکان یابی مسیرهای خطوط انتقال نفت و گاز و خطوط انتقال نیرو
- 8- مدل سازی خطوط انتقال برق برای حداقل سازی افت نیرو در شبکه
- 9- کاربرد در حوزه های متنوع ارزیابی و مدیریت محیط زیست
- 10- کاربرد موثر در هواشناسی و کشاورزی
- 11- مکان یابی مراکز تجاری با حداکثر سود و ملاحظات قانونی و زیست محیطی
- 12- کاربرد در مهندسی منابع طبیعی
- 13- کاربرد در زمین شناسی و ژئومورفولوژی
- 14- کاربرد در مدیریت و برنامه ریزی کلان شهری
- 15- کاربرد در مهندسی و طراحی و علوم محیط زیست
- 16- کاربردهای نظامی و صنعتی

محاسن و معایب GIS

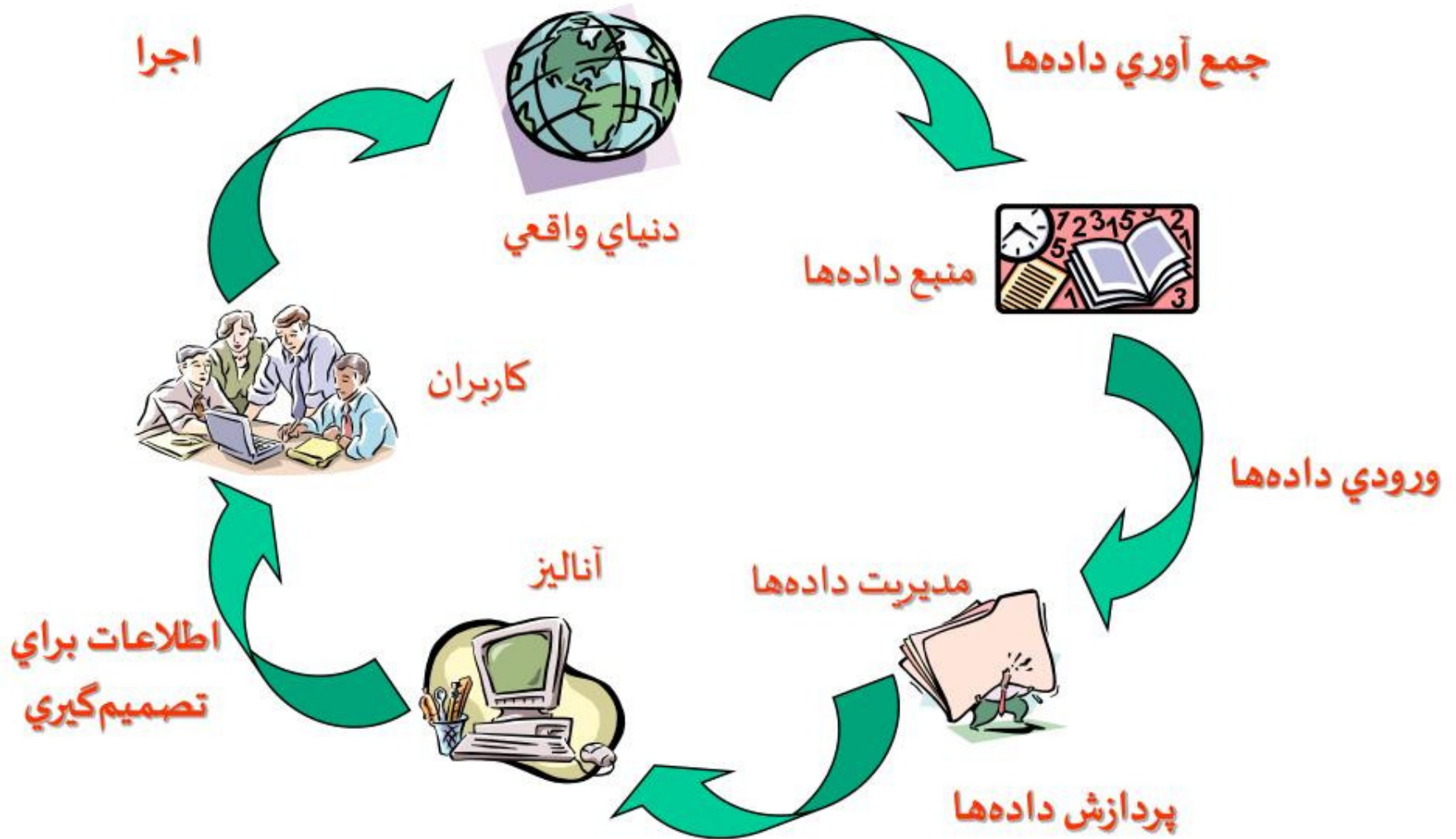
• محاسن:

- فشرده بودن اطلاعات به لحاظ حجم
- هزینه پایین در واحد کار یا سطح
- قابلیت تکرار
- امکانات خوبی برای تغییر و دستکاری داده ها
- امکان ترکیب اطلاعات توصیفی و مکانی
- امکان تجزیه و تحلیل فرضیه ها و مدل های مختلف
- امکان ارائه اطلاعات توصیفی
- امکان انجام پردازش های دقیق و پیچیده مورد نیاز طرح های چند منظوره

• معایب:

- بالا بودن سرمایه گذاری اولیه
- هزینه بالای نگهداری سیستم
- مشکلاتی در حفاظت داده ها

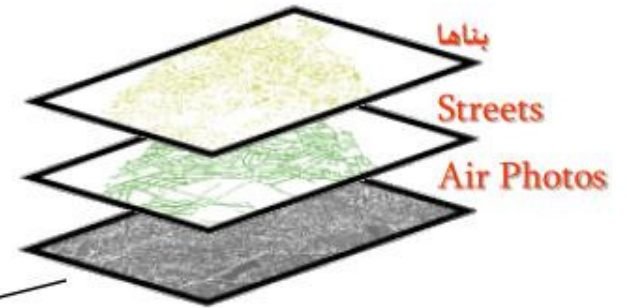
در فرایند برنامه‌ریزی GIS



مؤلفه های GIS



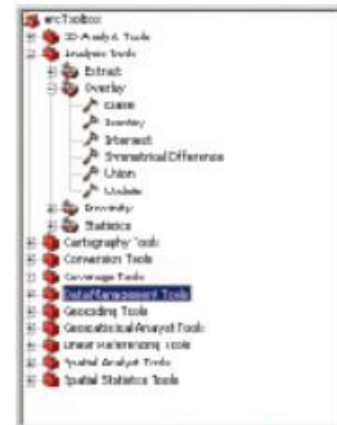
کاربر



نرم افزار



سخت افزار



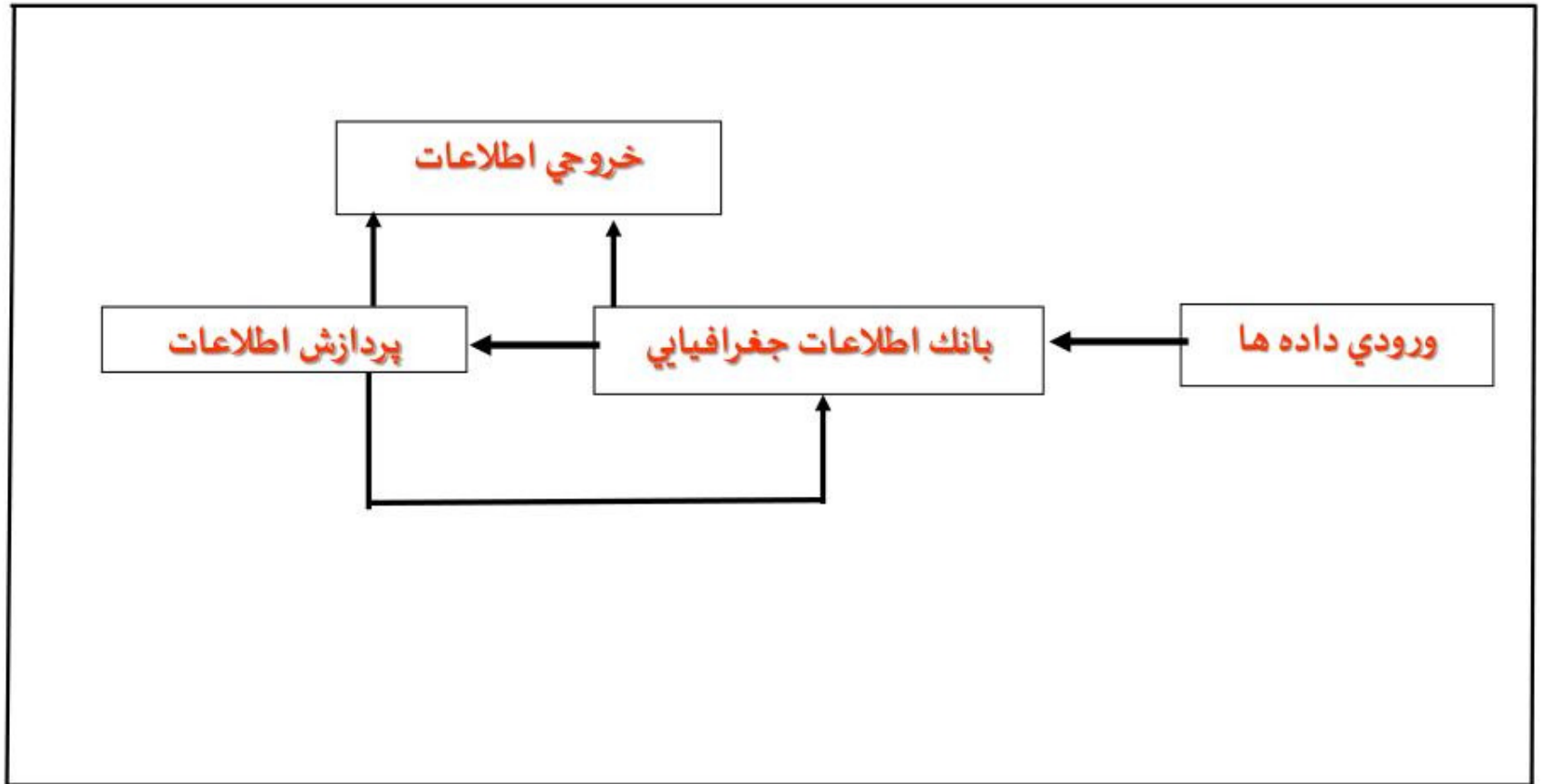
Procedures

وظایف اصلی یک سیستم اطلاعات جغرافیایی

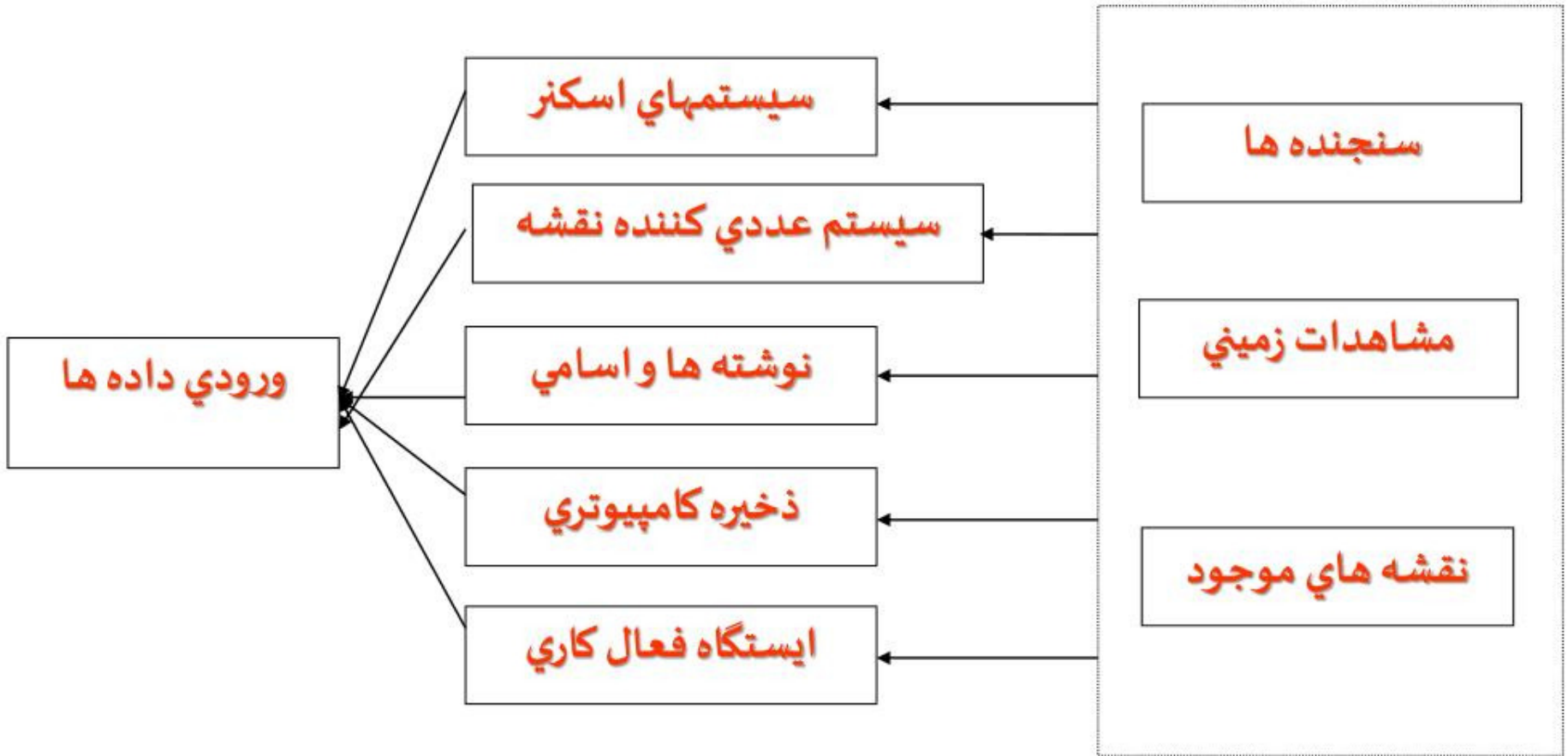
یک سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، اصولاً پنج فعالیت اصلی زیر را شامل می‌شود:

- • ورود اطلاعات
- • دستکاری و ویرایش اطلاعات
- • مدیریت اطلاعات
- • پرسش و پاسخ و تجربه و تحلیل اطلاعات
- • نمایش اطلاعات

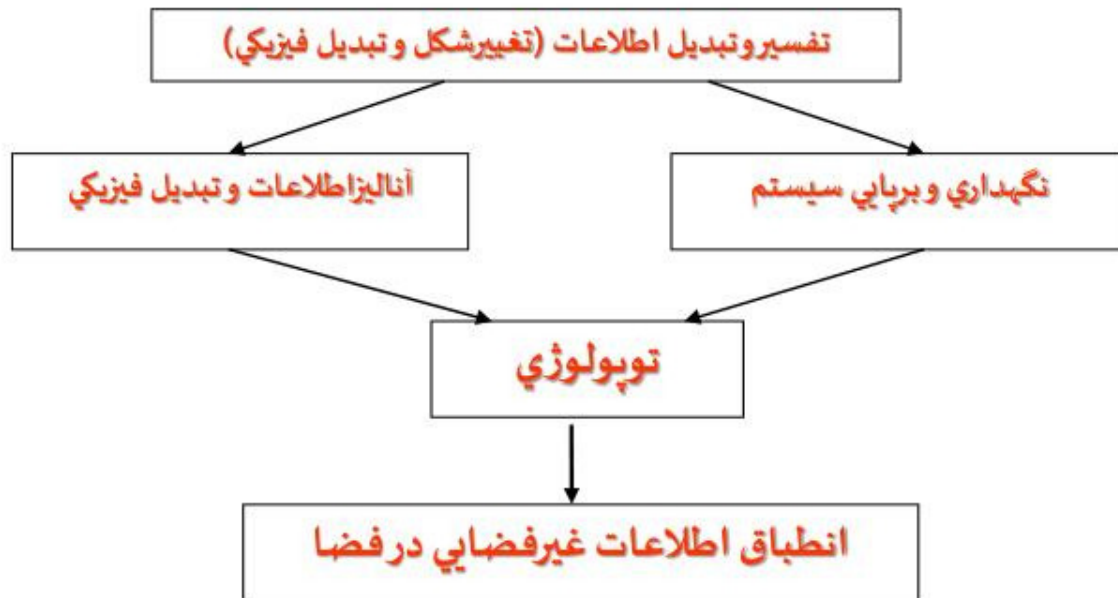
زیرسیستم های GIS



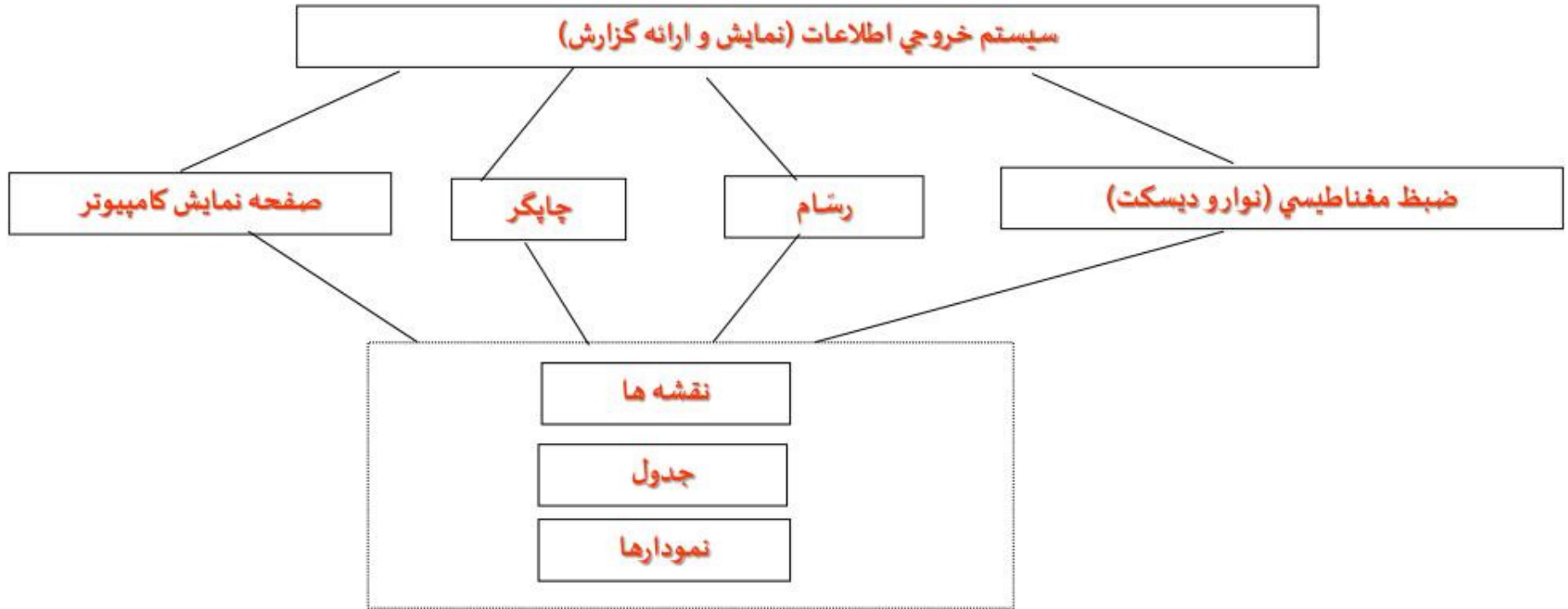
سیستم فرعی ورودی



سیستم فرعی پردازش



سیستم فرعی خروجی

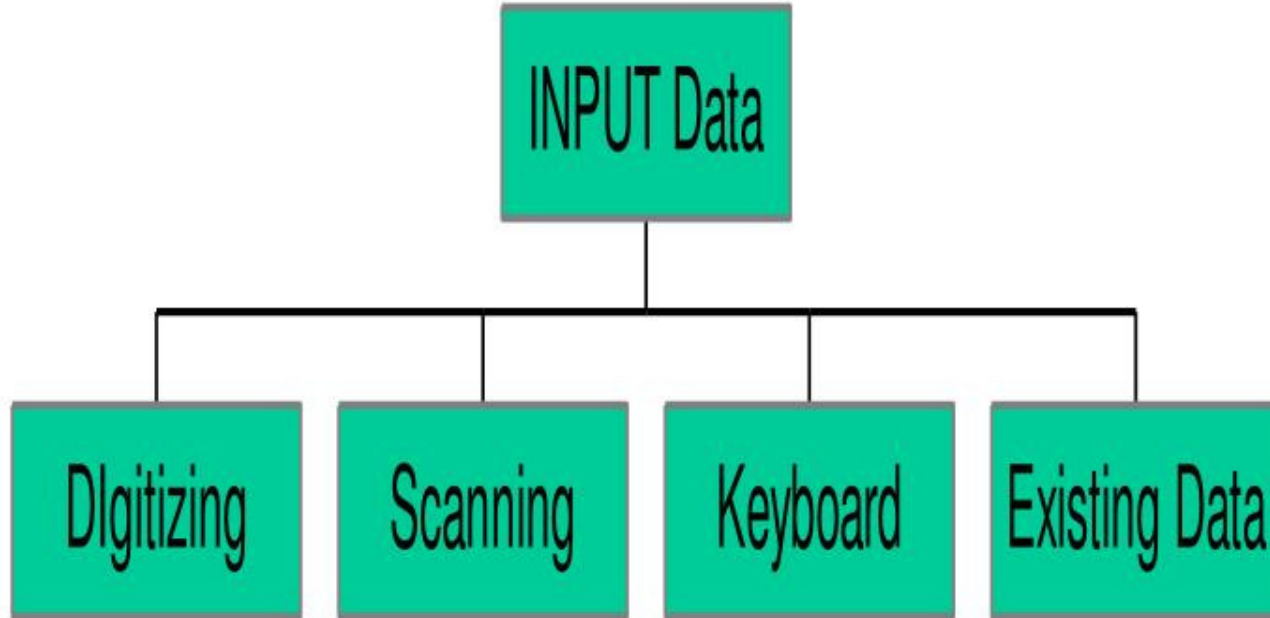


منابع تولید کننده اطلاعات مورد نیاز يك سیستم GIS :



- تصاویر ماهواره ای و تکنیکهای سنجش از دور
- عکسهای هوایی و تکنیکهای فتوگرامتری
- نقشه برداری کلاسیک
- سیستم تعیین موقعیت جهانی (GPS)
- اسناد، مدارك و نقشه های موجود

ورود یا ثبت داده ها



- رقومي کردن دستي (ديجيتايز)
- جاروب (اسکن) کردن
- ثبت توسط صفحه کلید
- وارد کردن فایل های رقومي موجود
- از طریق GPS

GIS Components - Hardware



دستکاري اطلاعات

- استفاده از انواع داده و اطلاعات مورد نیاز يك پروژه خاص GIS ، نیازمند تبدیل و دستکاري آن اطلاعات به منظور قابل استفاده نمودن آنها در سیستم مي باشد.
- به عنوان مثال، اطلاعات جغرافیایی در استانداردهای مختلف وجود دارند و به منظور استفاده از آنها در GIS مي بایست اطلاعات فوق قبل از یکپارچه سازی در محیط نرم افزار GIS، به يك استاندارد واحد، تبدیل شوند.

مدیریت اطلاعات

- ❖ برای پروژه های کوچک GIS، امکان ذخیره سازی و مدیریت اطلاعات جغرافیایی در قالب فایلها و اطلاعات ساده وجود دارد. ولیکن هنگامیکه حجم اطلاعات زیاد باشد و همچنین تعداد کاربران سیستم از یک تعداد محدود فراتر می رود، بهترین روش برای مدیریت اطلاعات، استفاده از سیستم مدیریت پایگاه داده (System Database Management) می باشد.
- ❖ DBMS به منظور ذخیره سازی، سازماندهی و مدیریت اطلاعات جغرافیایی در GIS مورد استفاده قرار می گیرد.
- ❖ مدل‌های پایگاه داده مختلفی از قبیل: سلسله مراتبی، شبکه ای، رابطه ای، شیء‌گرا و ... وجود دارد که از این میان، مدل‌های داده رابطه ای (Relational) و شیء گرا (Oriented Object) به صورت وسیع در نرم افزارهای GIS مورد استفاده قرار می گیرند.

انواع داده

- **داده های جدولی:** آماربرداری ها، مشاهدات صحرائی، اطلاعات تاریخی، داده های هواشناسی، و غیره
- **داده های گرافیکی:** نقشه های آنالوگ مانند نقشه های توپوگرافی و نقشه های مرز سیاسی، نقشه های موضوعی
- **داده های تصویری:** داده های سنجش از دوری شامل اطلاعات ماهواره ها، عکس های هوایی و داده های راداری

داده‌هایی که در یک محیط GIS وارد شوند:

- **داده‌های مکانی (spatial data):** داده‌های مکانی موقعیت جغرافیایی عوارض را نشان می‌دهند. به سه دسته نقطه‌ای (POINT)، خط (LINE یا SEGMENT) و سطح (POLYGON) تقسیم‌بندی می‌شوند.
- **داده‌های غیر مکانی (non spatial data) یا توصیفی (attribute):** که مشخصات توصیفی داده‌های مکانی را بیان می‌نمایند.

انواع داده‌های توصیفی

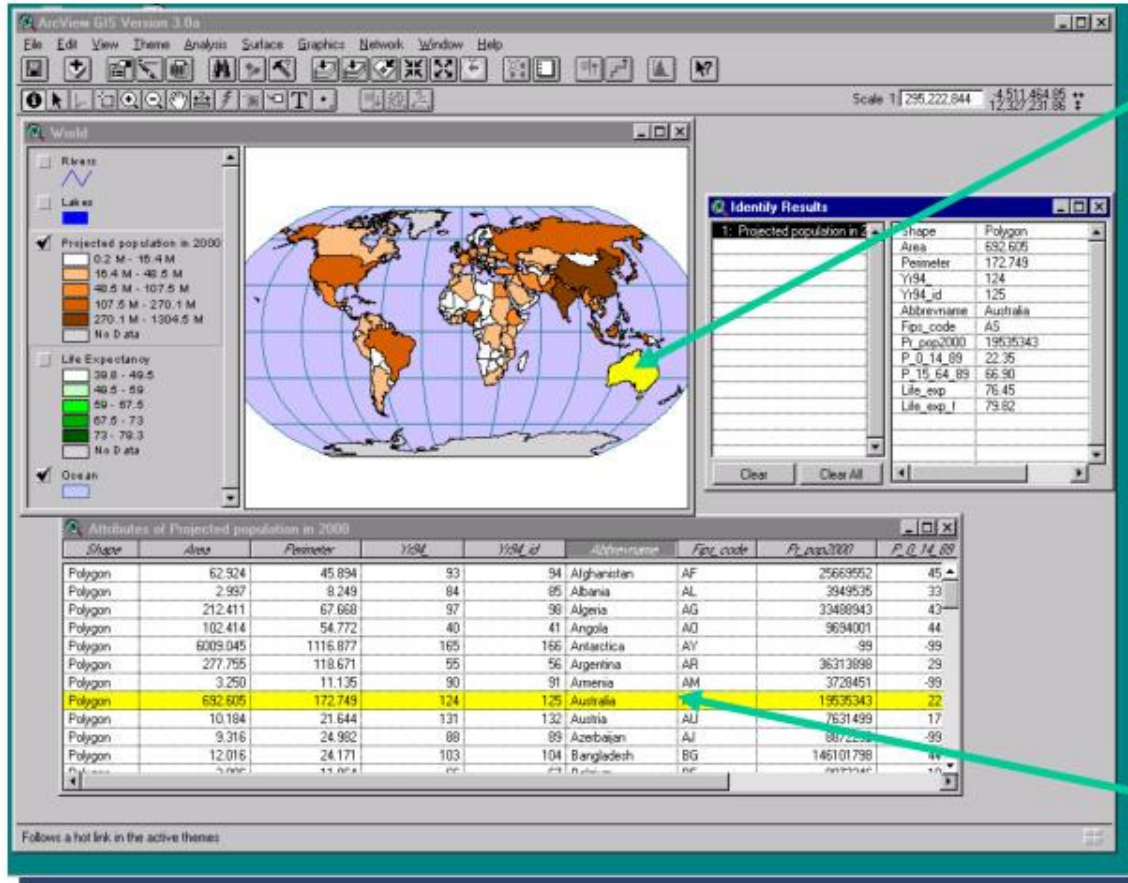
■ توصیفی فضایی (طول، شکل، مساحت)

■ زمانی (سن و زمان جمع‌آوری داده‌ها)

■ موضوعی (ویژگی عوارض)

انواع داده ها در GIS :

داده های مکانی ✓



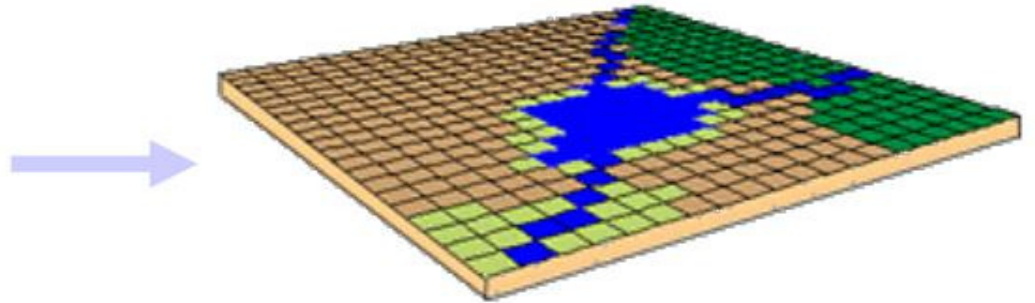
داده های توصیفی ✓

ساختار و نمایش داده های مکانی در GIS:

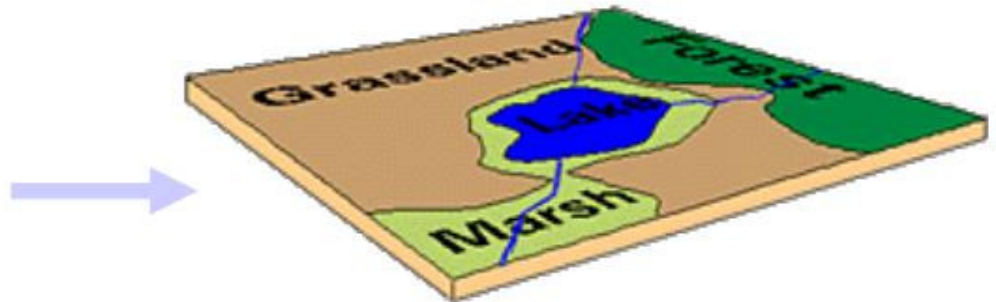
- جهت نمایش داده های مکانی در GIS از دو ساختار برداري و رستري یا شطرنجی استفاده میشود.
- در ساختار برداری هر پدیده ای که در جهان طبیعی وجود دارد با مقیاسی کوچکتر و به وسیله نقطه ، خط و پلیگون نمایش داده میشود.
- در ساختار رستری ، شکل پدیده ها و عوارض بصورت صفحات شطرنجی درآمده و موقعیت عوارض بوسیله موقعیت سطروستونی که در آن قرار میگیرد، مشخص می گردد

ساختار و نمایش داده ها در GIS:

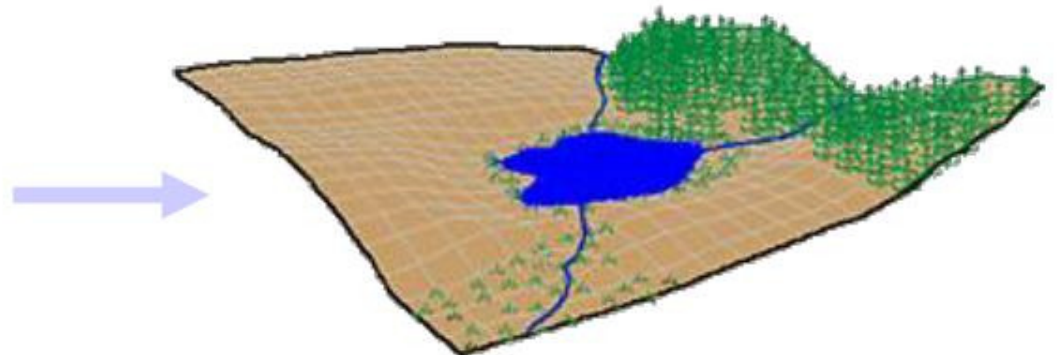
- رستری



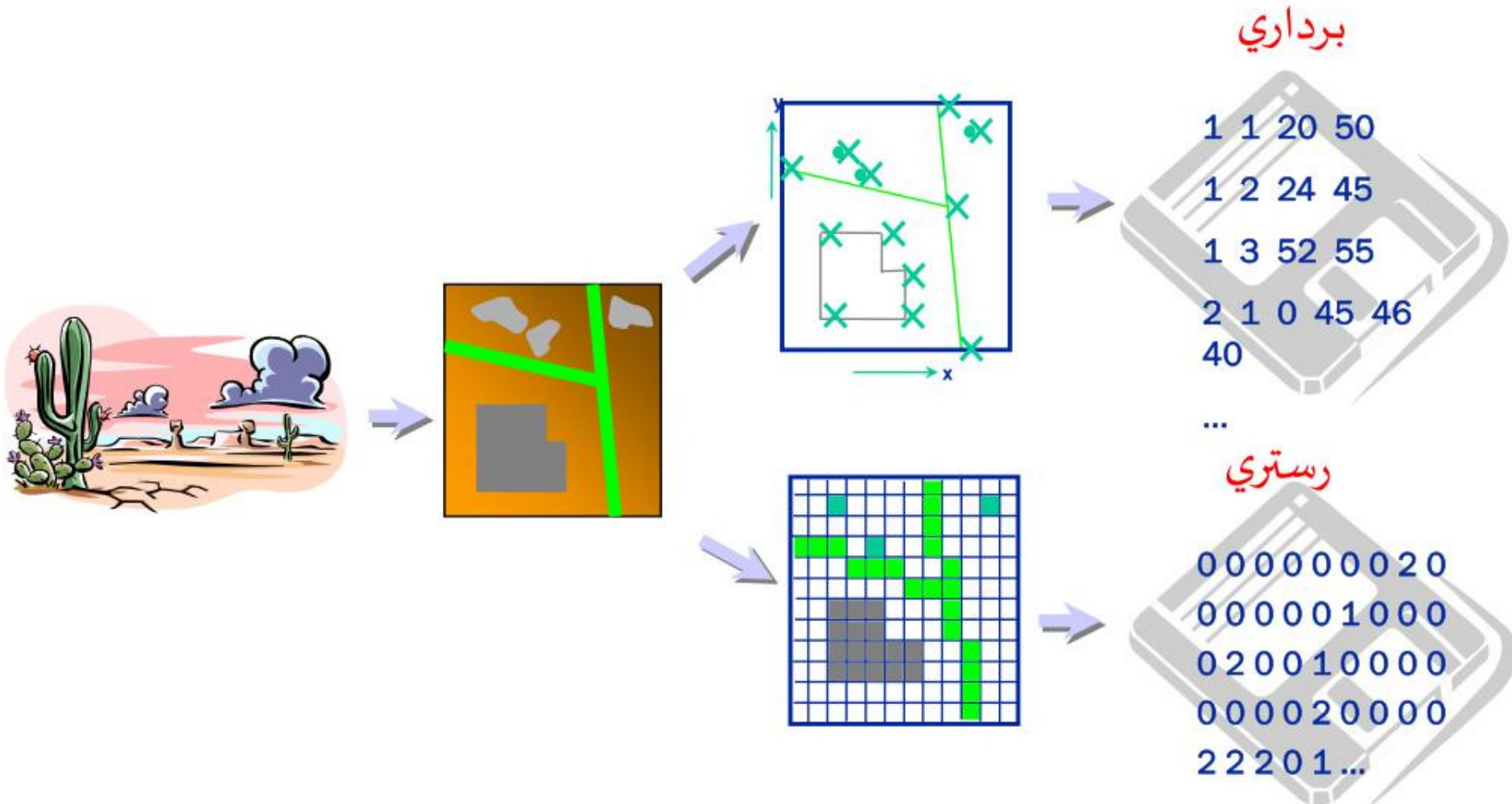
- برداری



- جهان واقعی



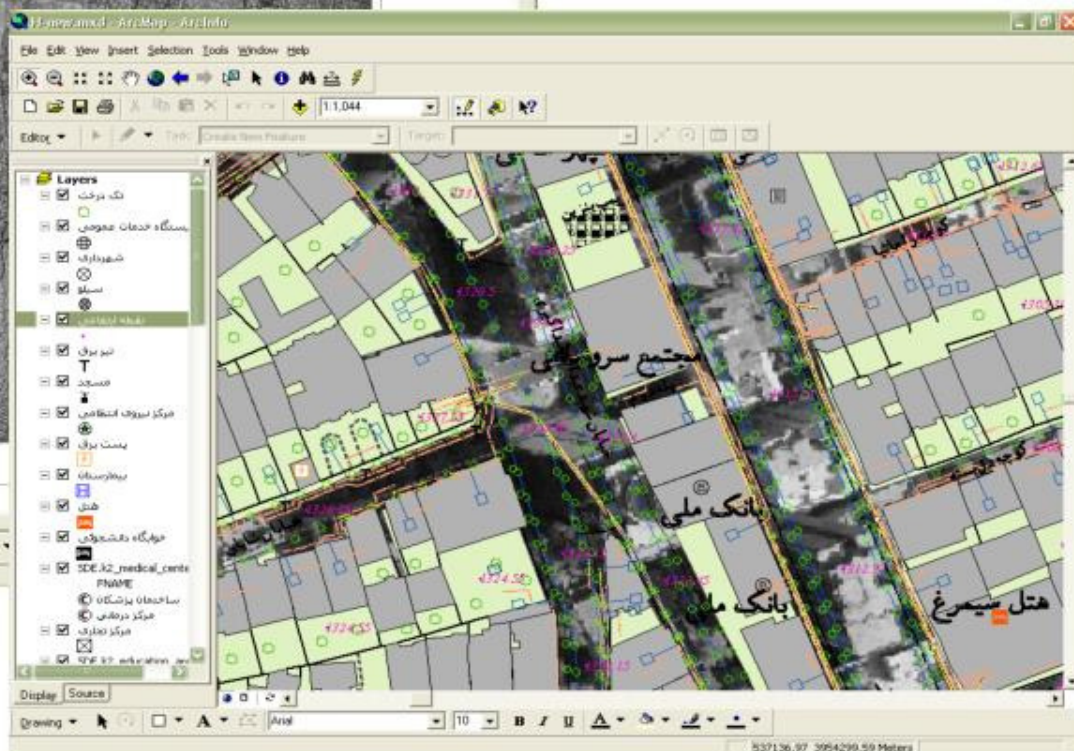
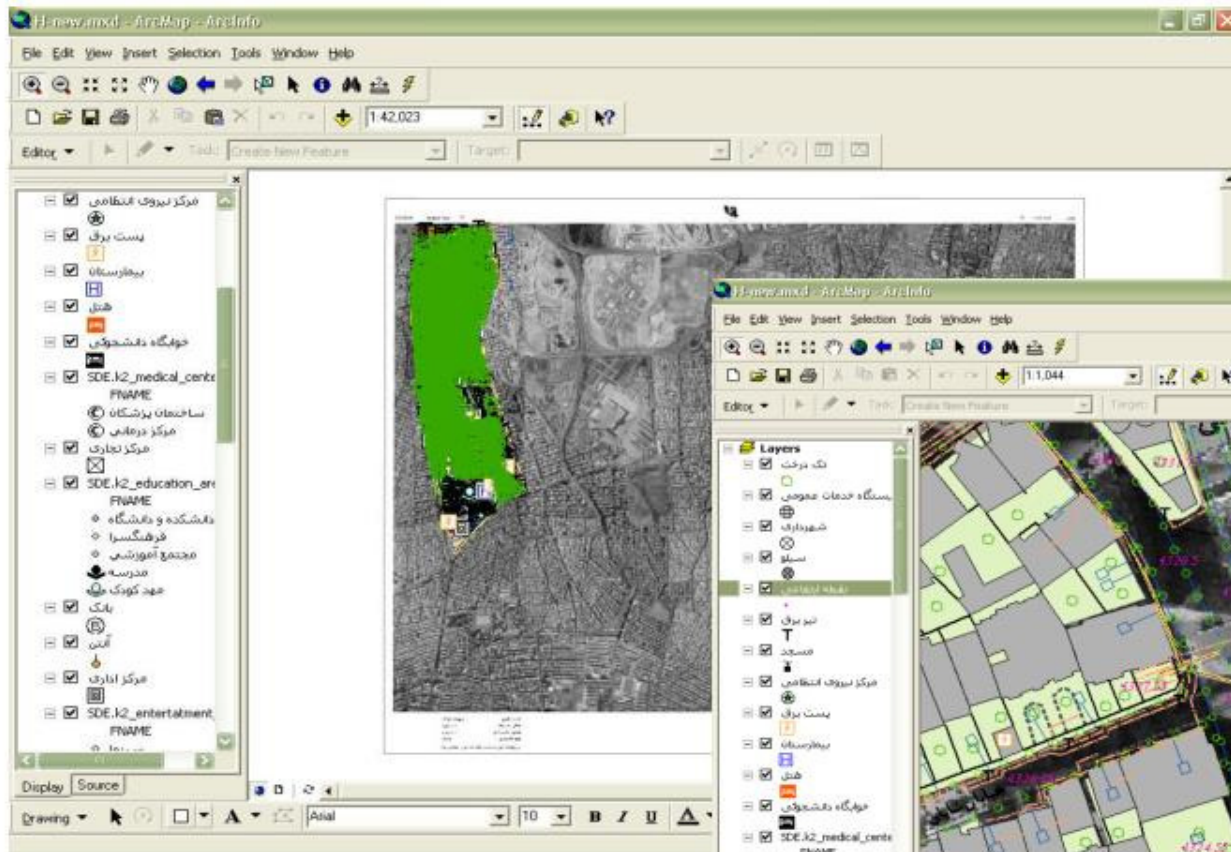
مدل کردن جهان واقعی در دو فرمت برداری و رستری



نمونه هایی از لایه های موضوعی جنگل

- **نقطه ای:** روستاها، محل چشمه ها، گاوسراها، محل دپوی چوب، کمپ های سیار، ساختمان های نگهبانی، ایستگاههای هواشناسی، معادن، مناطق ارتفاعی
- **خطی:** مرز پارسلها، مرز سری، مرز حوزه، خطوط انتقال برق، مخابرات، جاده های اصلی، جاده های جنگلی، مسیرهای چوب کشی، گسل های زمین شناسی، رودخانه ها، نهرها و مسیرهای زهکشی، منحنی میزان های ارتفاعی
- **پلیگونی:** واحدهای اصلی پوشش گیاهی، تیپ های جنگلی، جوامع گیاهی، محدوده های حفاظتی، سطوح قابل بهره برداری، واحدهای زمین شناسی، خاکشناسی، مناطق لغزشی، سطوح جنگلکاری، سطوح بهره برداری شده، دریاچه ها و آبگیرها.....

ورود اطلاعات به پایگاه داده وبهره گیری از نرم افزار ArcGis جهت اتصال به پایگاه داده



توابع تحلیلی GIS

تجزیه و تحلیل

عموماً سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی ، دارای ابزارهای متنوع جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات می باشند. به طور خلاصه این ابزار شامل موارد زیر می گردد:

✓ نگهداری و تجزیه و تحلیل داده های فضایی

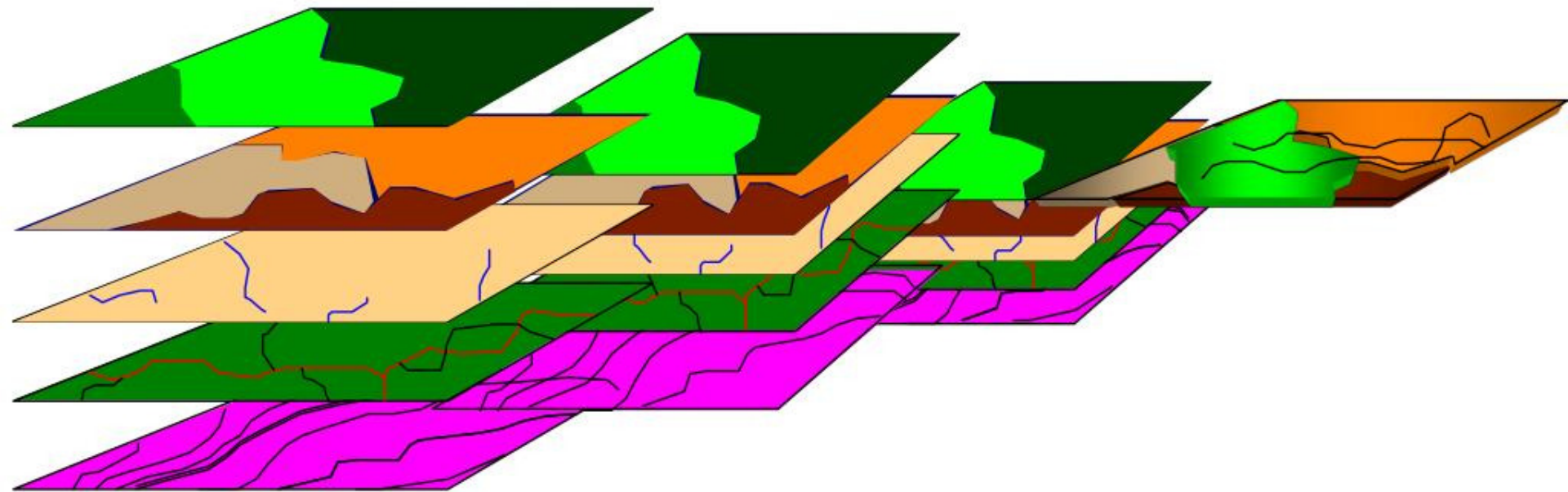
✓ نگهداری و تجزیه و تحلیل داده های توصیفی

✓ آنالیز داده های فضایی و توصیفی با یکدیگر

✓ فرمت های خروجی

آنالیزهای فضایی

Overlay function creates new “layers” to solve spatial problems



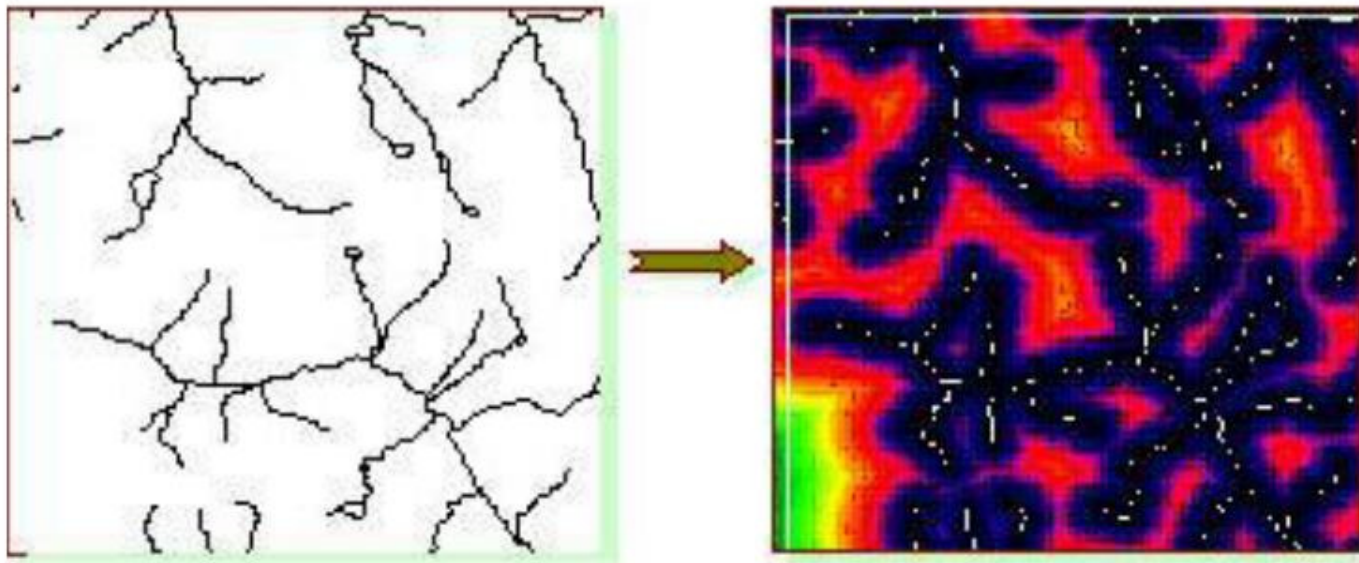
تجزیه و تحلیل همپوشانی اطلاعات (Overlay)

- ترکیب لایه های اطلاعاتی مختلف در GIS، تحت عنوان Overlay شناخته می شود. در حالت بسیار ساده، این مفهوم به امکان نمایش چند لایه اطلاعاتی بر روی همدیگر اشاره می کند ولیکن در مفهوم وسیعتر، این مفهوم به ترکیب چند لایه اطلاعاتی بر اساس معیارهای تعریف شده توسط کاربر و تولید یک لایه اطلاعاتی جدید، اشاره دارد.
- به عنوان نمونه می توان اطلاعات مربوط به نوع خاک، نوع پوشش گیاهی، شیب زمین و ... را به منظور بررسی امکان وقوع سیل در یک منطقه، با یکدیگر ترکیب کرده و مناطق دارای پتانسیل در این خصوص را تحت یک لایه اطلاعاتی جداگانه، مشخص نمود.

منطقه حائل (Buffering)

در این آنالیز، با تعریف یک منطقه حائل در اطراف عوارض نقطه ای، خطی و سطحی، به تجزیه و تحلیل اطلاعات می پردازیم. به عنوان نمونه، می توان به کاربردهای زیر اشاره نمود:

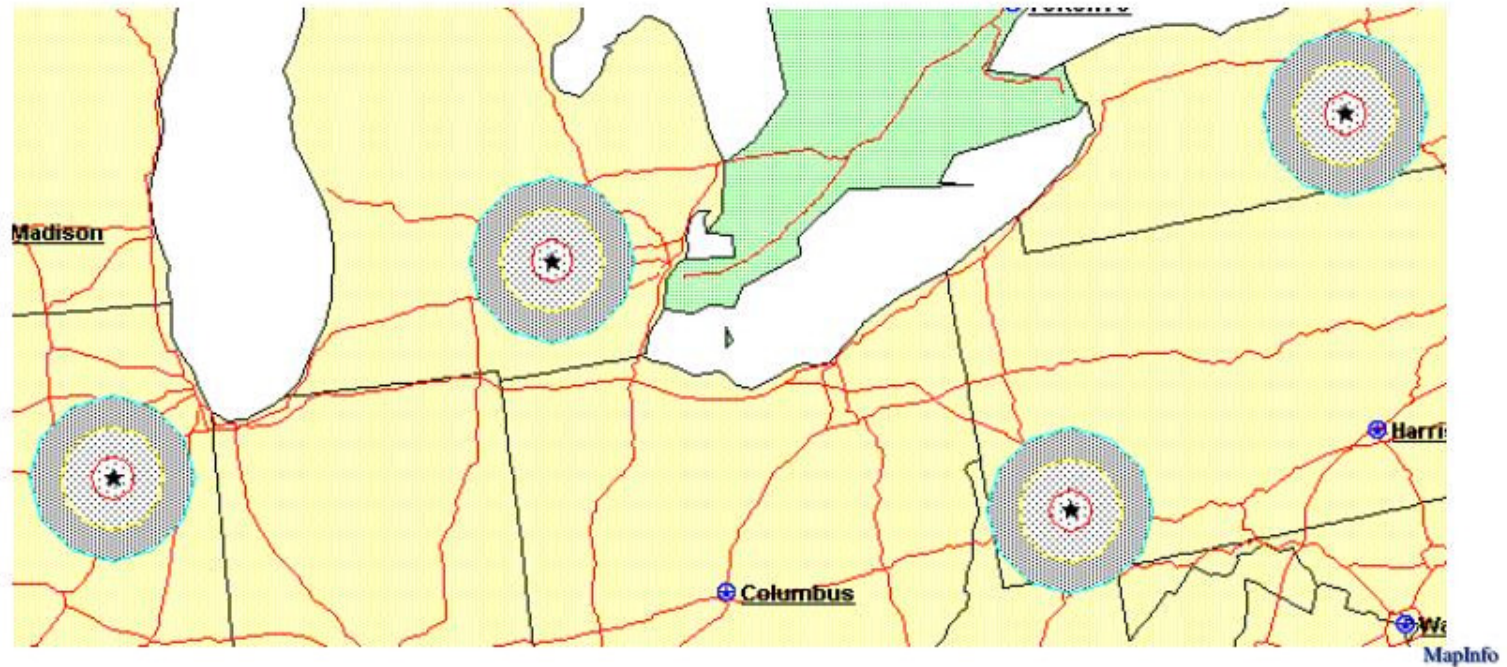
- یافتن مناطق شهری و یا تأسیساتی که در فاصله 1 کیلومتری از یک رودخانه، قرار دارند.
- یافتن تعداد مصرف کنندگانی که در فاصله 500 متری از یک مخزن آب قرار دارند.



ایجاد منطقه حائل چندگانه، در اطراف رودخانه ه

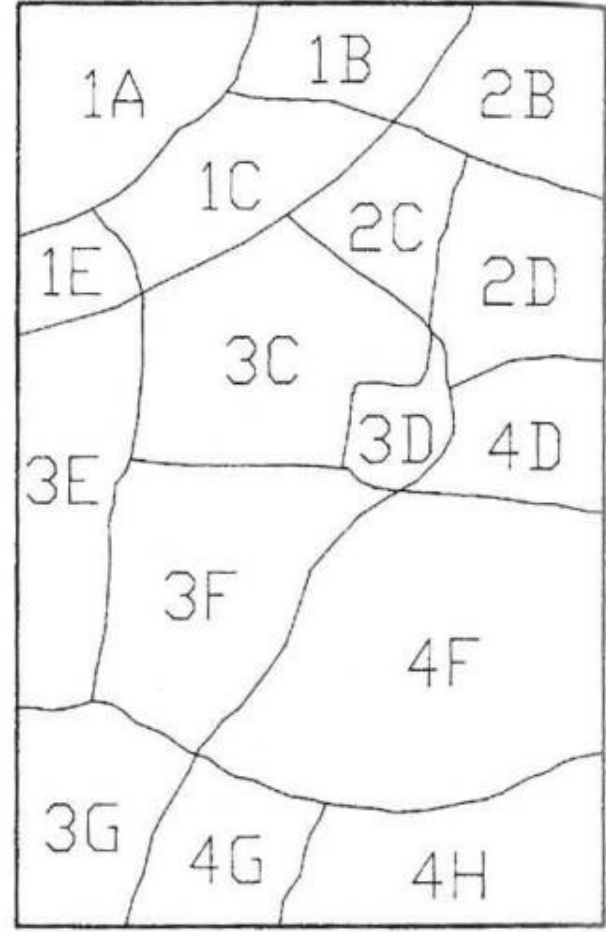
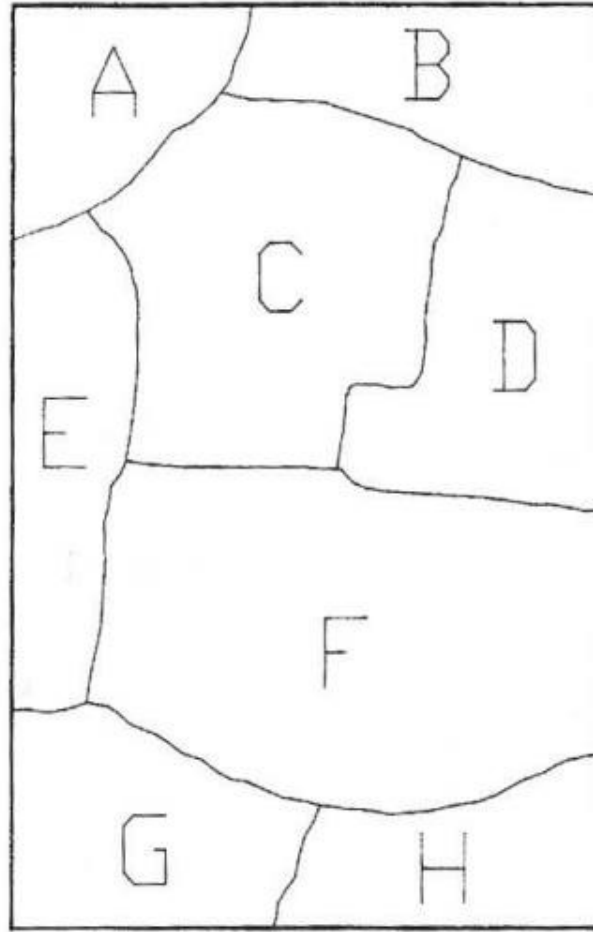
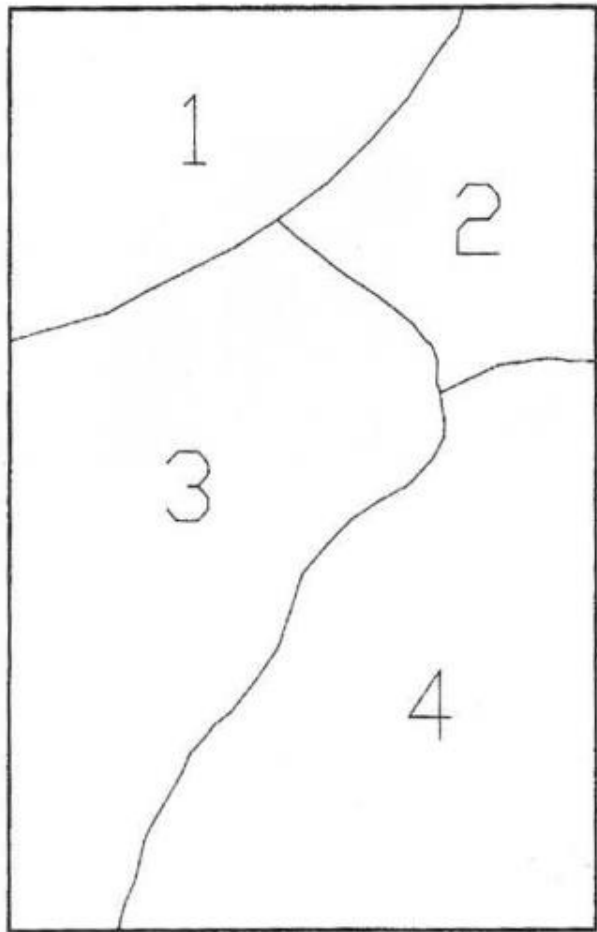
حریم بندی

- Creation of an area of interest around an object
- proximity analysis and environmental impact assessment.



overlay

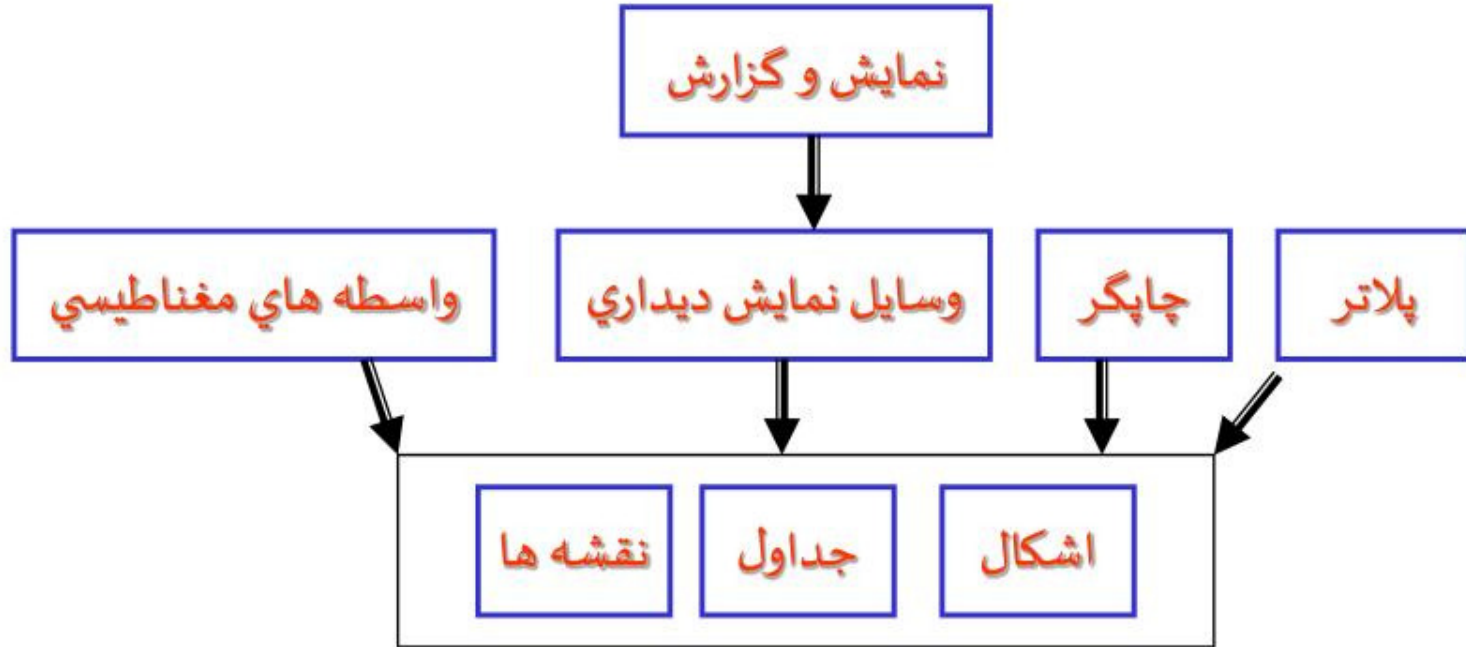
همپوشانی



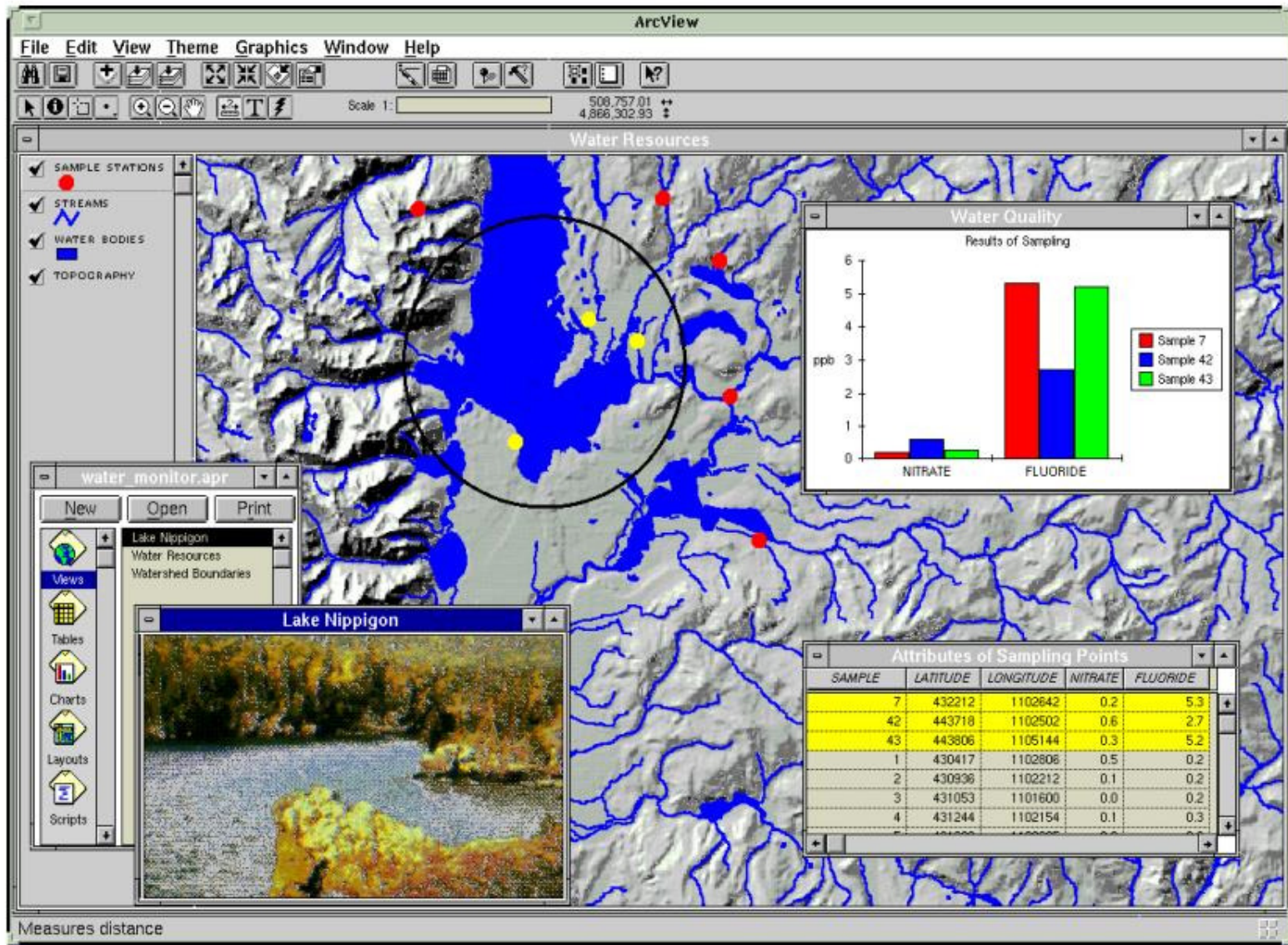
مهمترین تحلیل های GIS

- تحلیل‌های آماری
- همپوشانی لایه ها
- جستجو
- تولید نقشه های حریم
- آنالیزهای شبکه
- مدل رقومی زمین
- قابلیت دید
- دید پرسپکتیو و ناوبری منطقه
- پرواز مجازی و ایجاد انیمیشن
- تهیه نقشه های متنوع
- ...

خروجي داده ها



ترکیب روش‌های مختلف نمایش

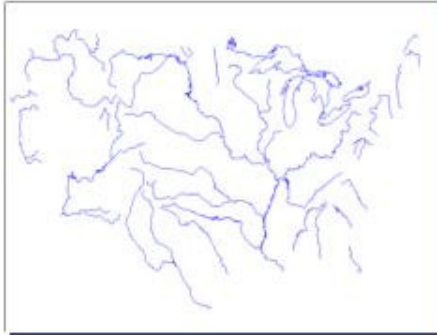
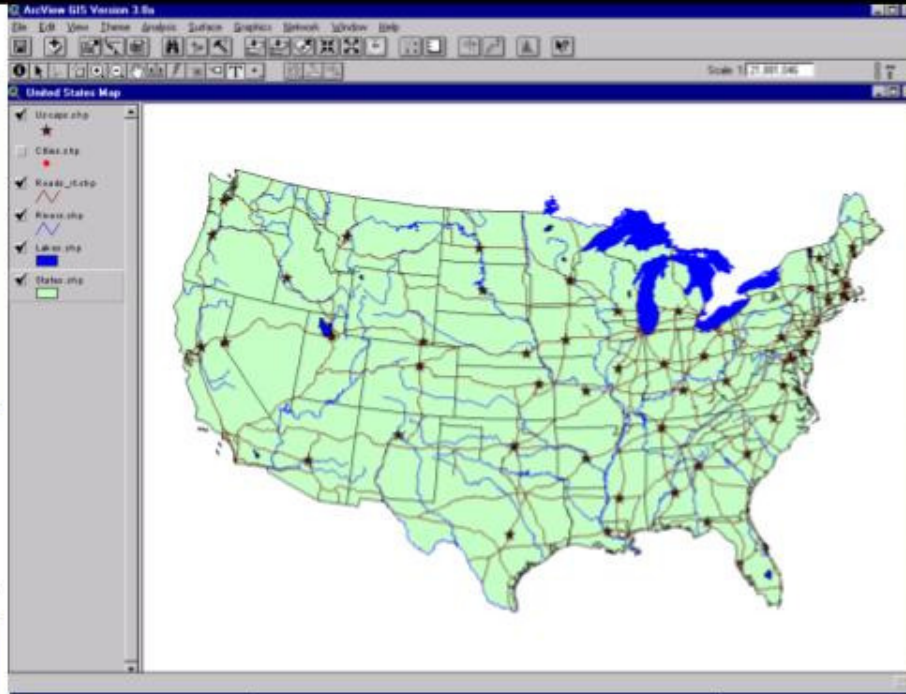


مراحل اجرای يك پروژه GIS

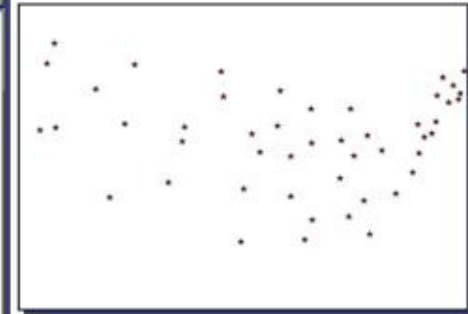
- تعیین هدف
- انتخاب سیستم
- تعیین لایه ها و اطلاعات مورد نیاز
- ورود داده ها
- تصحیح داده ها
- انجام آنالیزهای مکانی و توصیفی مورد نیاز
- ارائه نتایج

پنج لایه داده ها

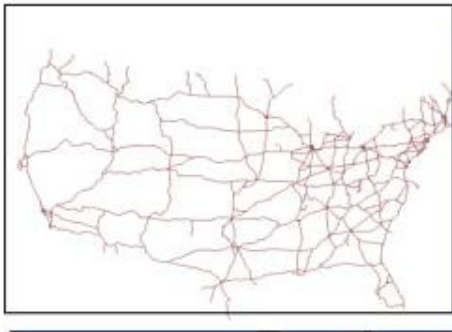
Five Data Layers "Alike" Features



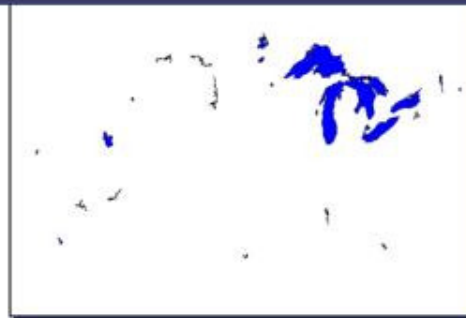
Rivers رودخانه ها



Capitals
شهرهای مرکزی



Roads جاده ها

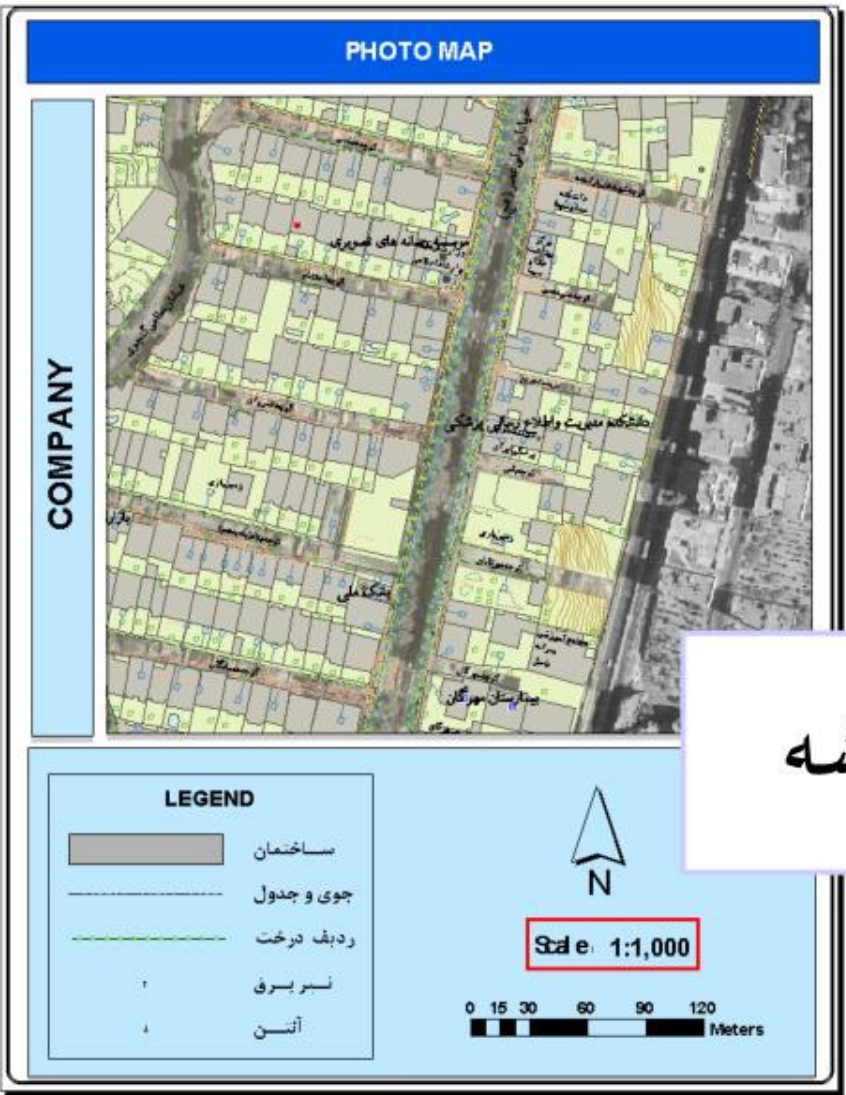


Lakes دریاچه ها



States ایالات

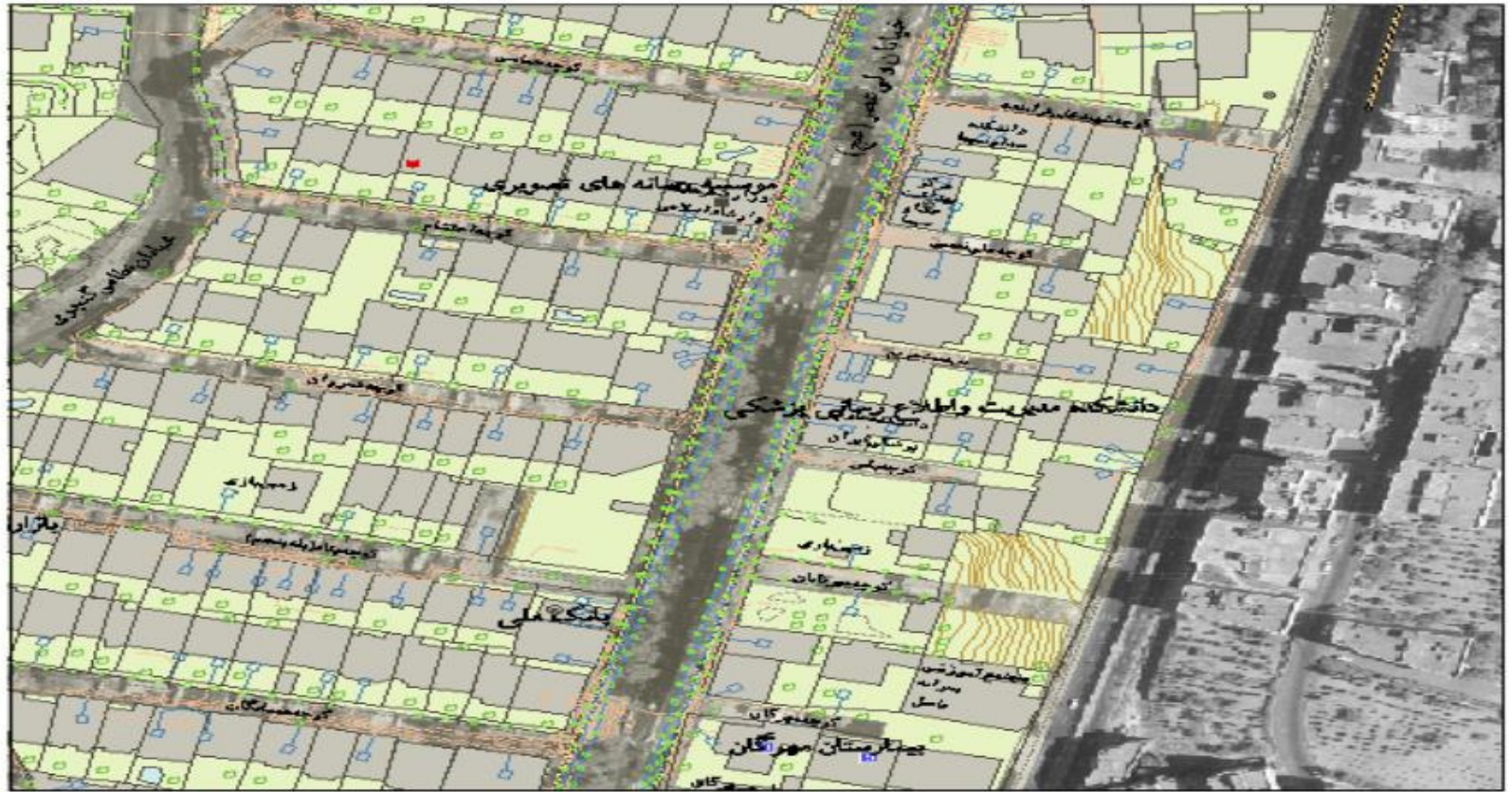
- نقطه ارتفاعی
- تیر برق
- مسجد
- POLICE
- PBARGH
- HOSPITAL
- هتل
- خوابگاه دانشجویی
- SDE.k2_medical_cent
- FNAME
- ساختمان پزشکیان
- مرکز درمانی
- مرکز تجاری
- SDE.k2_education_ar
- FNAME
- دانشگاه و دانشگاه
- فرهنگسرا
- مجتمع آموزشی
- مدرسه
- مهد کودک
- بانک
- آتشن
- مرکز اداری
- SDE.k2_entertainment
- FNAME
- سینما
- مرکز تفریحی
- ورزشی
- SDE.k2_fct
- راه خیابان
- ترانزیت
- هوا
- خط انتقال نیرو
- زمین درخت
- نهر و درختکاری
- پست فنیوم مخابرات
- راه مالرو
- مینی میزبان شاخص



تهیه نقشه

PHOTO MAP

COMPANY



LEGEND

-  ساختمان
-  جوی و جدول
-  ردیف درخت
-  ۲ نیر برقی
-  ۵ آتشن



Scale: 1:1,000

