بنام خدا

مقدمه‌ای بر GIS و معرفی برخی کاربردهای آن در نظام سلامت

دکتر افشین ابراهیمی
استاد گروه مهندسی بهداشت محیط
دانشکده بهداشت

اطلاعات جغرافیایی(Geographic Information)

- از ارکان اساسی مدیریت بهینه محیط و منابع زمینی

- اطلاعات درباره مکانهایا عارضه هایی در سطح زمین با مختصات معلوم(مکان مرجع):

– می تواند خیلی جزیی باشد مانند:
  - *اطلاعات درباره تمام درختان یک شهر*
  - *اطلاعات درباره تمام ساختمانهای یک شهر*

– می تواند خیلی بزرگ مقیاس باشد مانند:
  - *اقلیم یک منطقه*
  - *تراکم جمعیت در یک کشور*

- در فضای دو یا سه بعدی

- اطلاعات جغرافیایی با عنوان **Geospatial data** شناخته می شود

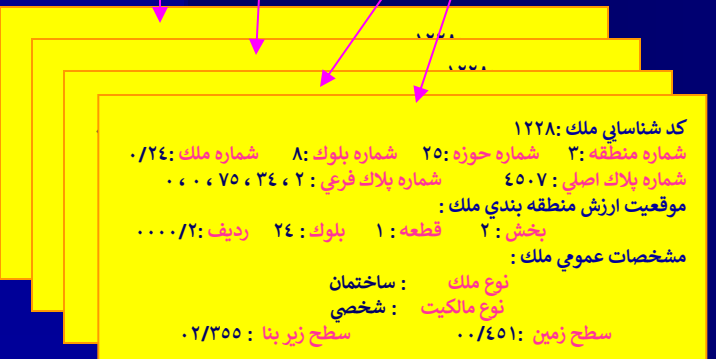
- در روشهای سنتی، اطلاعات جغرافیایی بصورت نقشه های کاغذی نگهداری می شدند
- در روشهای نوین، اطلاعا ت جغرافیایی به شکل رقومی نگهداری می شوند:

- بصورت دو کاراکتر(۰ و ۱) یا بیت، کدگذاری می شوند

*- **Data** بوسیله زنجیره ای از ۰ و ۱ و یا بایت نمایش داده می شوند*

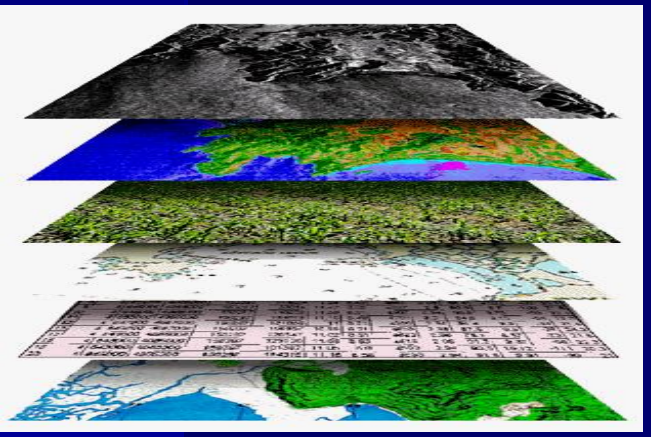
مشکلات مربوط به اطلاعات مکان مرجع

- افزایش روزافزون حجم اطلاعات
- پراکندگی اطلاعات مکان مرجع
- عدم وجود اطلاعات مکان مرجع دقیق، صحیح و بهنگام



- جدا بودن اطلاعات مکانی و توصیفی در اغلب موارد

کد شناسايي ملك :۱۲۲۸
شماره منطقه :۳ شماره حوزه :۲۵ شماره بلوك :۸ شماره ملك :۰/۲٤
شماره پلاك اصلي : ٤٥۰۷ شماره پلاك فرعي : ۲ ، ۳٤ ، ۷۵ ، ۰ ، ۰
موقعيت ارزش منطقه بندي ملك :
بخش : ۲ قطعه : ۱ بلوك : ۲٤ رديف :۲/۰۰۰۰
مشخصات عمومي ملك :
نوع ملك : ساختمان
نوع مالكيت : شخصي
سطح زمين :۰۰/٤۵۱ سطح زير بنا : ۰۲/۳۵۵



- عدم امکان تجزیه و تحلیل حجم عظیم اطلاعات

سیستمهای اطلاعاتی یا Information Systems:

تکنولوژیهای نوینی برای جمع آوری، ارتباط با اطلاعات جغرافیایی و مدیریت اطلاعات مکان مرجع، تحت عنوان سیستمهای اطلاعاتی یا **IS** بوجود آمد که سه نوع مهم آن عبارت است از:

- سیستم تعیین موقعیت جهانی **Global Positioning System (GPS)**
- سنجش از راه دور **Remote Sensing (RS)**
- سیستم اطلاعات جغرافیایی **Geographic information system (GIS)**

سیستم اطلاعات مکانمند(**Geospatial Information System**)

GIS از سال ۱۹۶۰، در کانادا و با کاربرد اولیه منابع طبیعی و کشاورزی شروع شد.

چرا GIS را بکار می گیریم؟

- GIS بین موقعیتهای مکانی و اطلاعات مربوط به آن موقعیت ارتباط برقرار می کند به نحوی که امکان تصمیم گیری، ایجاد نقشه و آنالیز اطلاعات فراهم گردد.

- GIS نشان می دهد که عوارض در دنیای واقعی کجا و چگونه قرار دارند. بنابراین امکان استدلال درباره دنیای واقعی را امکانپذیر می سازد(مدلسازی).

- GIS امکان تجزیه و تحلیل حجم عظیم اطلاعات مکانی و توصیفی را فراهم می سازد.
- GIS اطلاعات را با ارزش می کند.

GIS بطور کلی به سوالات زیر پاسخ می دهد:

- سوالات مربوط به موقعیت

چه چیزی در چه موقعیتی قرار دارد(نام مکان، کد پستی، یا طول و عرض جغرافیایی)

- سوالات شرطی

انتخاب یک مکان با شرایط خاص

- سوالات روند

تعیین روند تغییرات کاربری در یک منطقه

- مدلسازی

تغییرات کاربری یک مکان در صورت احداث یک سد در منطقه

سیستم اطلاعات جغرافیائی (GIS) چیست ؟

•سیستم اطلاعات جغرافیائی[Geographic Information System]یک پایگاه اطلاعاتی با سیستم مدیریت کامپیوتری برای جمع آوری، نگهداری، به روز رسانی، بازیابی، تجزیه و تحلیل و ارائه داده های فضائی(Spatial Data) است.

•این سیستم، داده های فضائی از قبیل نقشه های مسطحاتی(شهرها، مسیرها و ..) نقشه های ارتفاعی(کوهها، تپه ها، پستی و بلندیها و ...) نقشه های توپوگرافی و نقشه های مسیر راه، خطوط تلفن و شبکه های آب و فاضلاب و گازرسانی و ... را همراه با داده های توصیفی در پایگاه اطلاعاتی خود وارد و نگهداری می نماید.

مزایایGISچیست؟

- ابزار تصمیم گیری مدیریتی
- سیستم حذف وابستگی یک مجموعه به فرد
- سیستم مکانیزه پاسخگویی به متقاضیان
- سیستم یکپارچه اطلاعات مکانی و توصیفی
- سیستم پویای نگهداری و بازیابی اطلاعات

چهار گام اساسی برای اجرای طرح GIS

۱. بدانید که چه می خواهید

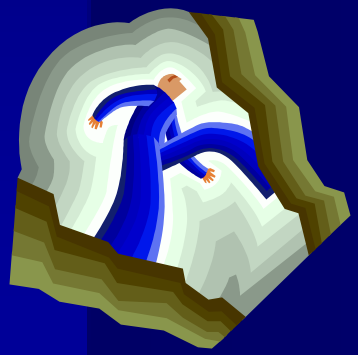
سون تسو سردار و فیلسوف چینی

«خود را بشناس و دشمنت را بشناس آنوقت می توانی در هزار نبرد شرکت کنی بدون اینکه شکست بخوری»

۲. برنامه ریزی کنید

آنون می گوید :

«اگر در برنامه ریزی شکست بخورید برای شکست برنامه ریزی کرده اید»

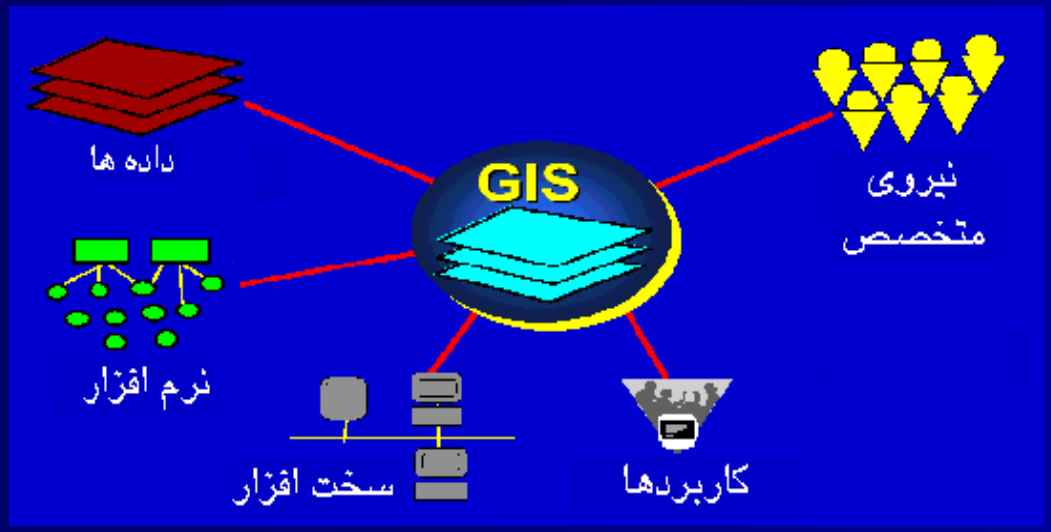


۳. اجرا کنید

۴. کار اجرا شده را بررسی و باز بینی کنید

اجزای تشکیل دهنده سیستم GIS

مجموعه ای سازمان یافته از سخت‌افزار، نرم‌افزارهای کامپیوتری، اطلاعات مکان مرجع شامل: داده‌های توصیفی و مکانی، افراد متخصص و الگوریتم ها است، که به منظور گردآوری، ذخیره‌سازی، بهنگام سازی، پردازش، بازیافت، تجزیه و تحلیل و ارائه شکل های مختلف اطلاعات مکان مرجع، طراحی و ایجاد شده و به بیان مشخصات و ویژگیهای جغرافیایی اطلاعات می پردازد.

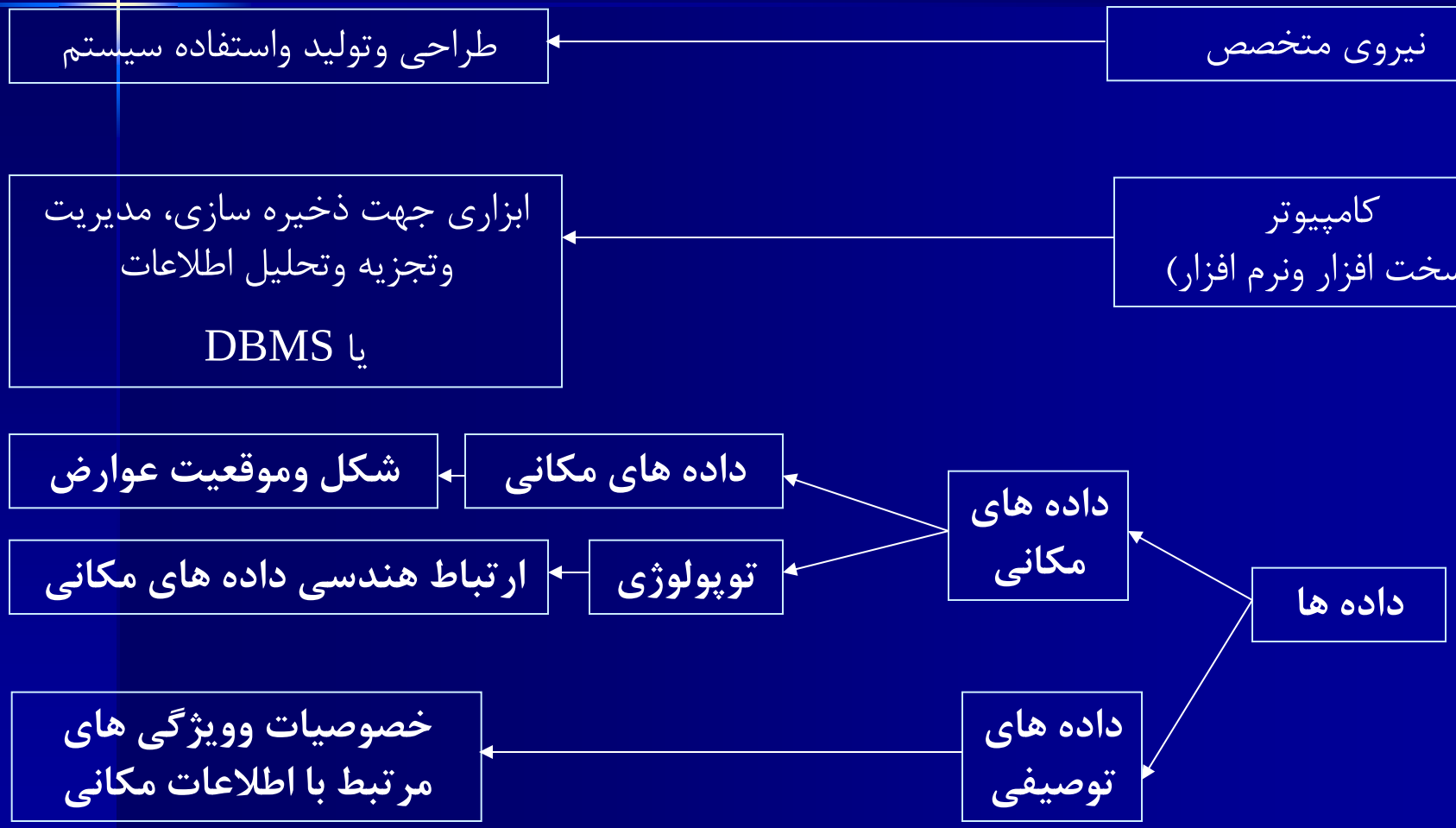


اجزای GIS

مانند هرسیستم دیگر، GIS نیزاز اجزایی تشکیل شده است که عبارتند از:

- سخت افزار(Hardware)
- نرم افزار(Software)
- داده ها(Data)
- نیروی متخصص(Professionals)

نقش اجزای GIS



سخت افزارهای GIS

بسته به مرحله انجام کار از سخت افزارهای متفاوتی درGIS استفاده می شود :

- در مرحله جمع آوری داده ها مانند GPS و ...
- در مرحله ورود داده ها مانند اسکنر، Digitizer و ...
- در مرحله پردازش داده ها مانند PC
- در مرحله خروجی داده ها مانند چاپگرها و ...

نرم افزارهای GIS:

تاکنون نرم افزارهای متعددی از سوی شرکتهای مختلف و در سطوح گوناگون ارائه شده است. از معروفترین آنها میتوان به نرم افزارهای:

ilwis , Idrisi , Arc/Info , Arc View و Arc GIS اشاره نمود.

Ilwis نرم افزار ITC هلند با کاربرد پردازش تصویر و GIS

Idrisi نرم افزاردانشگاه کلارک با کاربرد پردازش تصویر و GIS

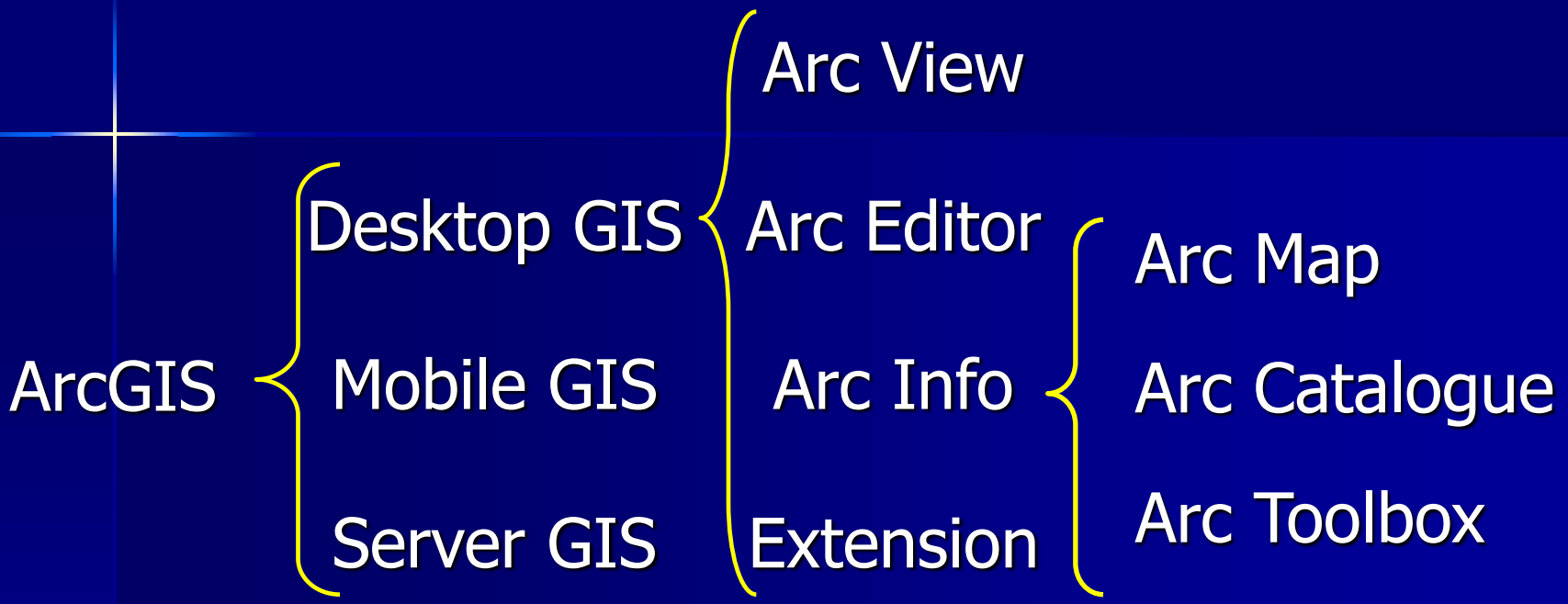
Arc/Info , Arc View و Arc GIS نرم افزارهای شرکت ESRI با کاربرد تخصصی GIS

نرم افزار های GIS

نرم افزارهای **GIS**، توابع و ابزارهای مورد نیاز ذخیره، آنالیز و نمایش اطلاعات جغرافیایی را فراهم می آورند.

اجزای کلیدی نرم افزارهای **GIS** عبارتند از:

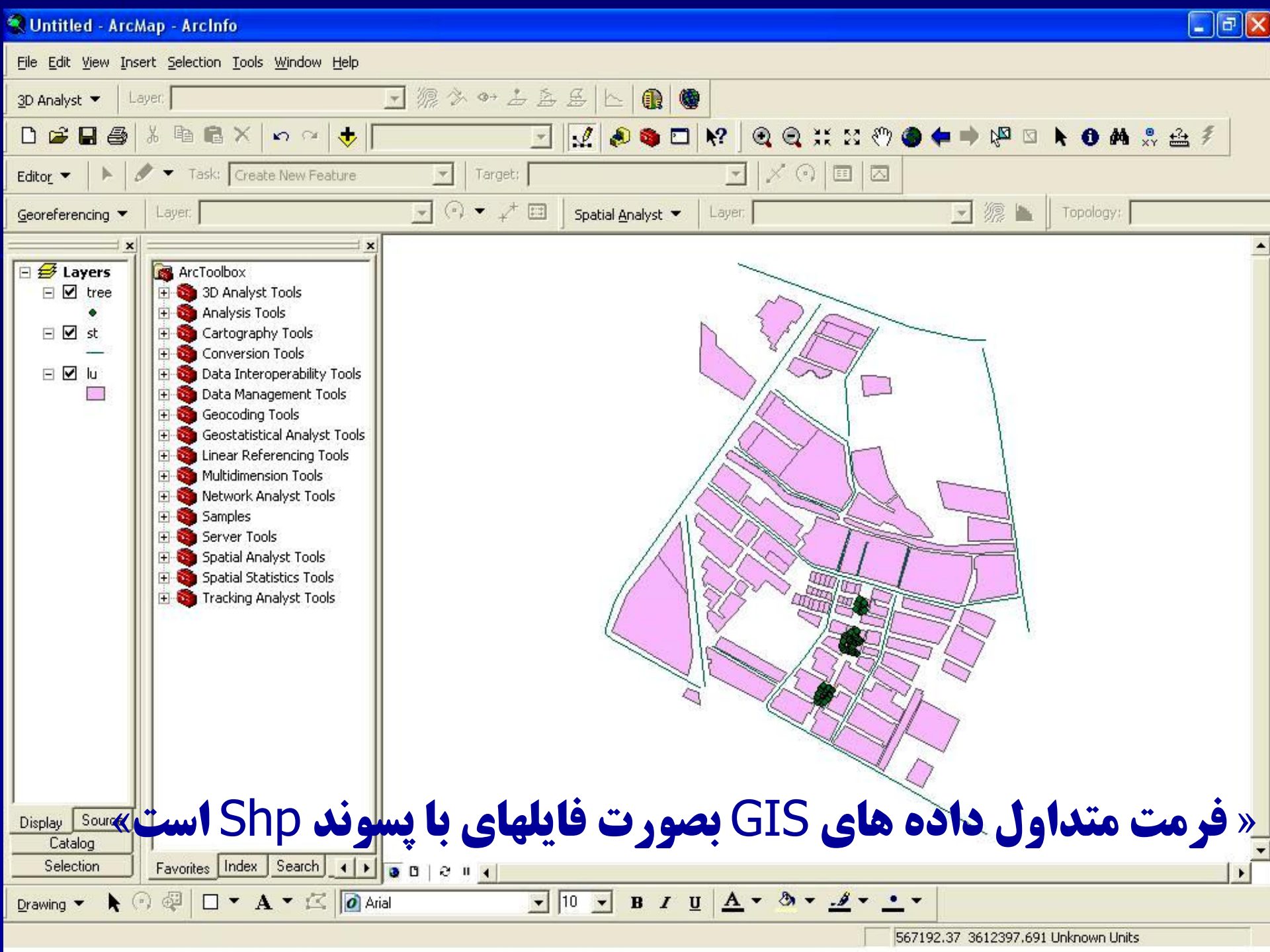
- ابزاری برای اخذ داده های جغرافیایی
- ابزاری برای تصحیح و ویرایش اطلاعات جغرافیایی
- یک سیستم مدیریت پایگاه داده ها(DBM_S)
- ابزاری برای انجام **Query** و تحلیل اطلاعات جغرافیایی
- نمایش اطلاعات درفرمتهای مختلف



Arc Info مجموعه ای است از Arc View و Arc Editor

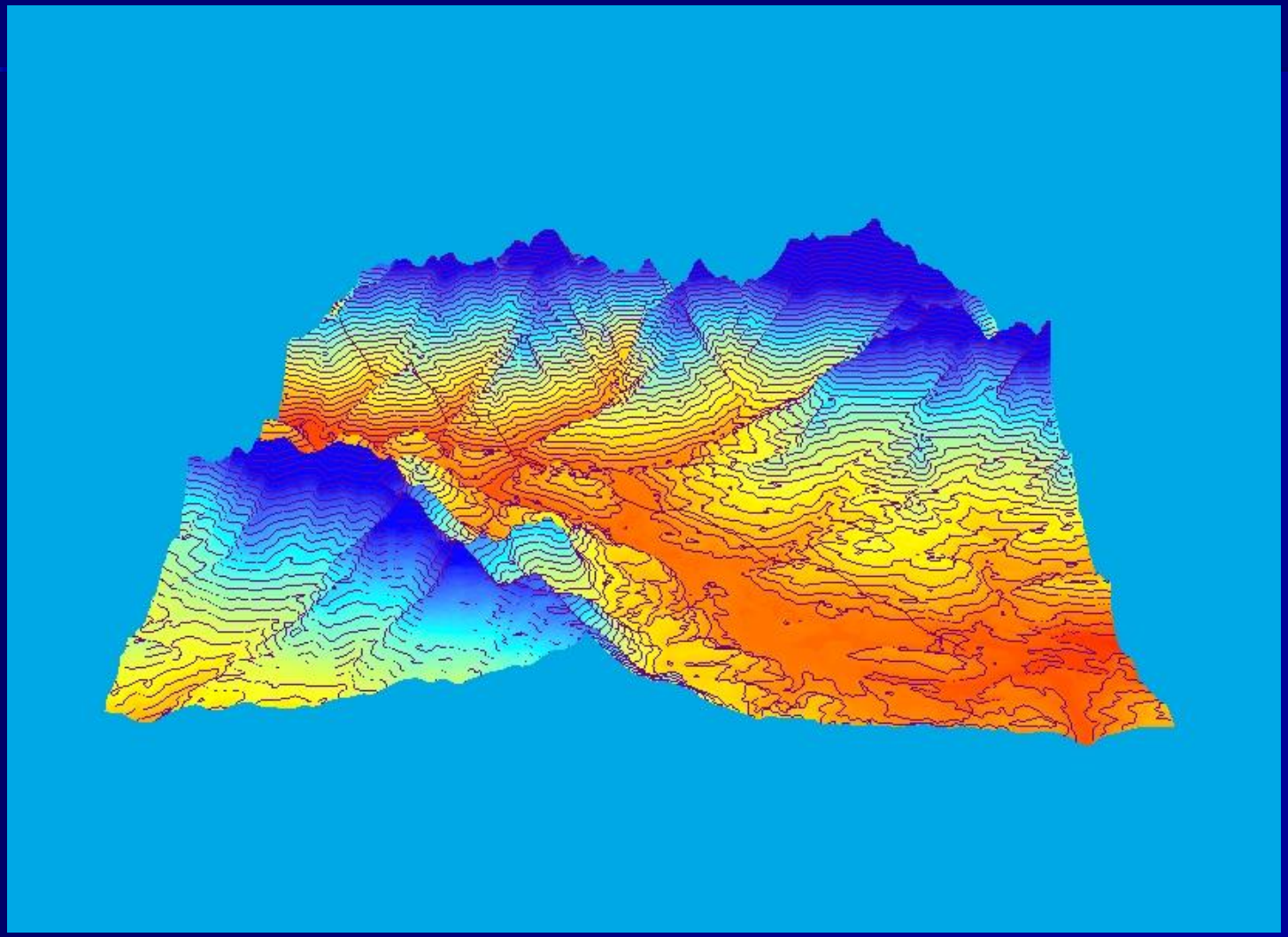
- **Arc Map** محیط کاری برای نمایش و تحلیل اطلاعات است
- **Arc Catalog** محیط ایجاد و مدیریت فایل هاست
- **Arc Toolbox** محیط تحلیل و آنالیز است

- **Arc Map** قلب نرم افزار بوده و محیط کاری است.
- **Arc Globe** و **Arc Scene** محیط نمایش سه بعدی اطلاعات است.
- **Arc Reader** محیط ارائه است(صرفاً دیداری است).



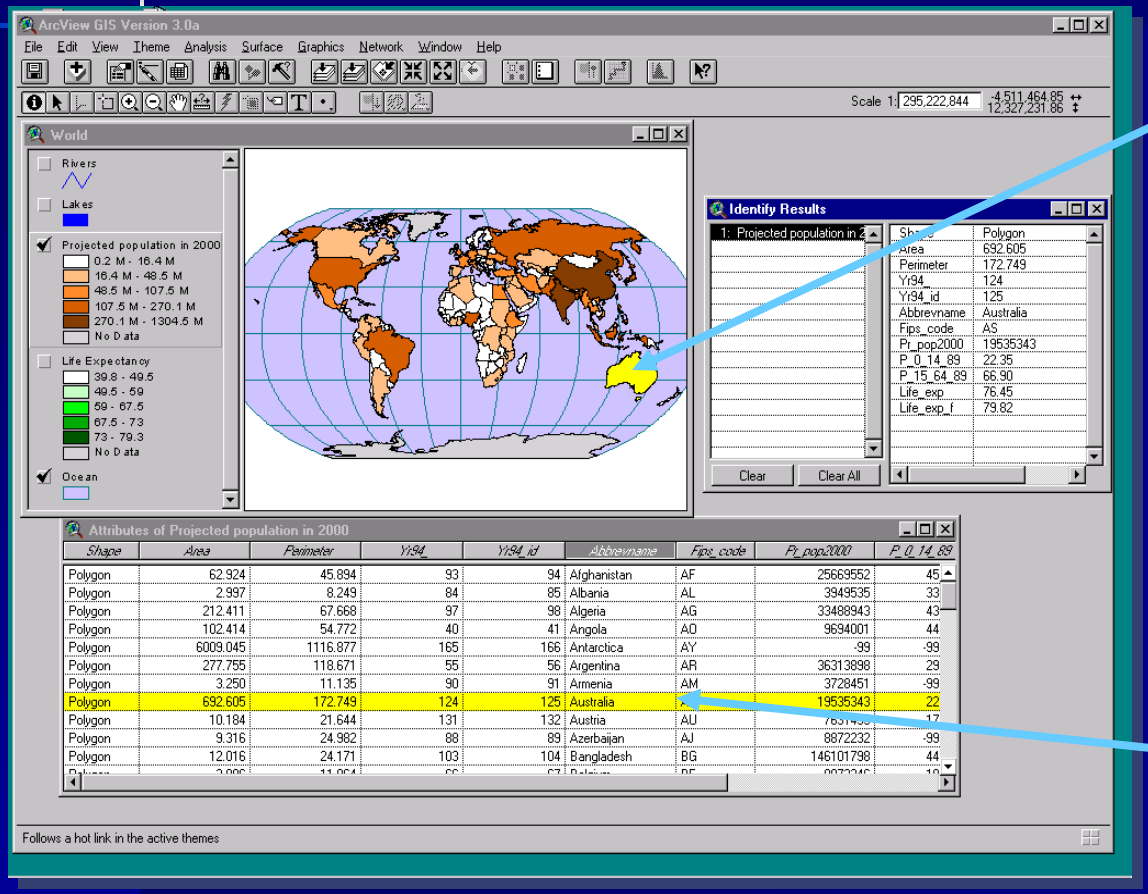
« فرمت متداول داده های GIS بصورت فایلهای با پسوند Shp است»

تصویری سه بعدی در نرم افزار Arc Scene



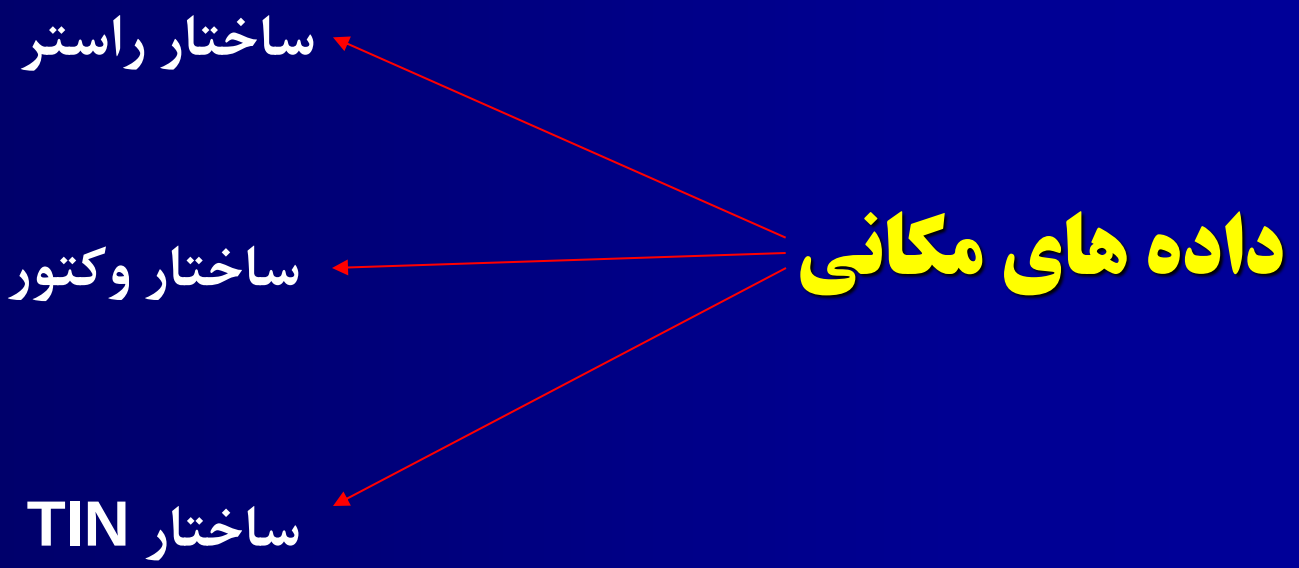
انواع داده ها در GIS:

- داده های مکانی
- داده های توصیفی



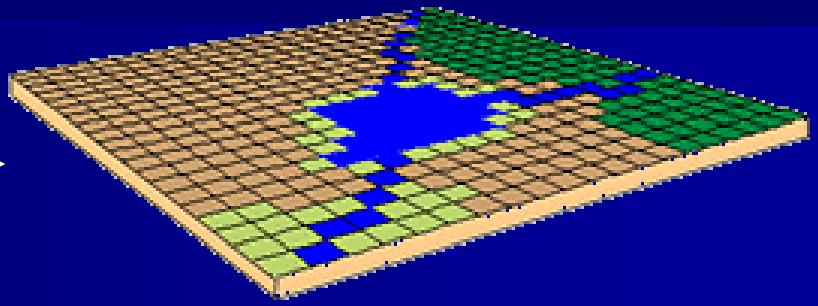
داده های مکانی:

موقعیت جغرافیایی عوارض را نشان می دهد.

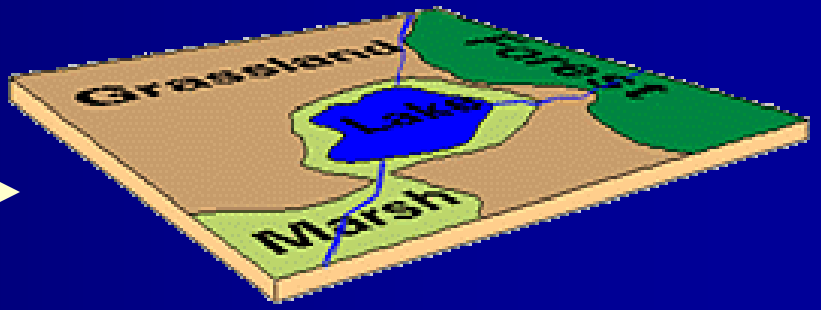


ساختار و نمایش داده ها در GIS

رستری



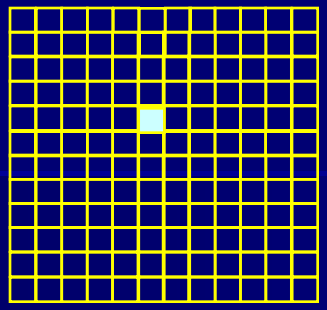
برداری



جهان واقعی

ساختار راستر

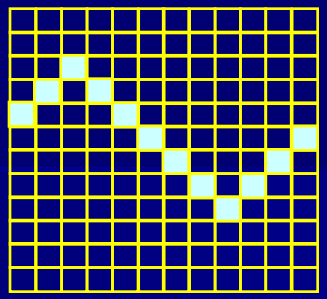
- در ساختار راستر فضا به سلولهای منظم(پیکسل)تقسیم می گردد.
- ناحیه درون هر پیکسل تقسیم ناپذیر است و توصیف هر پیکسل به موقعیت درون آن پیکسل اعمال می گردد.
- مساحتی را که هر پیکسل اشغال می کند را ضریب تفکیک یا Resolution می نامند.
- سطر و ستون هر پیکسل نشان دهنده موقعیت عوارض و مقدار هر پیکسل نمایشگر نوع شی یا شرایطی است که در آن موقعیت وجود دارد.
- عوارض به عنوان اشیاء مستقل شناسایی نمی شوند، بلکه بوسیله گروهی از سلولها با شرایط خاص نمایش داده می شوند.



POINT

00000000
00300000
00000000
00000000

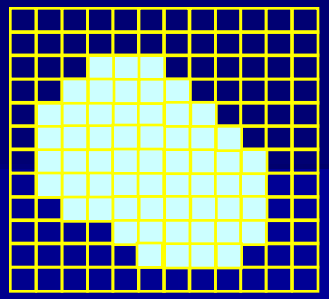
3=WELL



LINE

00400000
04040000
40004444
00000000

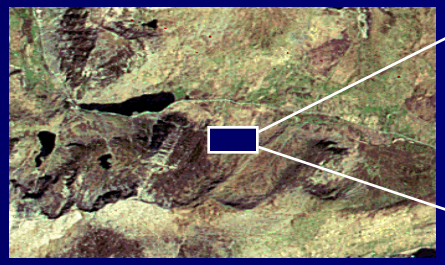
4=ROAD WIDTH

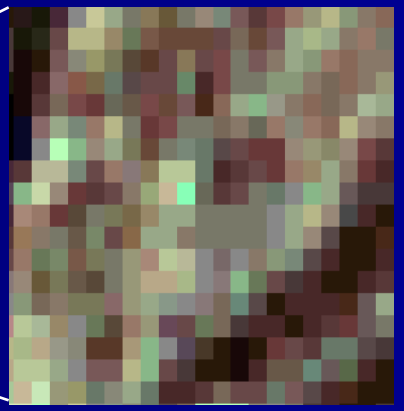


POLYGON

00000000
00440500
04445550
44405500

4=FOREST
5=URBAN





ساختار راستر (فرمتهای راستری شامل: bmp ، jpeg، Tiff ، داده های سنجش از راه دور)

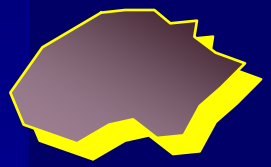
• فرمت برداری این اجازه را به کاربر می دهد تا عوارض جغرافیایی را بصورت واقعی آن و پیوسته، نه بریده بریده مانند فرمت رستری مشخص نماید،

• در این فرمت اشکال بصورت مجموعه ای از زوج مختصات X وY ذخیره می گردند.

داده های برداری از سه جزء اصلی زیر تشکیل می گردند :

نقطه :

خط :

پلیگون : 

ساختار داده های برداری (فرمتهای وکتوری شامل: Dgn ، Dxf ، Dwg)

انواع داده های وکتوری

- مدل داده های اسپاگتی (Spaghetti data models)
- مانند مدل داده های CAD

- مدل داده های توپولوژیکی(Topological data models)
- مانند ساختارداده های Arc-Node

داده های توصیفی(Attribute data)

انواع اطلاعات توصیفی در **GIS**:

- اسمی(**Nominal**)

- مانند نام خیابانها

- داده های توصیفی ترتیبی(**Ordinal data values**)

- بالا- متوسط - پایین

- داده های توصیفی مقداری

- اینتروال

- نسبی(ارتفاع- فشار - نقشه های بارندگی)

ساختار پایگاه داده ها

داده های توصیفی در GIS در پایگاه داده ها (Database) نگهداری می شوند

پایگاه داده ها (Database):

- **یک DB مجموعه ای از داده هایی است که می تواند توسط کاربران مختلف استفاده و به اشتراک گذاشته شود یا به عبارت دیگر گروهی از رکوردها و فایلهایی است که سازماندهی شده اند.**
- **GIS ازپایگاه داده ها استفاده می کند که این پایگاه داده ها خود تحت سیستم مدیریت پایگاه داده ها یا DBMs قرار دارند.**
- **dbها شامل داده ها در فایلهای مختلف است و برای دستیابی به این فایلها به آسانی، لازم است که پایگاه داده ها سازماندهی و یا ساختار داشته باشد.**
- **یکی ازمهمترین نوع از ساختار پایگاه داده ها، رابطه ای یا Relational که در ادامه بحث می گردد.**

ساختار پایگاه داده های رابطه ای یا Relational

- در این ساختار، داده ها در جداول دو بعدی سازماندهی می گردند.
- توسعه و درک این ساختار ساده است.
- داده ها در سطرها وستونها نگهداری می شوند.
- به هرسطر در این ساختار، رکورد و به هر ستون فیلد گفته می شود.

Query از ساختار رابطه ای

برای استخراج داده از این ساختار روشهای مختلف وجود دارد که دو نوع آن عبارت است از:

- **record selection**
- **joining**

تحلیل و آنالیز اطلاعات در GIS

- آنچه که **GIS** را از دیگرسیستمهای اطلاعاتی متمایز می سازد وجود توابع تحلیلی مکانی است.
- بطور کلی توابع تحلیلی در **GIS** به شرح زیر طبقه بندی می شوند:

۱- تحلیل داده های مکانی وکار با آنها

۲- تحلیل داده های توصیفی و کار با آنها

۳- تحلیل توام داده های مکانی و توصیفی

تحلیل داده های مکانی و کار با آنها

- تبدیل فرمت
- تبدیل هندسی
- تبدیل بین سیستمهای تصویر نقشه
- ادغام
- جداسازی
- انطباق لبه ها
- ...

- تبدیل فرمت:

Raster ⟷ Vector

- تبدیل هندسی:

نسبت دادن مختصات زمینی به یک نقشه یا یک لایه از داده ها در **GIS** و یا به منظور تطبیق یک لایه از داده ها به طوری که بتواند بطور صحیح بر روی یک لایه دیگر از همان منطقه منطبق شود.

تحلیل داده های توصیفی و کار با آنها

- توابع ویرایش اطلاعات توصیفی
- توابع پرسش در مورد اطلاعات توصیفی
- تحلیلهای آماری

- **توابع ویرایش اطلاعات توصیفی**
- اضافه، حذف و بهنگام سازی اطلاعات توصیفی
- اتصال دو جدول بر اساس انطباق رکوردهای متناظر با استفاده از یک فیلد اطلاعاتی مشترک
- **توابع پرسش در مورد اطلاعات توصیفی**
- – بازیابی اطلاعات موجود در پایگاه داده های توصیفی بر اساس شرایط مشخص شده
- **Query**ساده: مانند یافتن کلاس مرتبط به یک پلیگون
- ***Query*** پیچیده: جستجو در همه اطلاعات توصیفی در یک یا چند لایه داده و ایجاد گزارش جدولی از نتایج
- **تحلیلهای آماری**
- محاسبات آماری بر روی پیکسلهای رستری
- محاسبات آماری بر روی اطلاعات توصیفی نقاط، خطوط و پلیگونها

تحلیلهای آماری

Attributes of درخت

نام	ارتفاع	قطر_cm	بلاک	
زبان گنجشک	۹	۳۰	۰	
زبان گنجشک	۶	۷	۰	
زبان گنجشک	۲	۳	۰	
اقاقیا	۹	۱۰	۰	
چنار	۵	۴	۰	

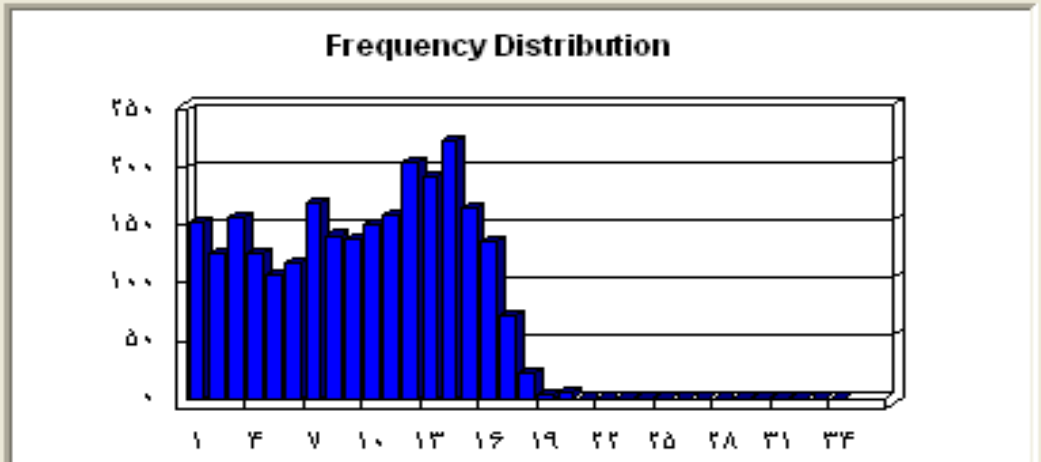
Statistics of JTREE

Field

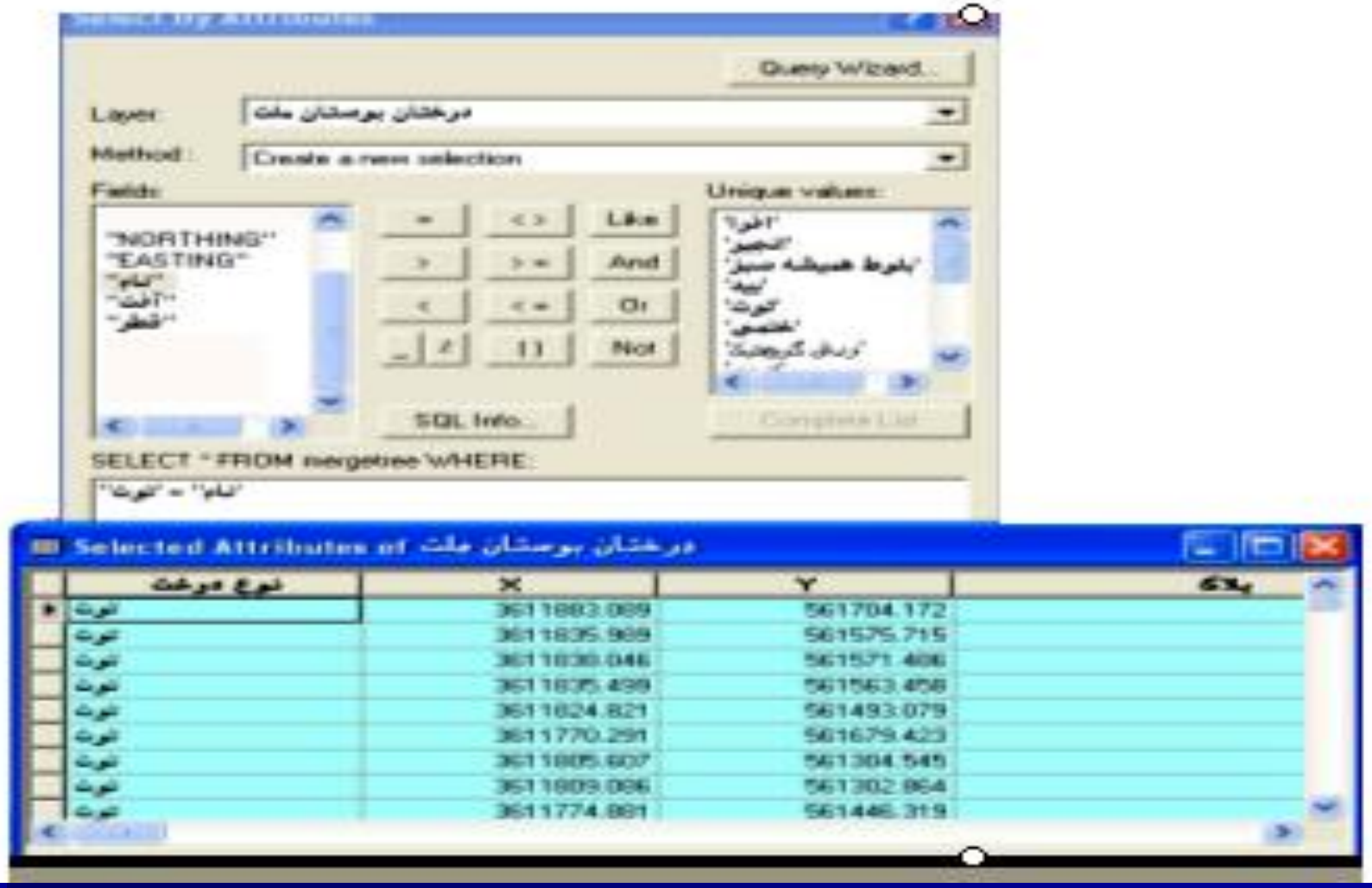
ارتفاع

Statistics:

Count:	۳۵۶۴
Minimum:	۱,۰۰۰۰۰۰
Maximum:	۳۵,۰۰۰۰۰۰
Sum:	۳۳۹۴۰,۰۰۰۰۰۰
Mean:	۹,۳۳۶۹۷۳
Standard Deviation:	۴,۸۲۶۷۵۱



Queryساده


Query Wizard...
Layer:
درختان بوستان ملت
Method:
Create a new selection
Fields:
"NORTHING"
"EASTING"
"نام"
"آفت"
"قطر"
Unique values:
=
<>
Like
>
>=
And
<
<=
Or
_
%
||
Not
SQL Info...
SELECT * FROM nargetree WHERE:
"نام" = 'نوث'
Selected Attributes of درختان بوستان ملت
نوع درخت
X
Y
نوث
3611882.089
5611704.172
نوث
3611835.989
5611575.715
نوث
3611830.046
5611571.406
نوث
3611835.499
5611563.456
نوث
3611824.821
5611493.079
نوث
3611770.291
5611679.423
نوث
3611885.607
5611304.545
نوث
3611809.086
5611302.864
نوث
3611774.881
5611446.319

تحلیل توام داده های مکانی و توصیفی

۱- بازیابی، طبقه بندی و اندازه گیری
۲- توابع همپوشانی
۳- توابع همسایگی
۴- توابع تحلیل شبکه
۵- مکانیابی
۶- توابع 3D
۷- توابع قابلیت دید

اندازه گیری بر روی وکتور

Measurements on individual features

Feature type		Measurement
Point	Point	• x,y coordinates • number of points • distance between points
Line	Straight line	• x,y coordinates of the beginning and the end vertex points (nodes) • length • direction
	Curved line	• length • shortest distance between the start and the end nodes • curvature • distribution of direction
polygon	Box	• x,y coordinates of opposite corners • width and the length • Area
	Circle	• x,y coordinates of the centre • radius
	Polygon	• area • perimeter • X,Y coordinates of the centroid • Extent of the polygon, e .g. the x,y coordinates of the lower-left and upper-right corner of the smallest rectangle that covers the polygon exactly.

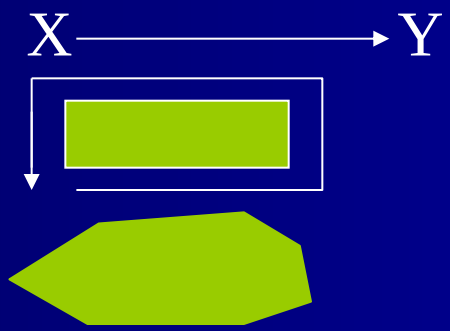
بازیابی اطلاعات

- Spatial simple queries

Distance

Perimeter

Area/Size

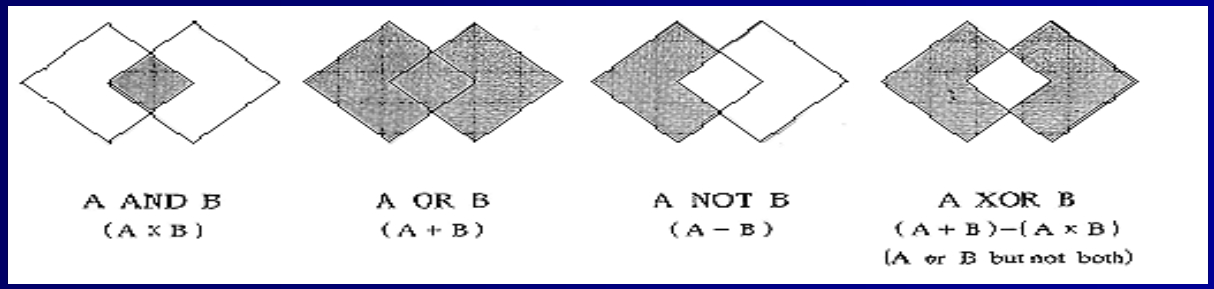


15 KM

45 KM

10 KM ^{2}

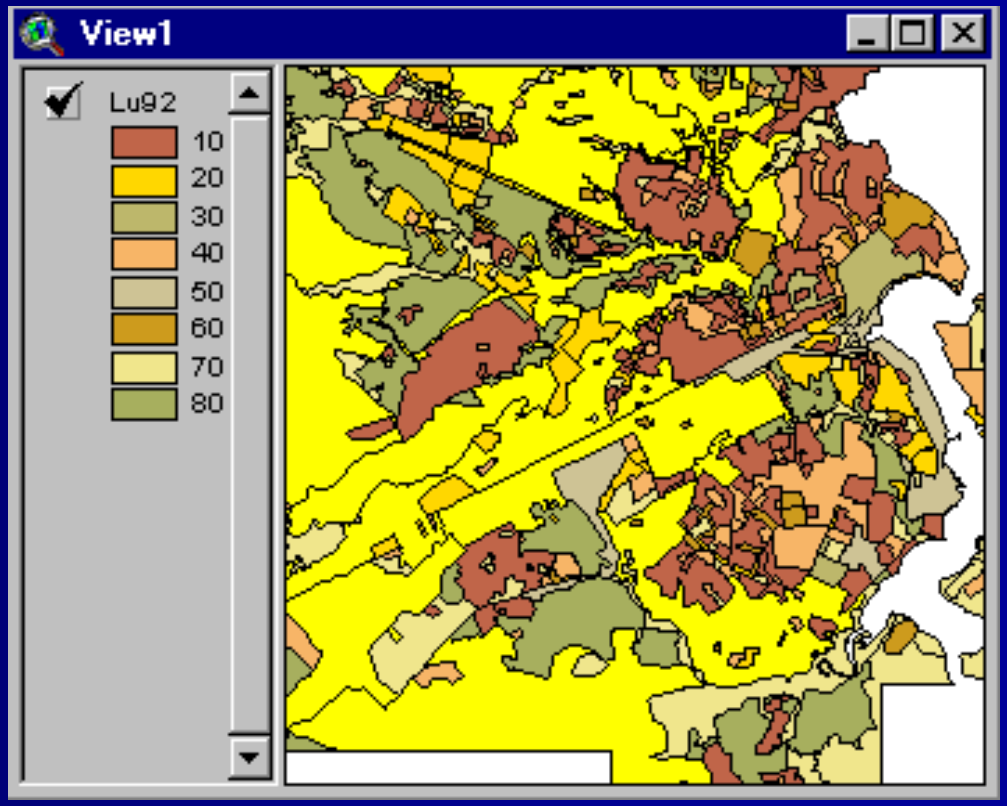
- Spatial Boolean queries



Spatial query
Where are the features with...?

Attributes of Lu92

Area	IDs	Landuse
8738390.00000	730	70
4143086.00000	737	70
4319824.00000	740	40
16197010.0000	743	70
5268783.00000	755	40
7278953.00000	765	10
6193941.00000	768	80
174308.700000	2	30
2066475.00000	3	70
214582.500000	4	80
29313.860000	5	80
73328.080000	6	80

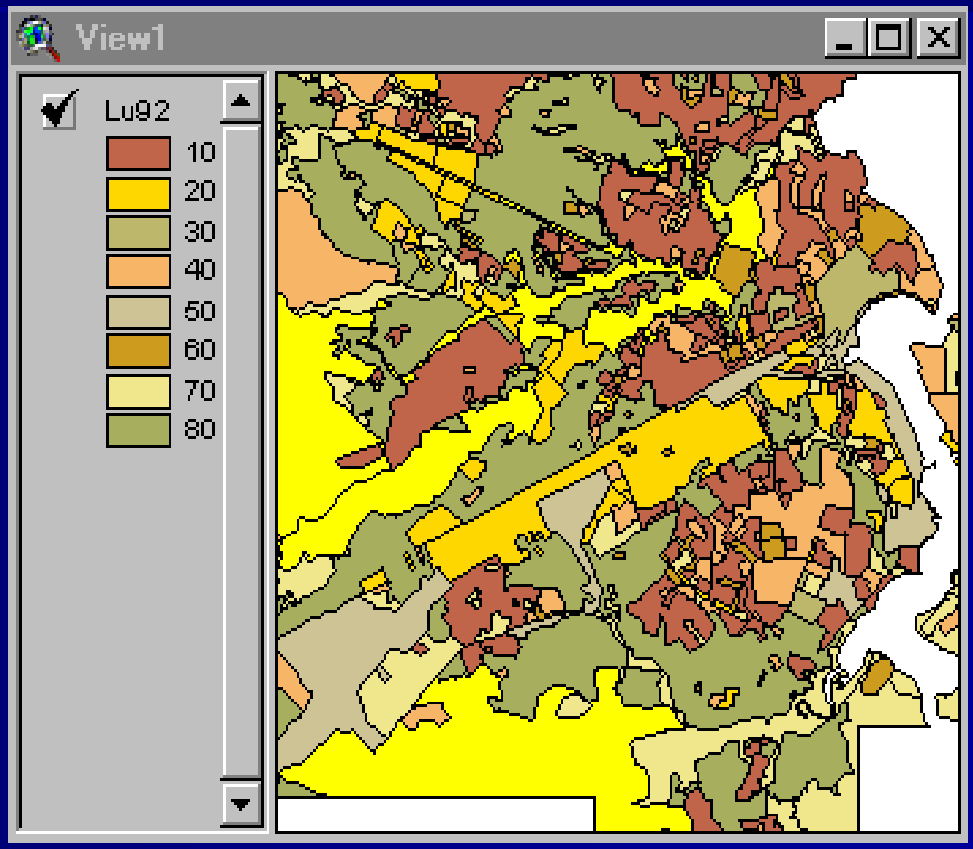


Area > 4000000

Spatial query
Selection by attributes

Attributes of Lu92

Area	IDs	Landuse
5717213.00000	637	70
6378276.00000	656	70
18084270.0000	717	70
8738390.00000	730	70
4143086.00000	737	70
16197010.0000	743	70
4104760.00000	96	40
9556625.00000	590	10
5392149.00000	593	40
6863585.00000	633	80
5053670.00000	651	20
5726347.00000	658	80



Area > 4000000 **and Landuse = 70**

(Re) Classification

- Reduce the number of classes and eliminate details.
- Useful for revealing spatial patterns.
- Reclassify data into different thematic value or for different purposes.

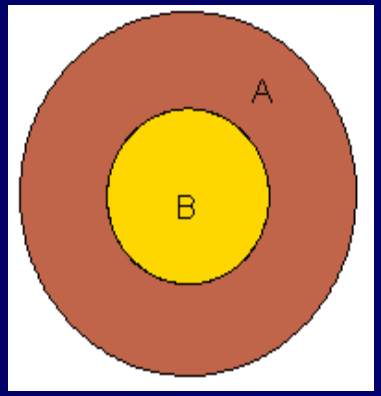
  Example: soil types reclassified into soil suitability for agricultural purpose.
- We create new outputs so input data is kept intact.

Overlay operations

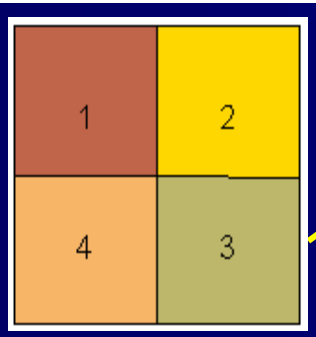
- Combines several map layers into one.
- New spatial elements are usually created.
- All map layers must be in the same coordinate systems.
- Both on vector and raster data.

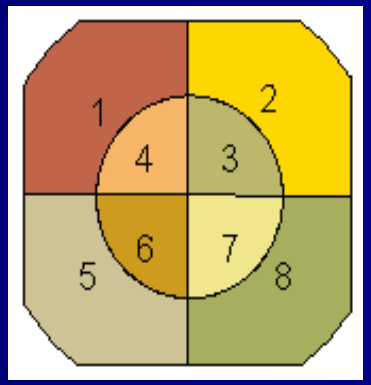
Overlay operations
Intersect

Input 1



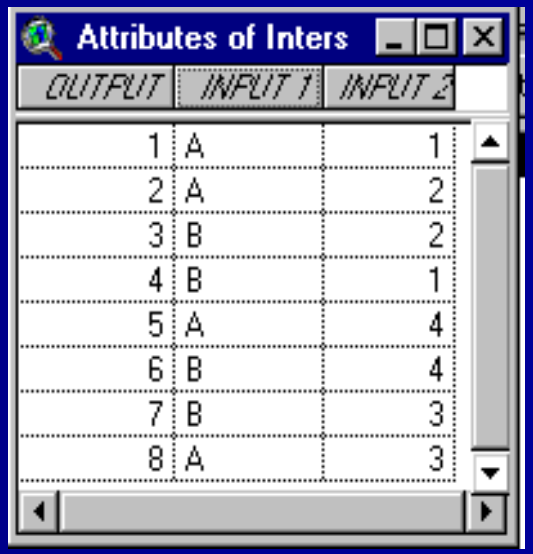
Intersect data set





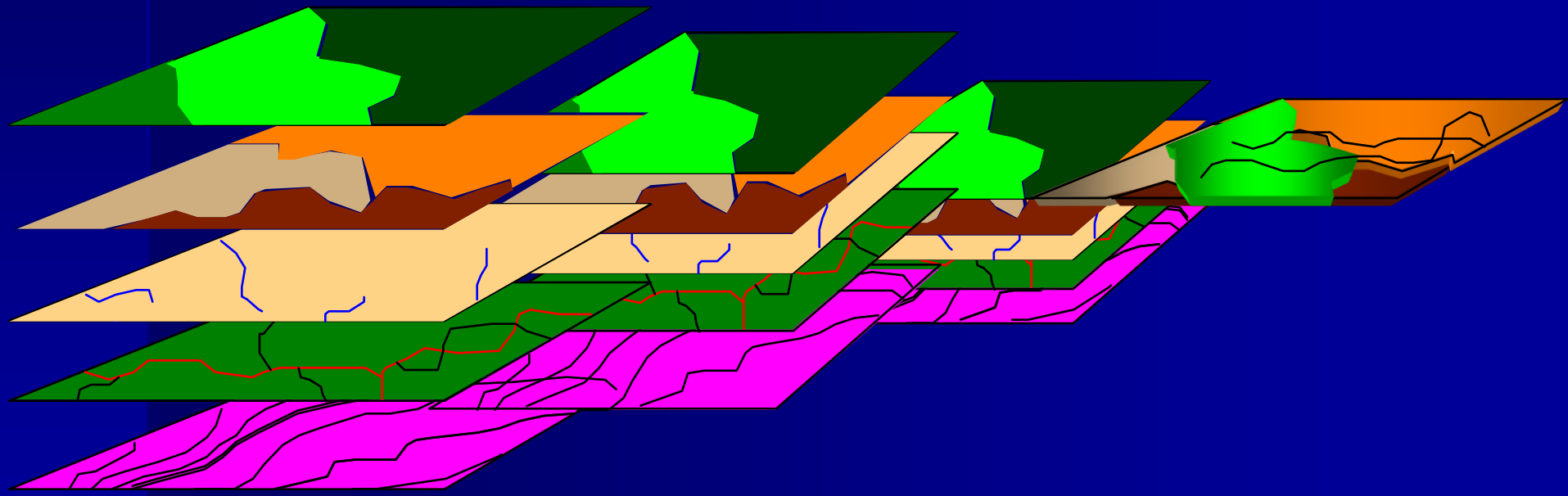
INTERSECT

Output



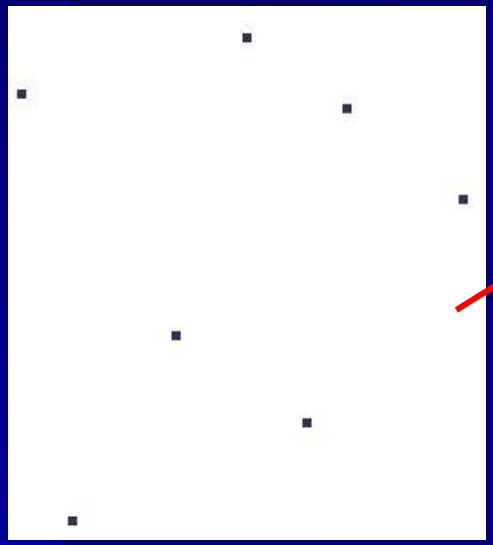
آنالیزهای فضایی

Overlay function creates new “layers” to solve spatial problems

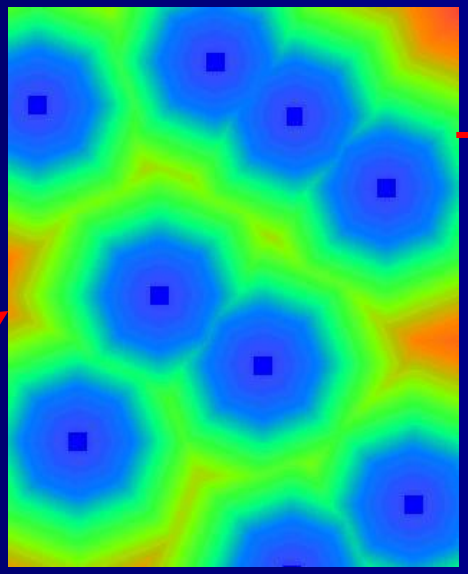


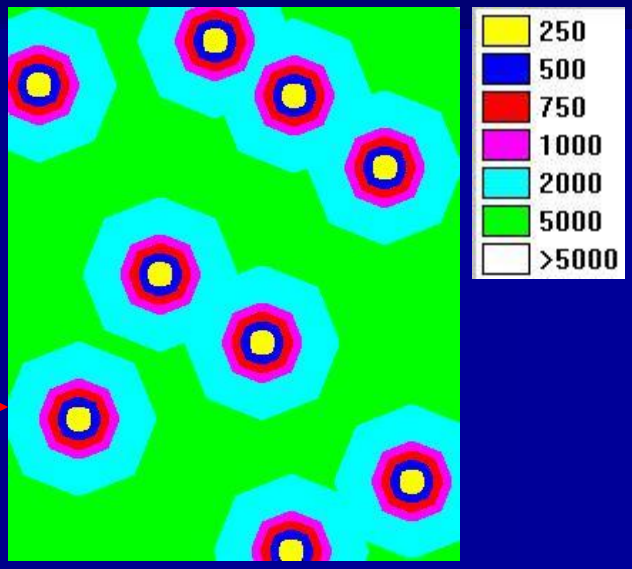
ایجاد بافر (Buffer)

Rainfall stations



Distance calculation



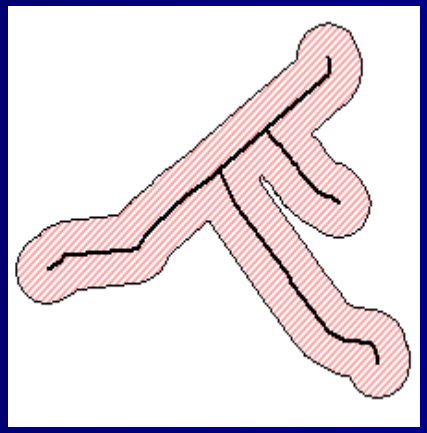


Distance zones around rainfall stations

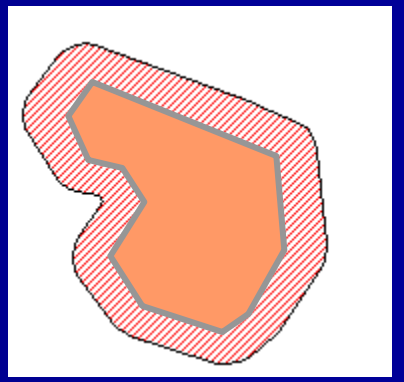
ایجاد بافر (Buffer)

Point

Line

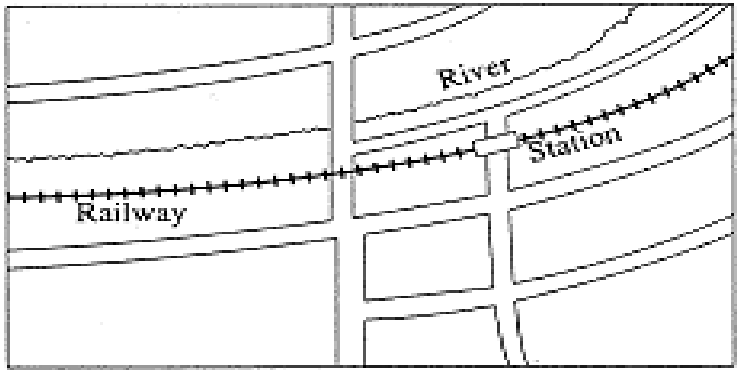


Polygon

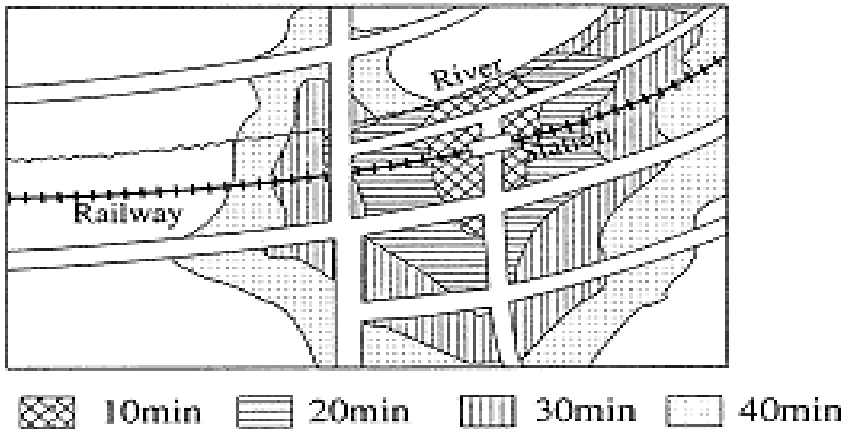


مجاورت(Proximity)

تعیین مناطق تحت تاثیر یک عارضه خاص



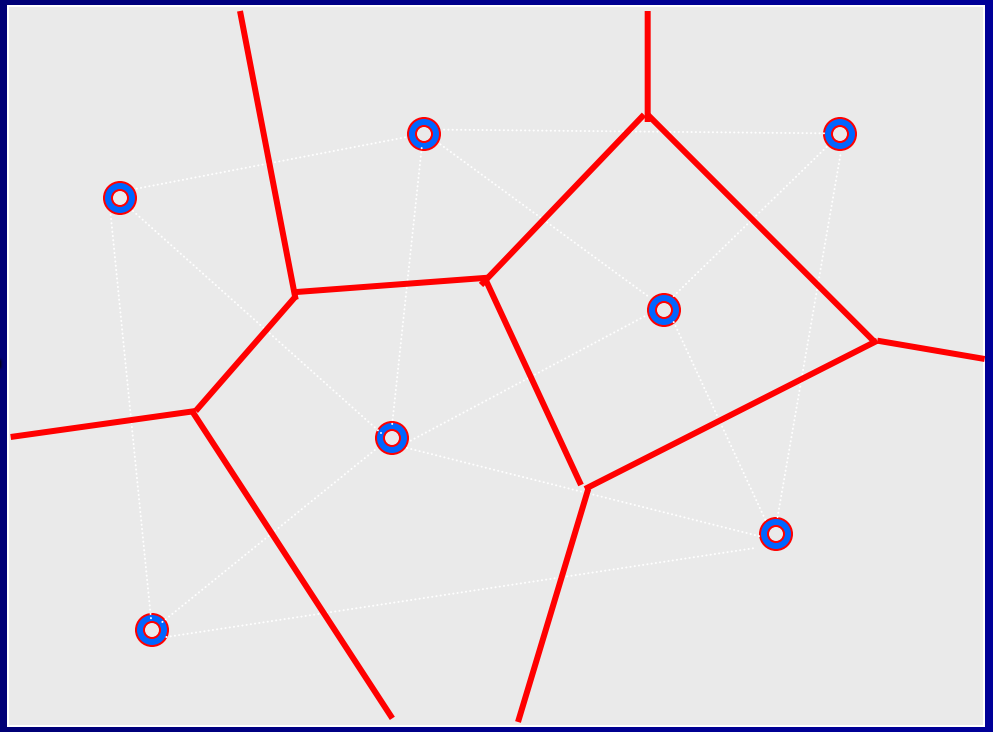
(a) Access to Railways Station



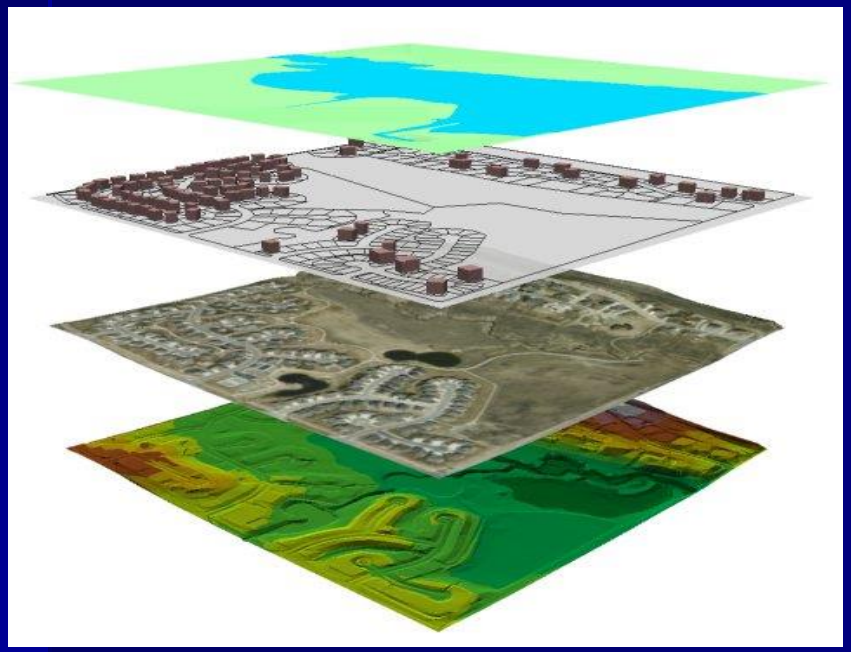
(b) Walking Distance in Time to Railways Station

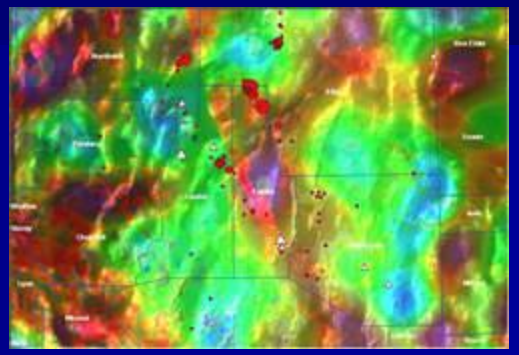
مجاورت(Proximity)
Thiessen polygons

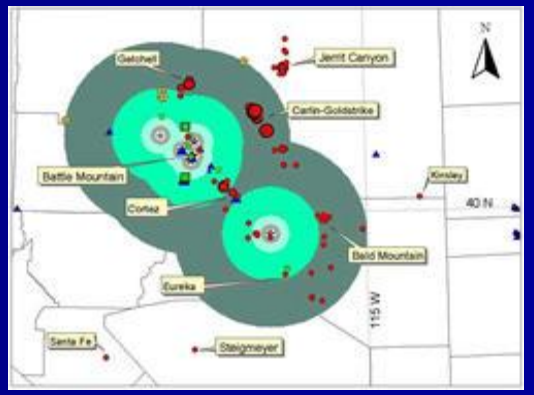
- Applies to a set of distributed points.
- The space is partitioned .

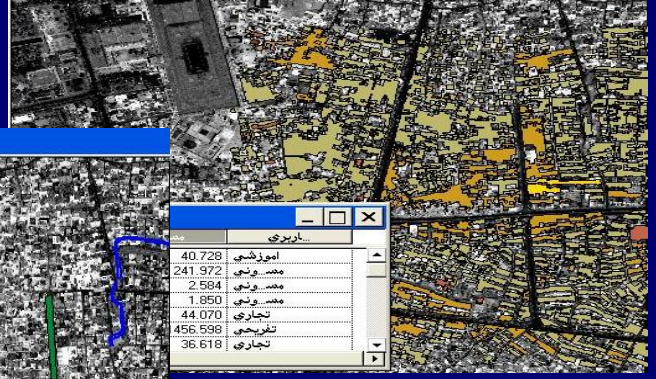


مکانیابی





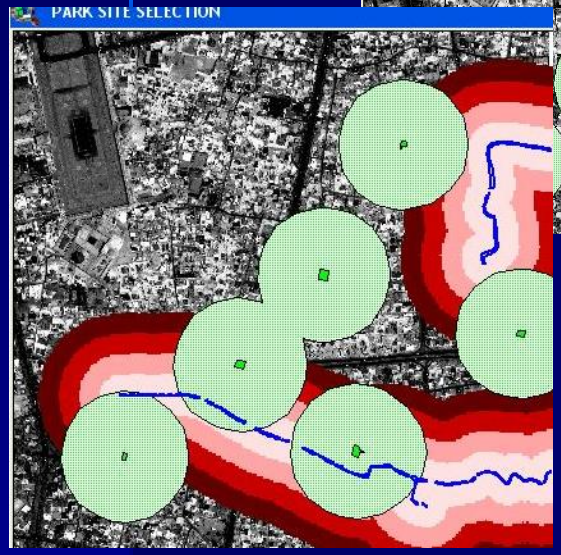

Getchell
Jerrit Canyon
Carlin-Goldstrike
Battle Mountain
Cortez
Kinsley
40 N
Bald Mountain
Eureka
115 W
Santa Fe
Staigmayer



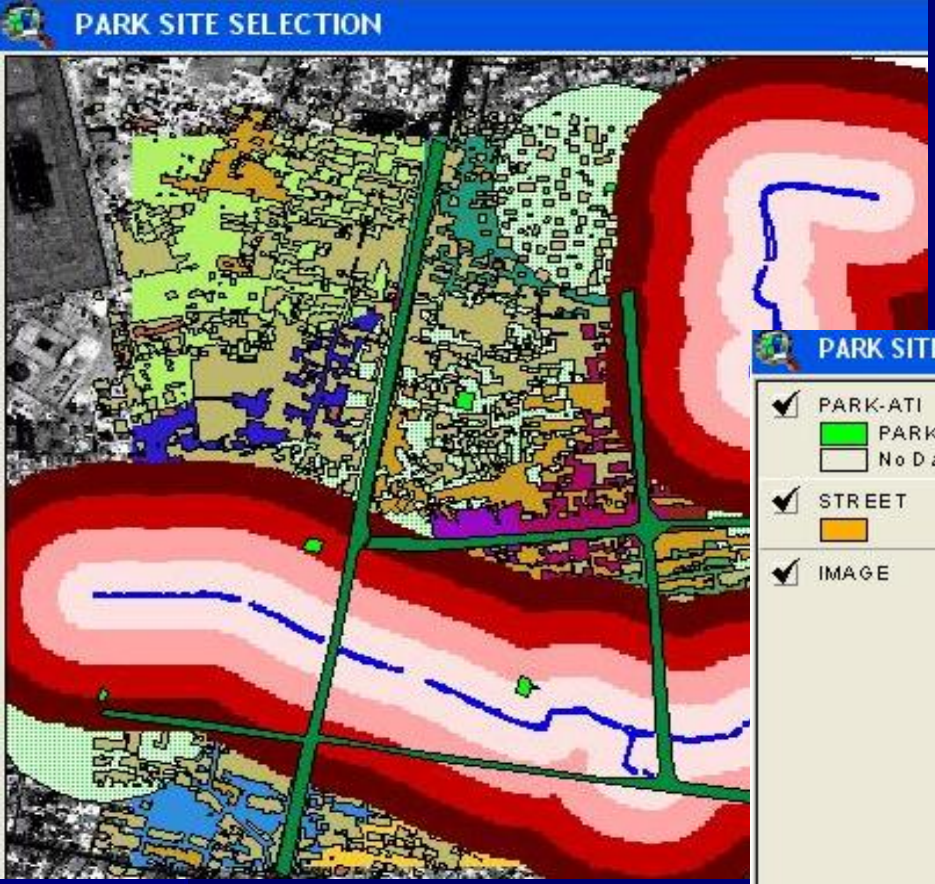
کاربری بر روی
تصویر ماهواره ای

خیابانها ومنابع آبی

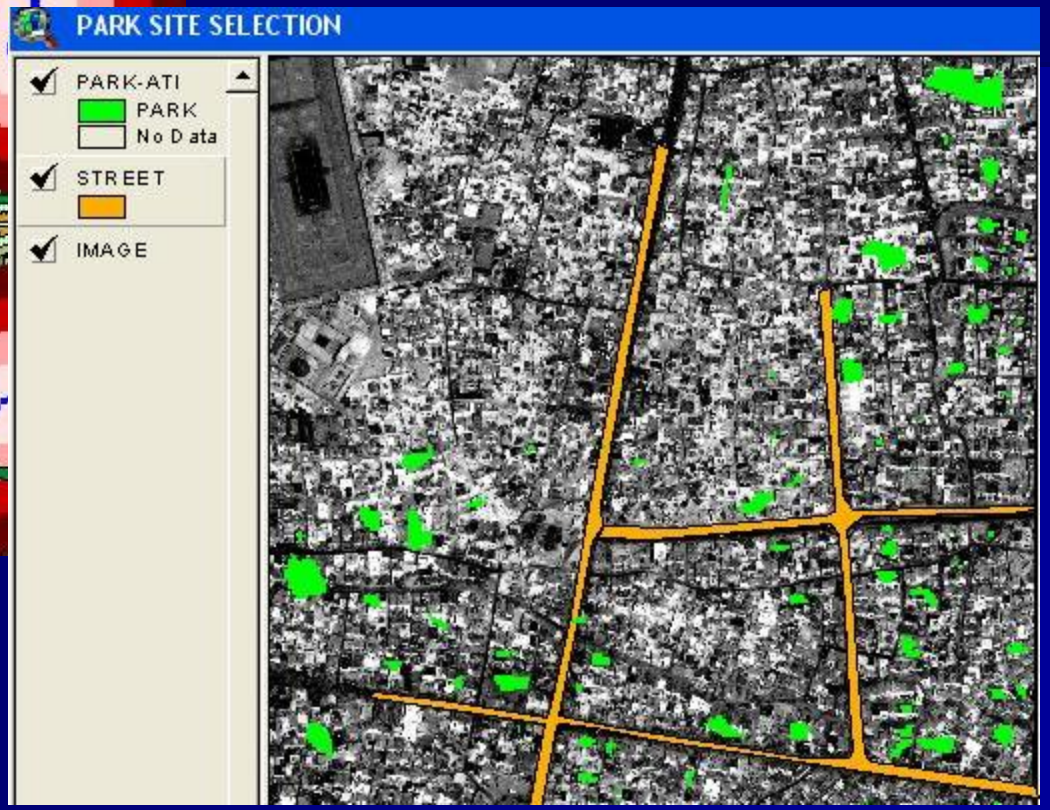
فضای سبز موجود و منطقه حایل



استفاده از لایه های مختلف اطلاعاتی جهت مدلسازی مکانیابی پارک وفضای سبز

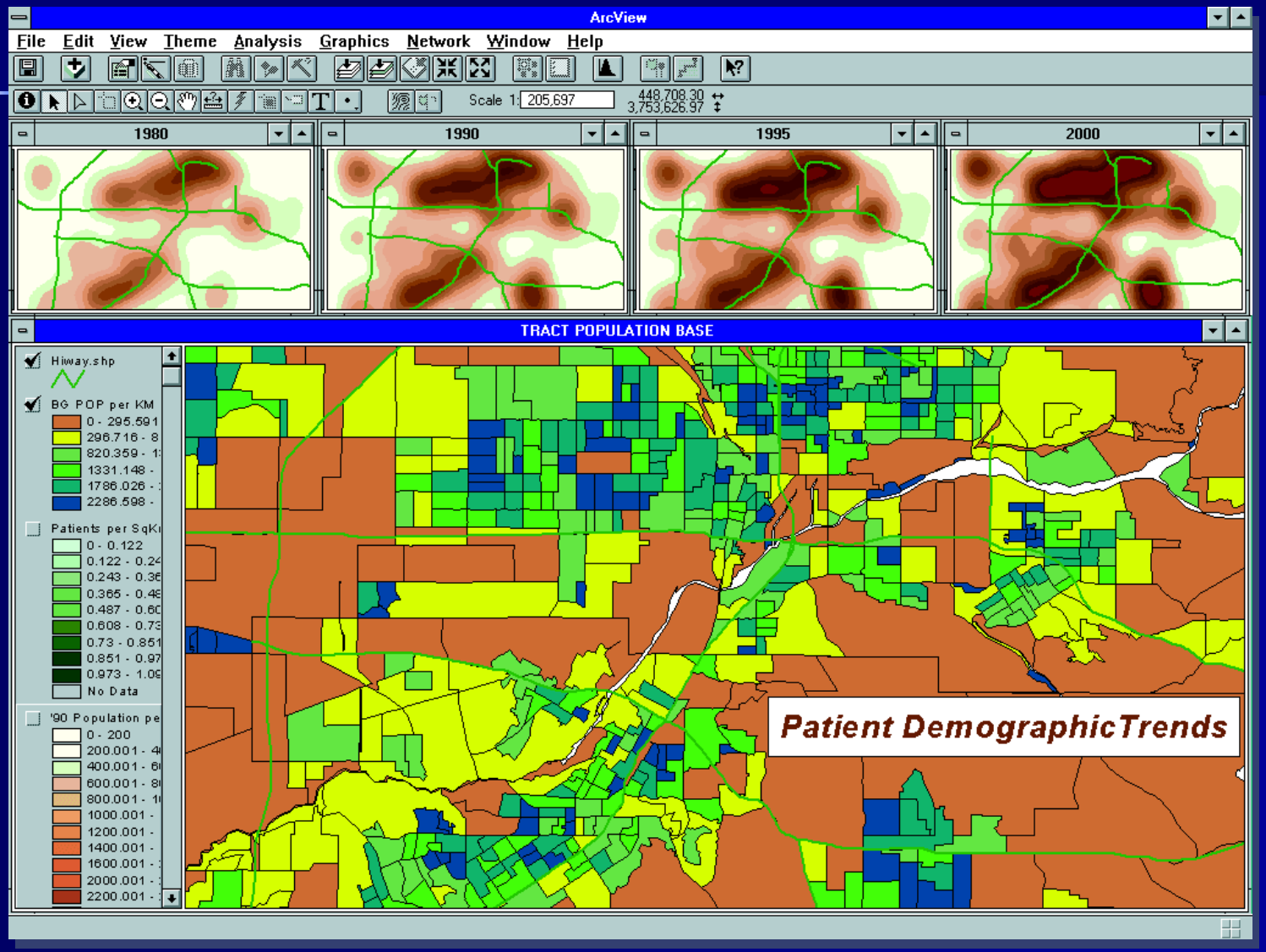


تحلیل لایه های مختلف اطلاعاتی جهت
مدلسازی مکانیابی پارک وفضای سبز



مدل فضای سبز آتی حاصل مدلسازی مکانیابی پارک و فضای سبز

مدل کردن روند آتی

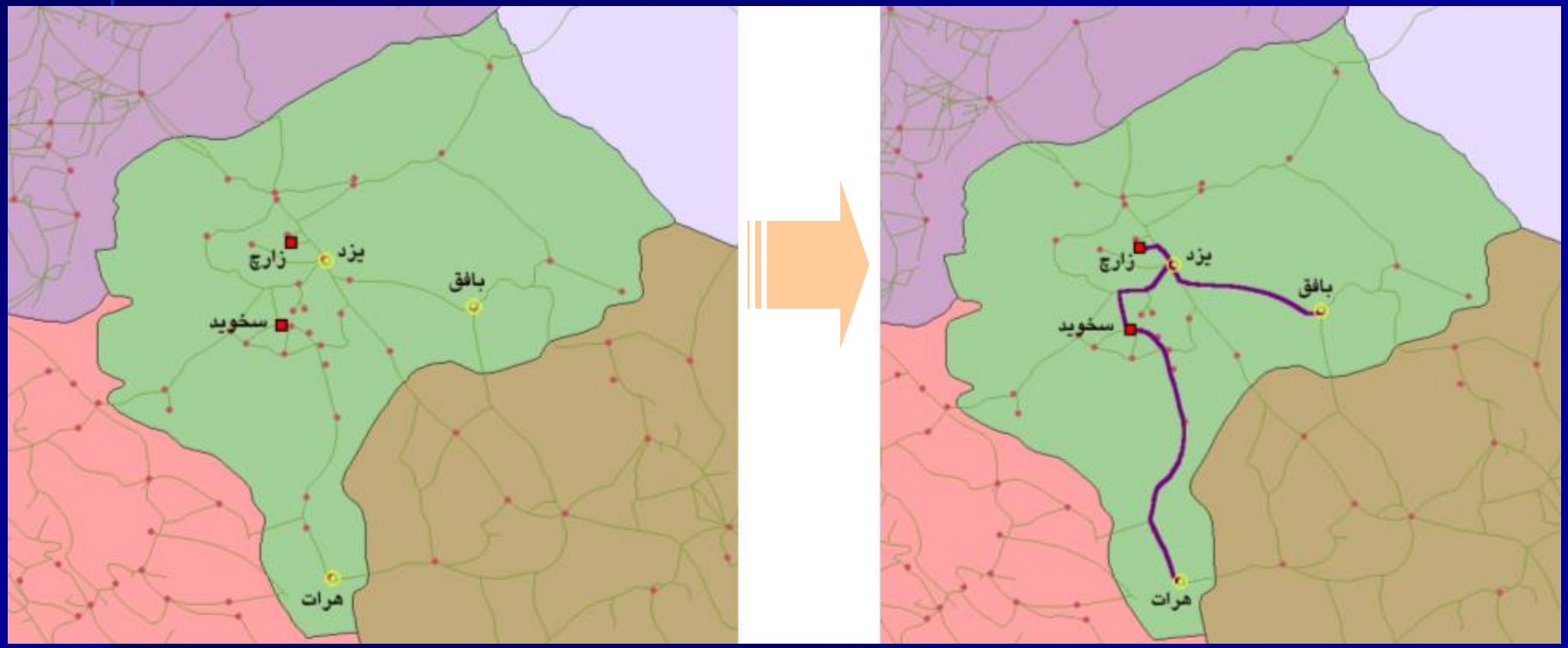


تحلیل شبکه

- از جمله مسائل مهم در تأسیسات زیربنایی، مسأله مدیریت بحران در شهر می‌باشد.
- خصوصاً در مورد تأسیساتی چون گاز و برق و شهرداری در صورت بروز حادثه در شبکه یا مسأله آتش‌سوزی نیاز به سرعت عمل بالای واحدهای حوادث و امداد می‌باشد.
- این مسأله با توجه به مسأله ترافیک و عرض خیابانها و مسائل درونی شهر می‌تواند با مشکل کندی خدمات‌دهی روبرو شود.
- از بهترین توابع GIS که می‌تواند در این امر یاری‌رسان باشد تعیین بهترین مسیر (Best Route) می‌باشد.
- این پروسه توسط مدل Network و با استفاده از Costهایی مانند طول خیابان، سرعت وسیله نقلیه، زمان مسافرت، عرض خیابان، جهت و مسیر خیابان و ... اجرا می‌شود.
- همچنین با استفاده از مدل Network می‌توان منطقه سرویس‌دهی ایستگاههای حوادث را به گونه‌ای طراحی کرد که کمترین Overlap و Gap را داشته باشد.

تحلیل شبکه

Network Analysis (Shortest path)



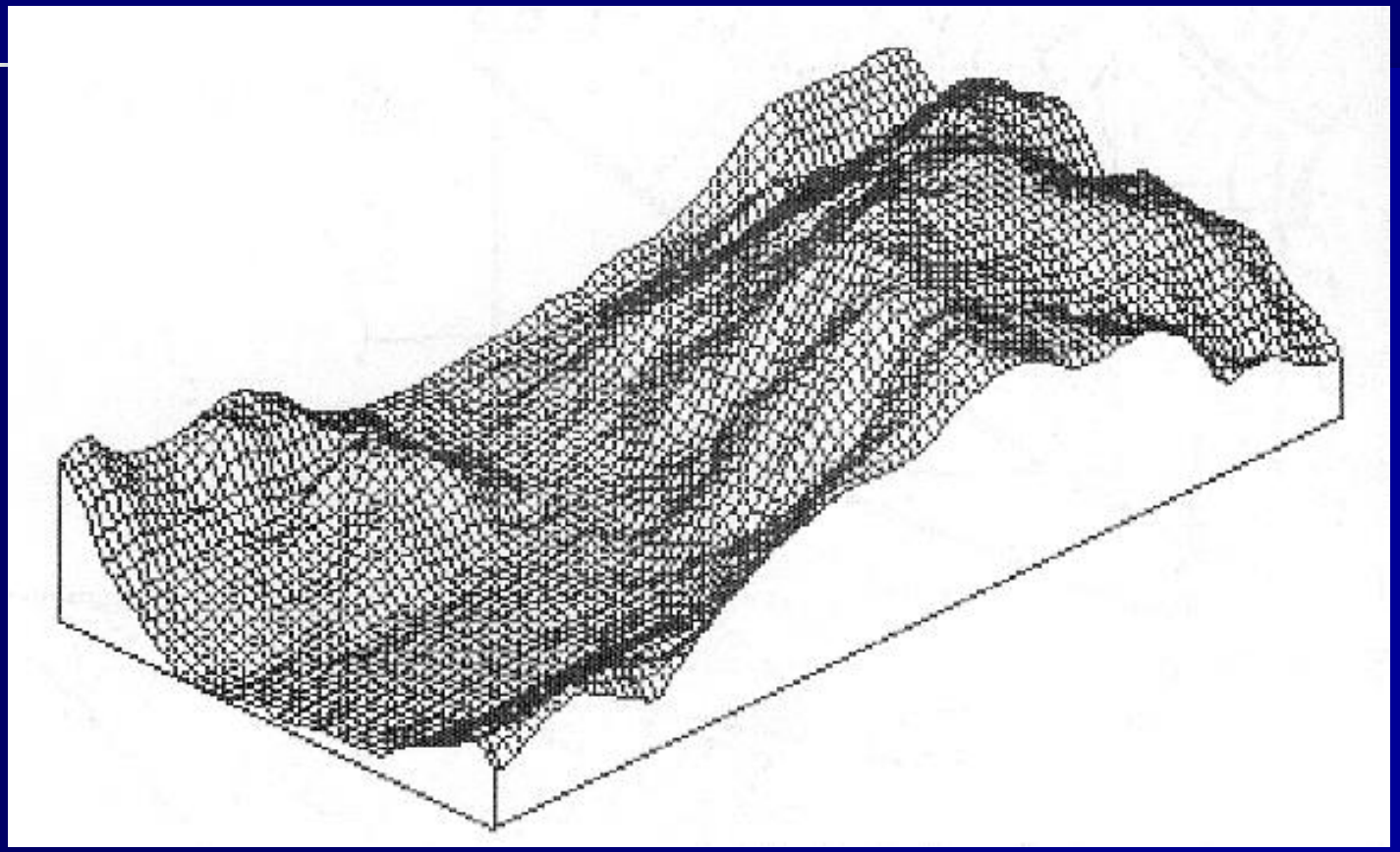
تحلیلهای 3D:

- این تحلیلها با توزیع مکانی سطح در فضای سه بعدی سر و کار دارد.
- اساس تحلیل در این نوع تحلیل، مدل رقومی ارتفاع (DEM)می باشد.
- از جمله کاربردهای این تحلیل:

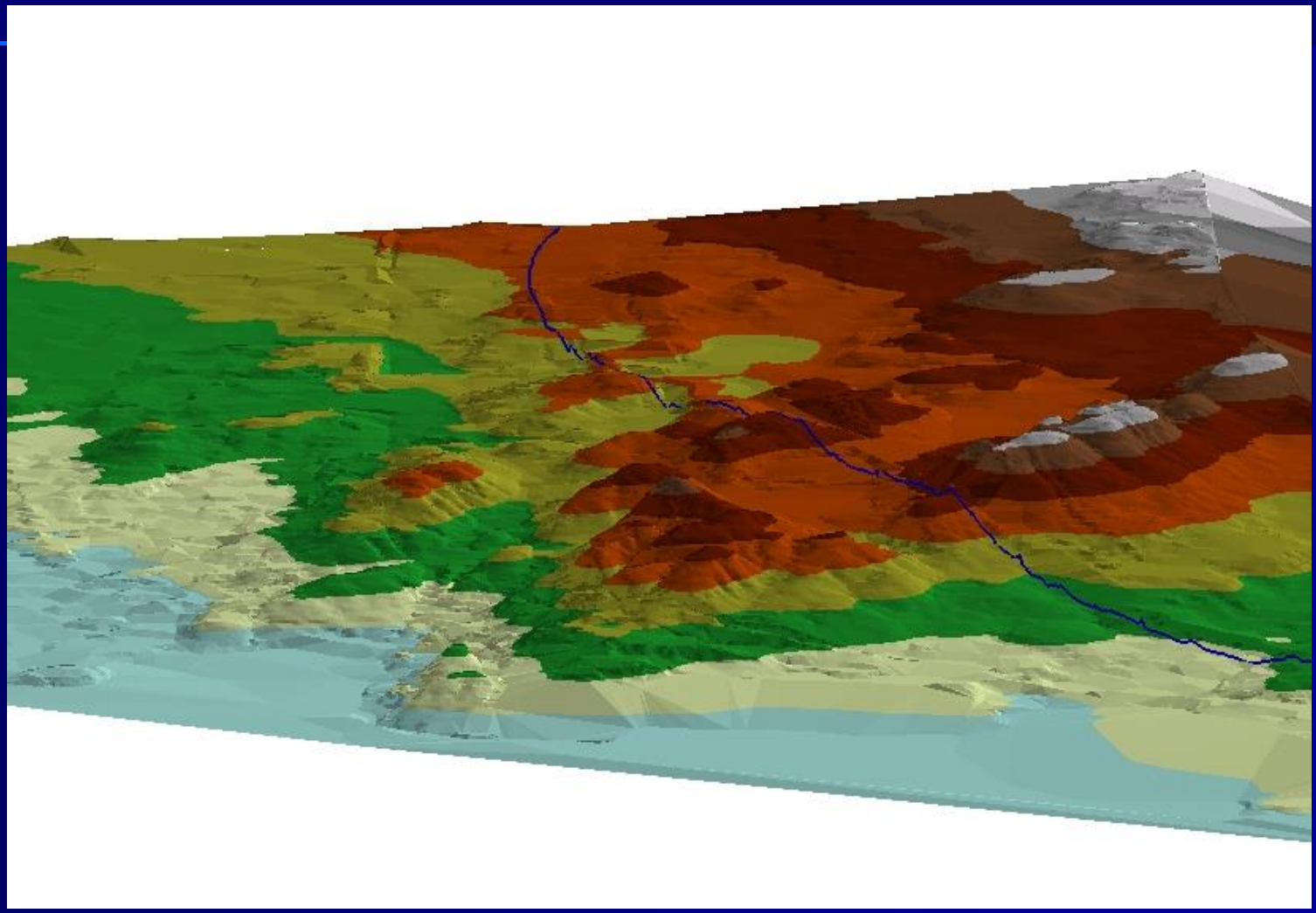
-طراحی چشم‌اندازها، تعیین مکانهای مناسب جهت نصب دکلهای مخابراتی در سطح شهر و مانند آن استفاده نمود.

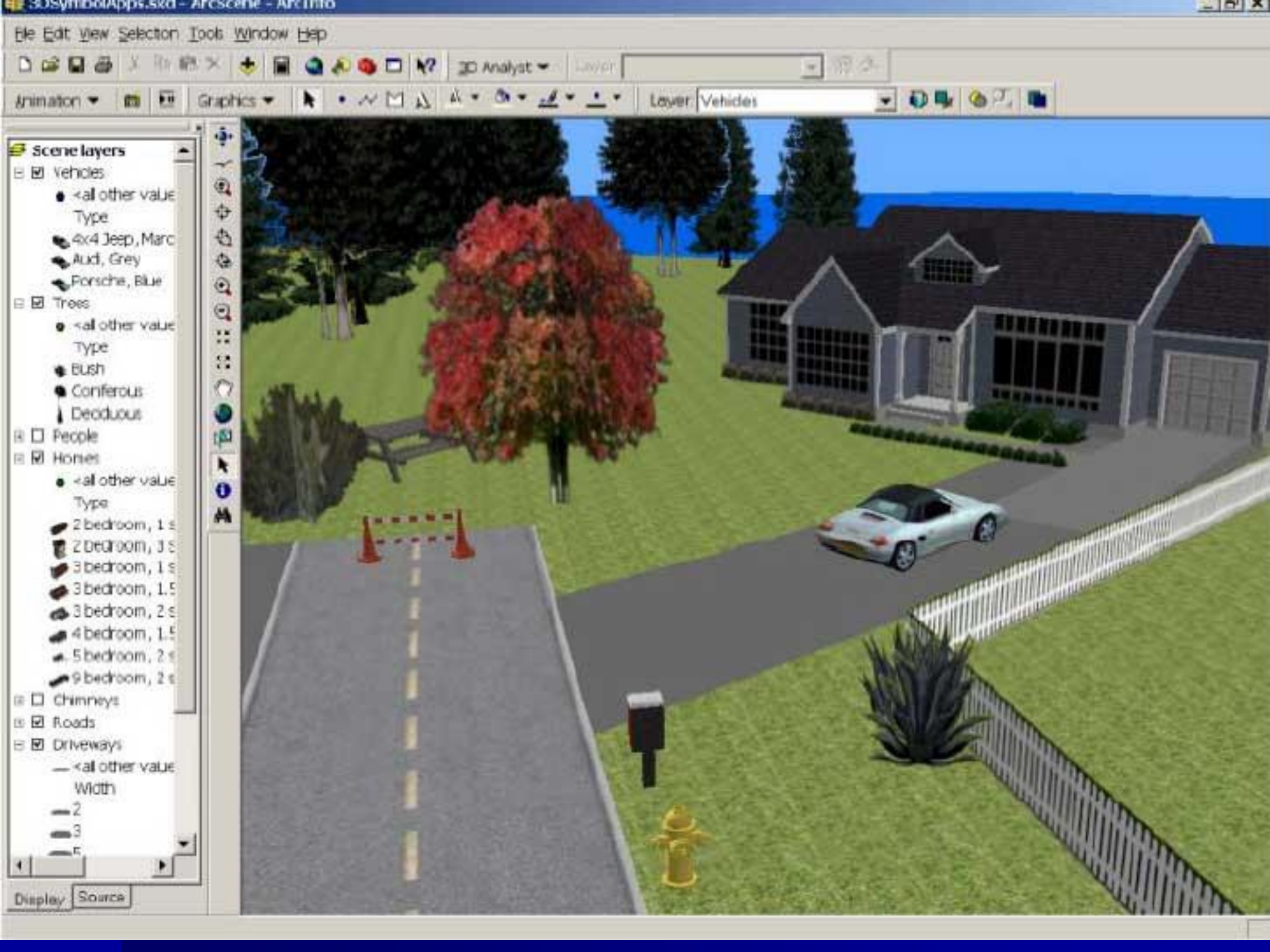
- *تحلیل و آنالیز حوضه های آبریز.*
- *تحلیلهای CUT AND FILL*
- *استخراج پروفیل مسیر*
- *شبیه سازی سیلاب و جریان آب*
- *تهیه نقشه شیب و جهت*

توپوگرافی سطح در حالت 3D



توپوگرافی سطح در حالت TIN



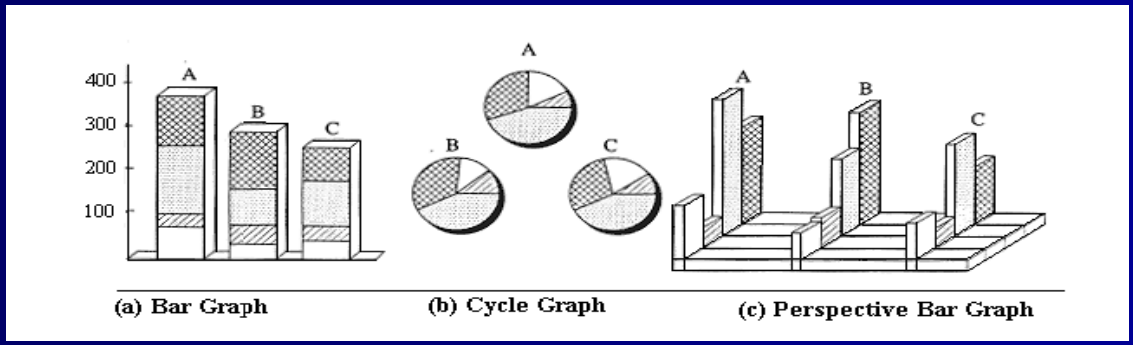

3DSymbolApps.sxd - ArcScene - ArcInfo
File Edit View Selection Tools Window Help
3D Analyst
Animation
Graphics
Layer: Vehicles
Scene layers
Vehicles
<all other value
Type
4x4 Jeep, Marc
Audi, Grey
Porsche, Blue
Trees
<all other value
Type
Bush
Coniferous
Deciduous
People
Homes
<all other value
Type
2 bedroom, 1 s
2 bedroom, 3 s
3 bedroom, 1 s
3 bedroom, 1.5
3 bedroom, 2 s
4 bedroom, 1.5
5 bedroom, 2 s
9 bedroom, 2 s
Chimneys
Roads
Driveways
<all other value
Width
2
3
Display
Source

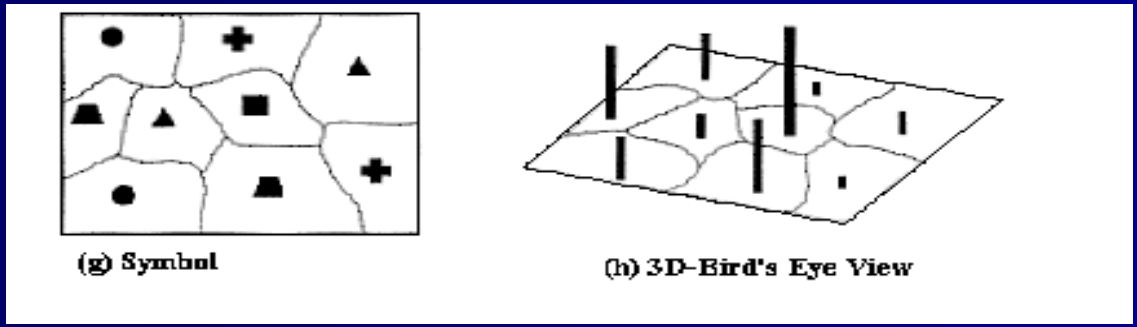
Data output and visualization

Output

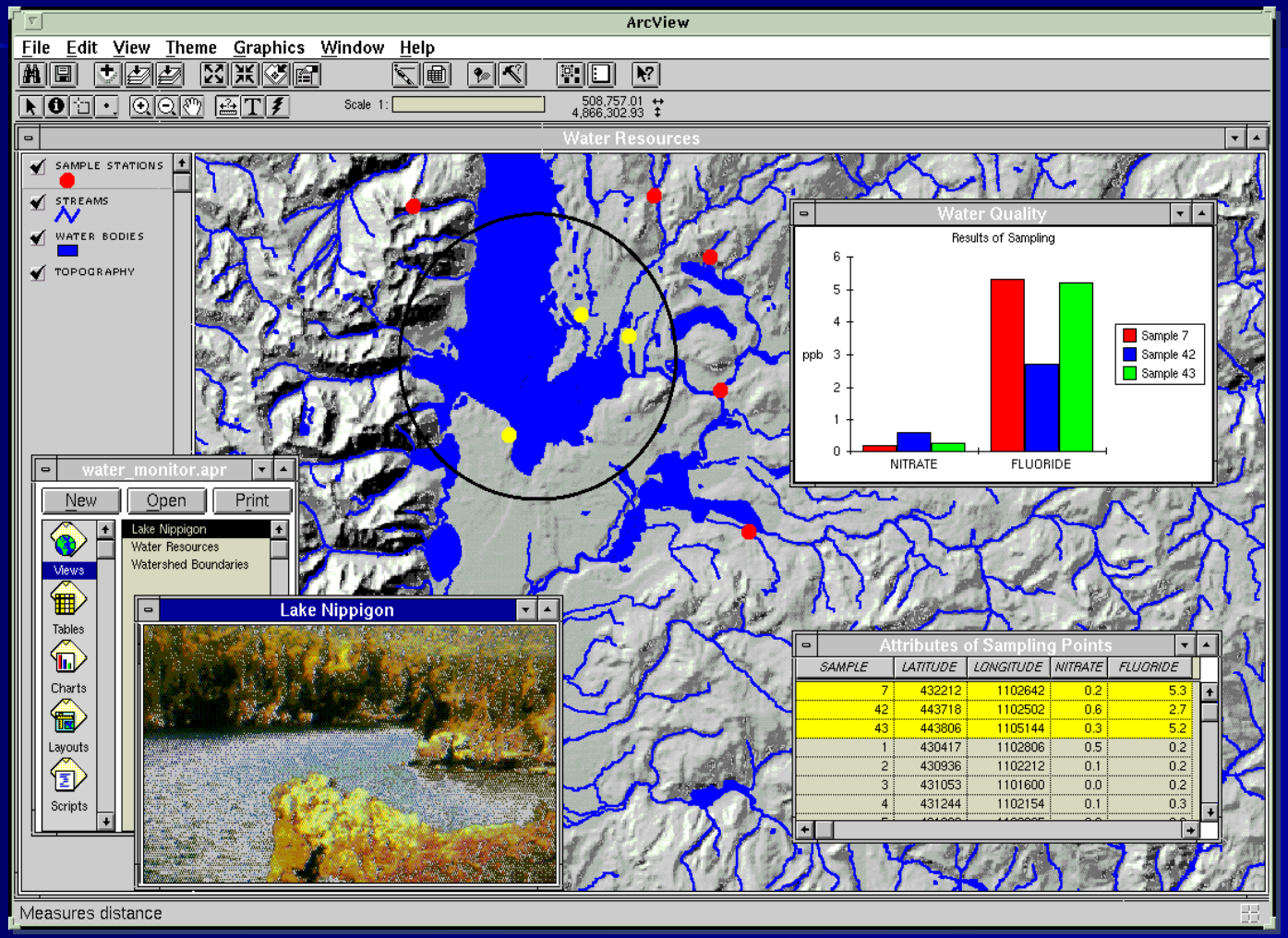
Very diverse visualization methods

- Simple Charting



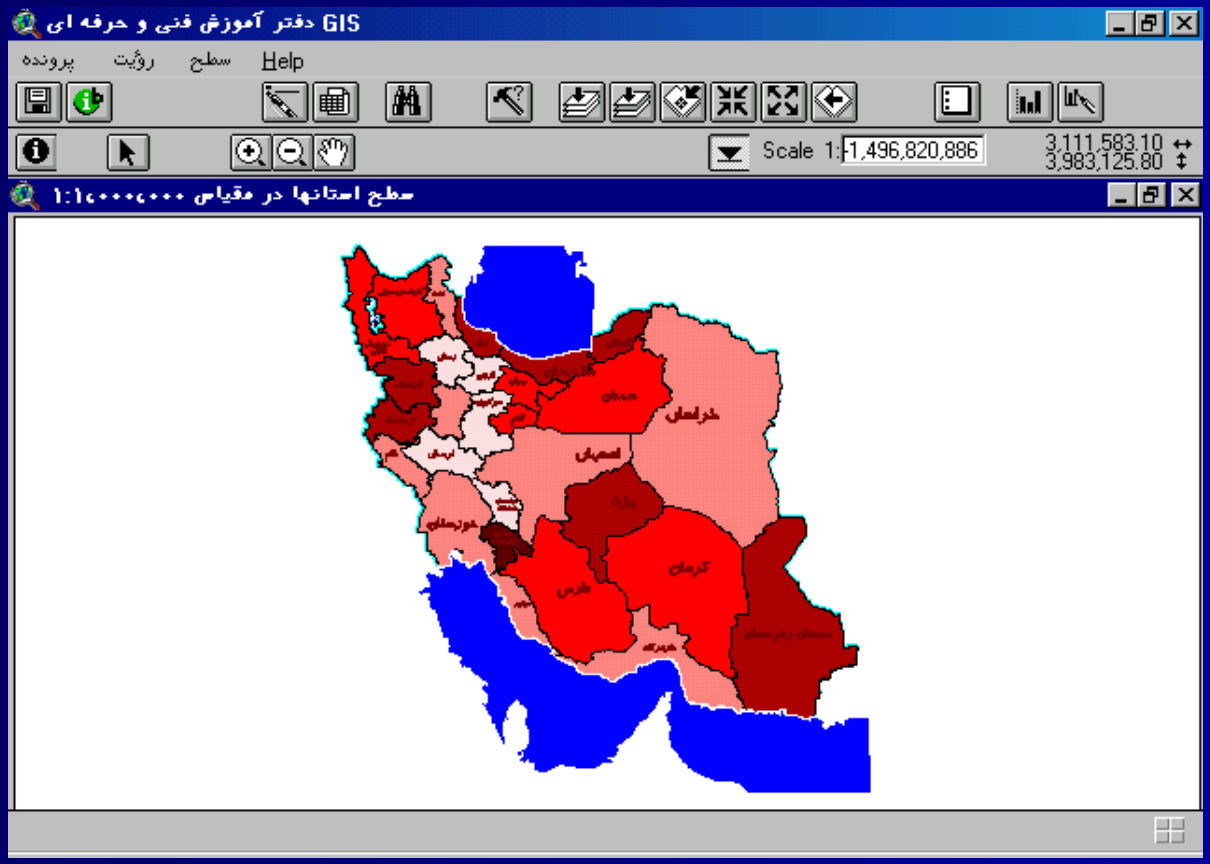


ترکیب روشهای مختلف نمایش



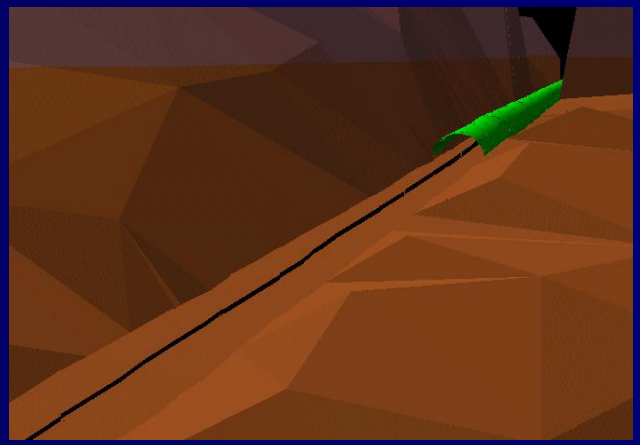
Output

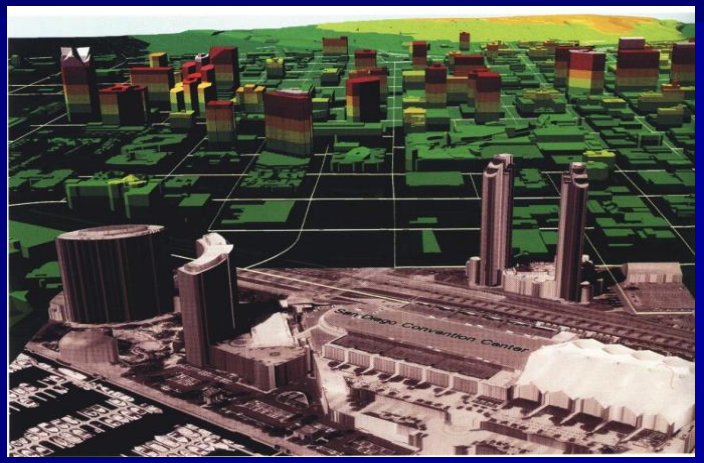
- Thematic mapping

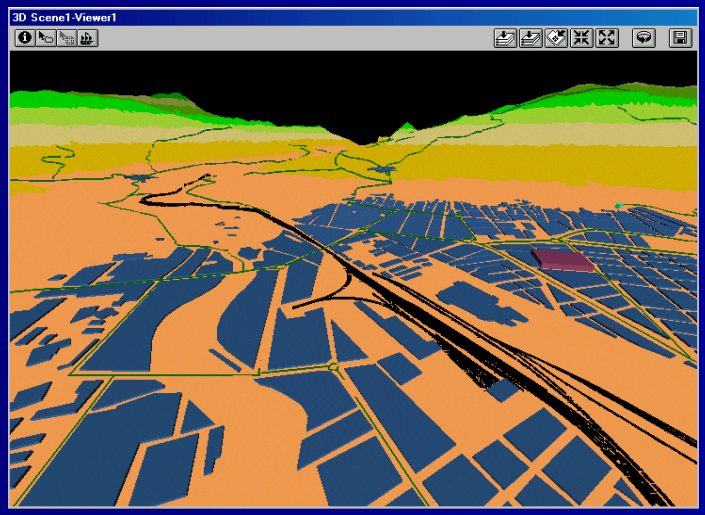


Output

3D visualization

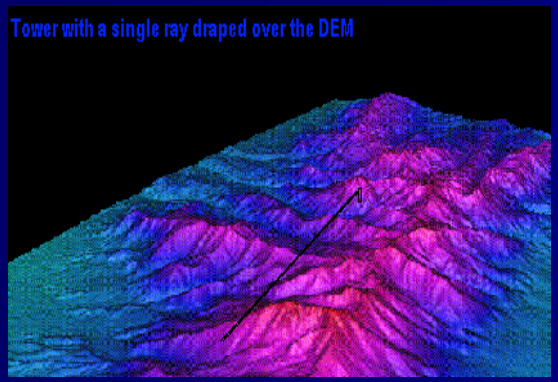


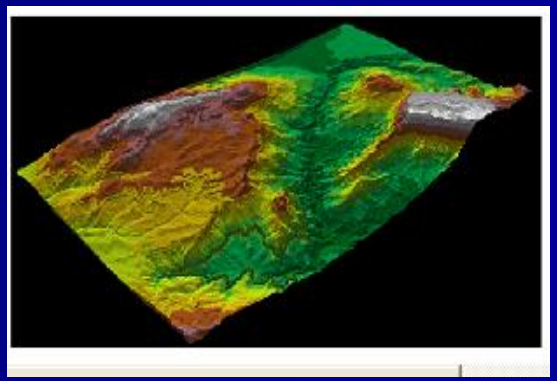


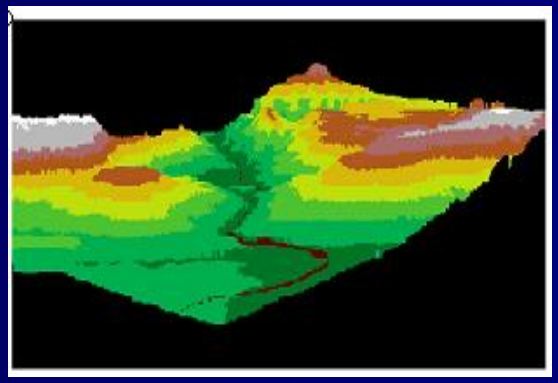


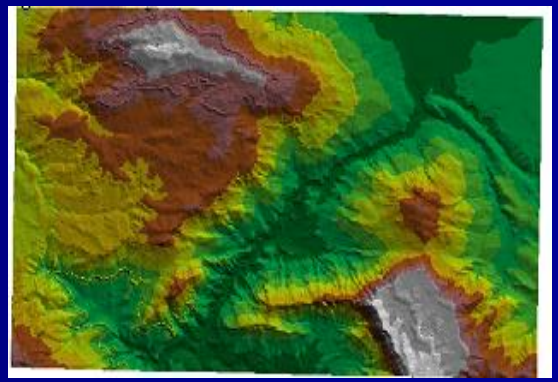
Output

3D thematic mapping



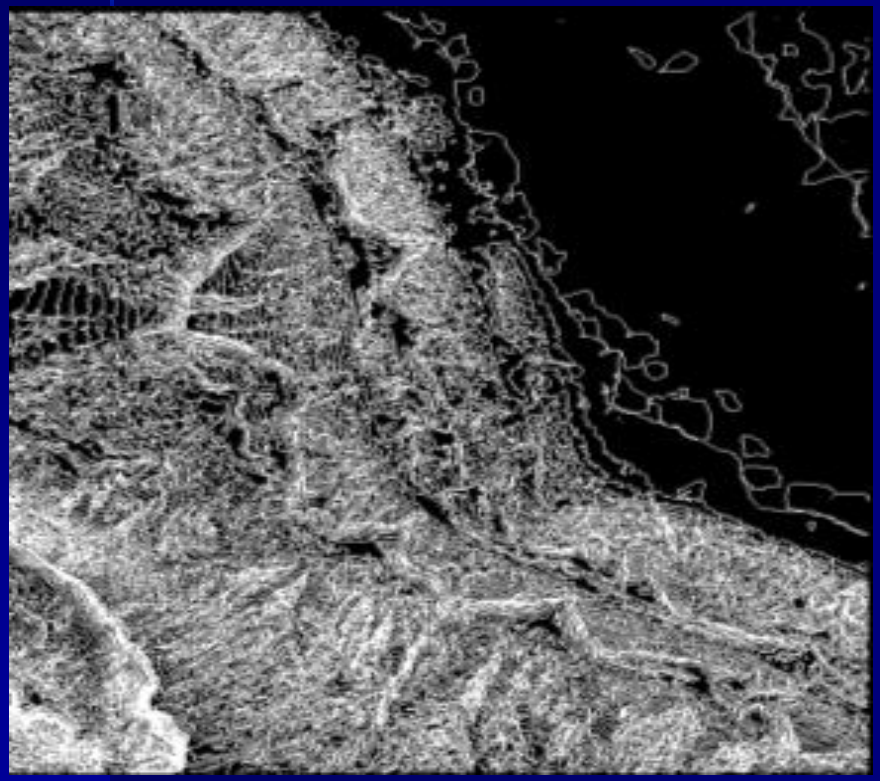


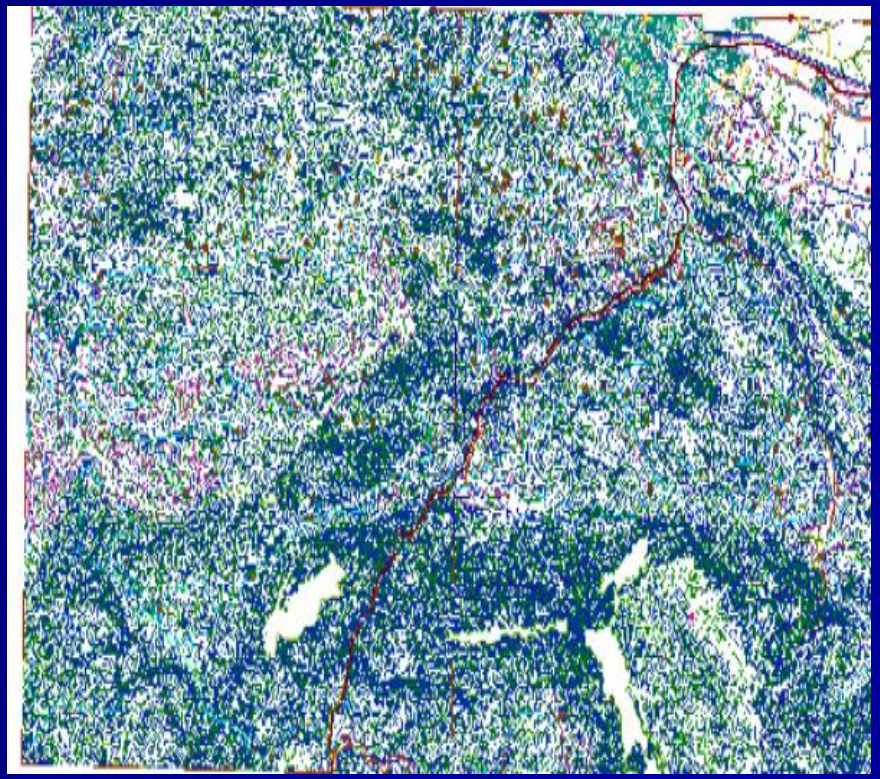




Output

Complex Contour mapping





Visualisation

How to map……?

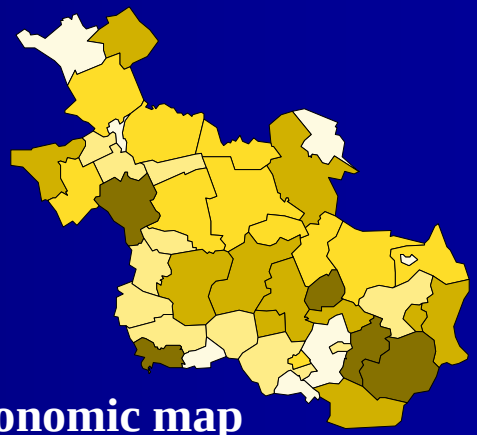
- **Qualitative data**
- **Quantitative data**
- **Terrain elevation**
- **Time series**

Topographic and thematic maps

Topographic maps visualize, limited by their scale, the earth's surface as accurately a possible

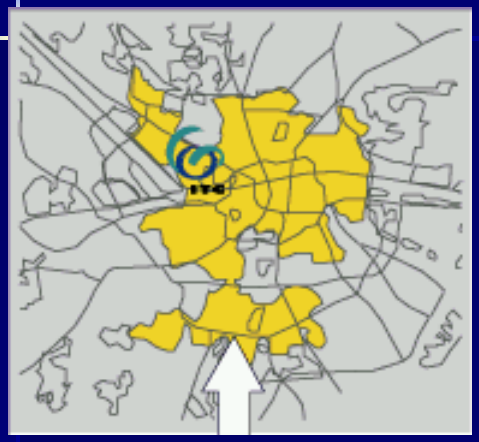
Physical map

Thematic maps represent the distribution of particular themes physical map



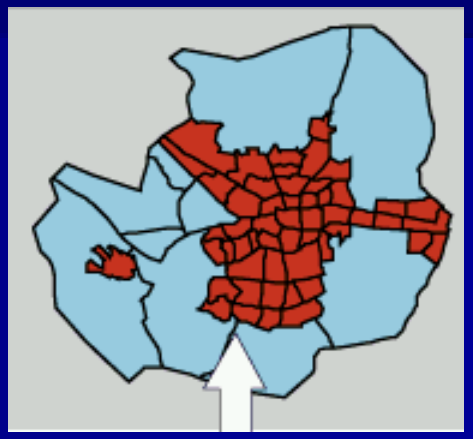
Socio-economic map

Factors influencing the visualization process

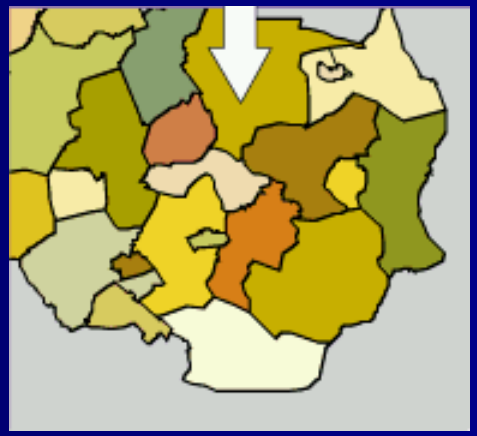


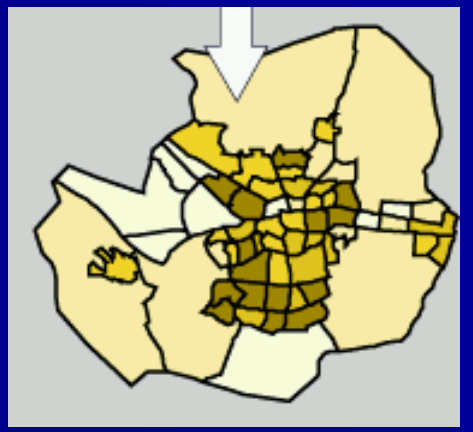
scale

topographic/thematic

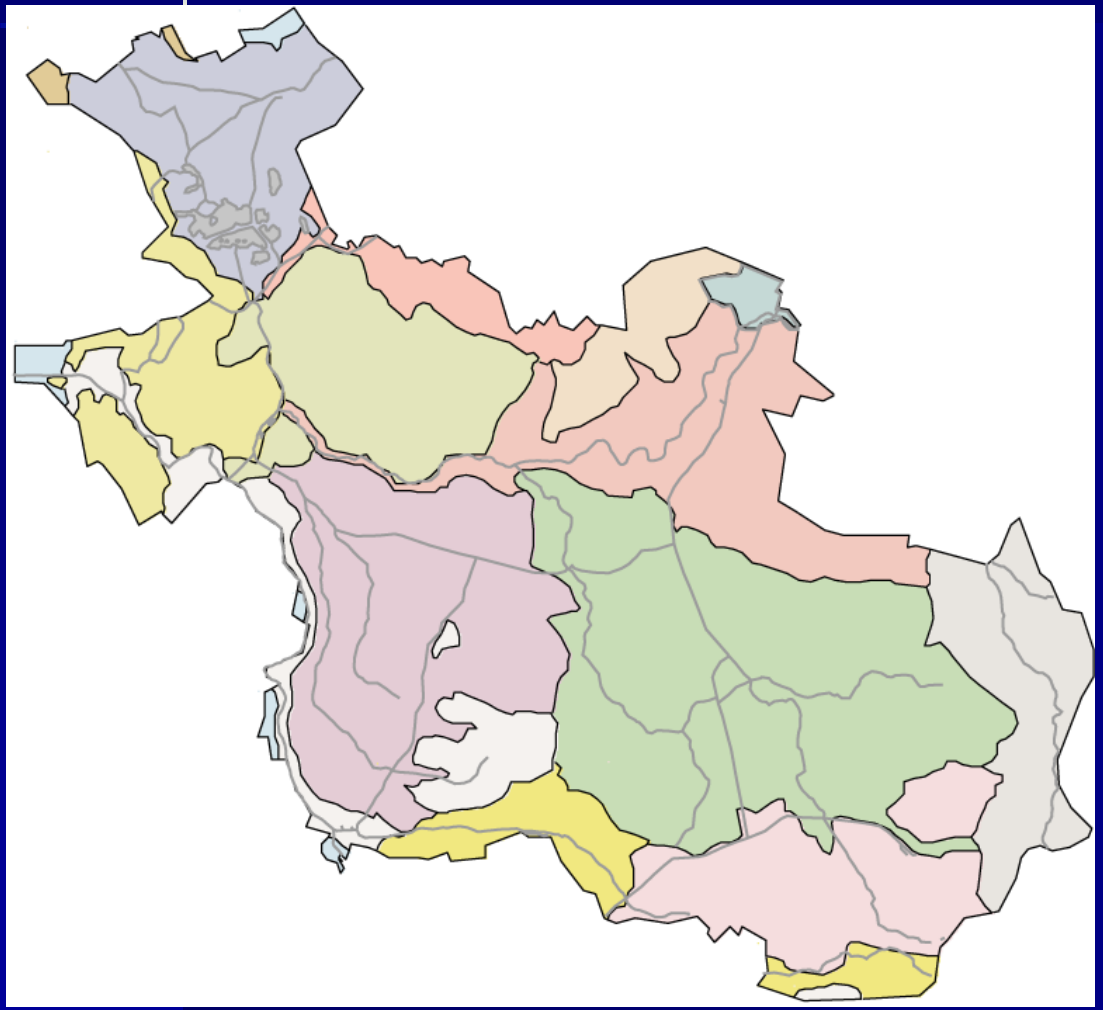


qualitative/quantitative





Mapping qualitative data

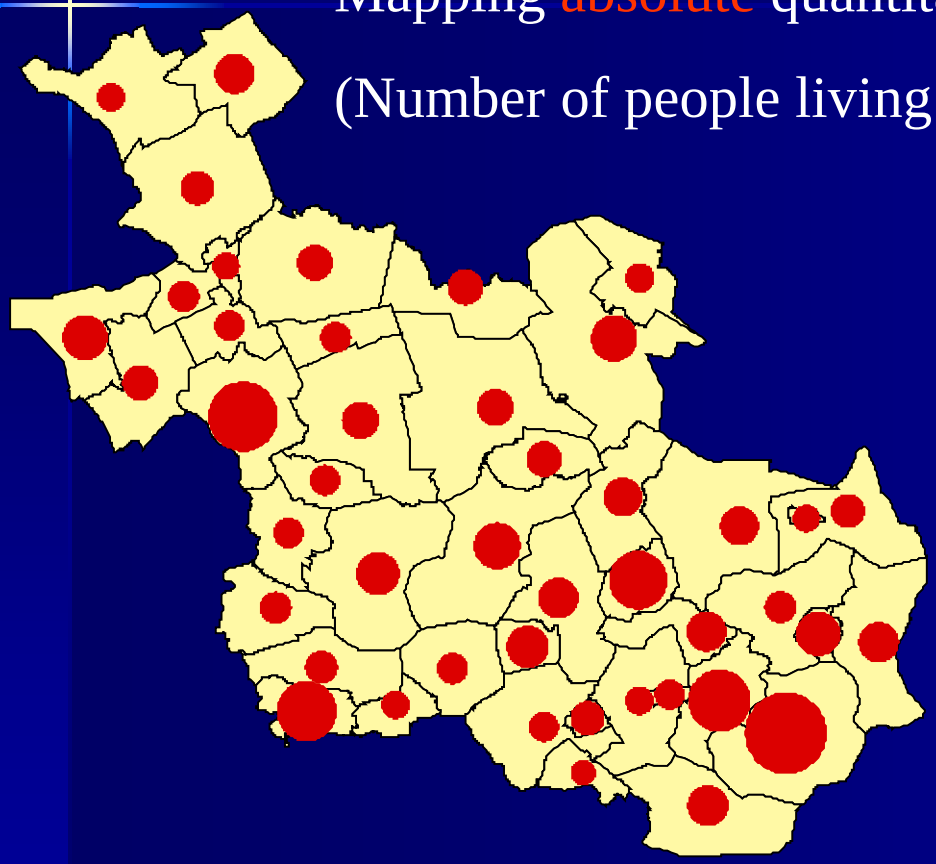


Good example of mapping qualitative data

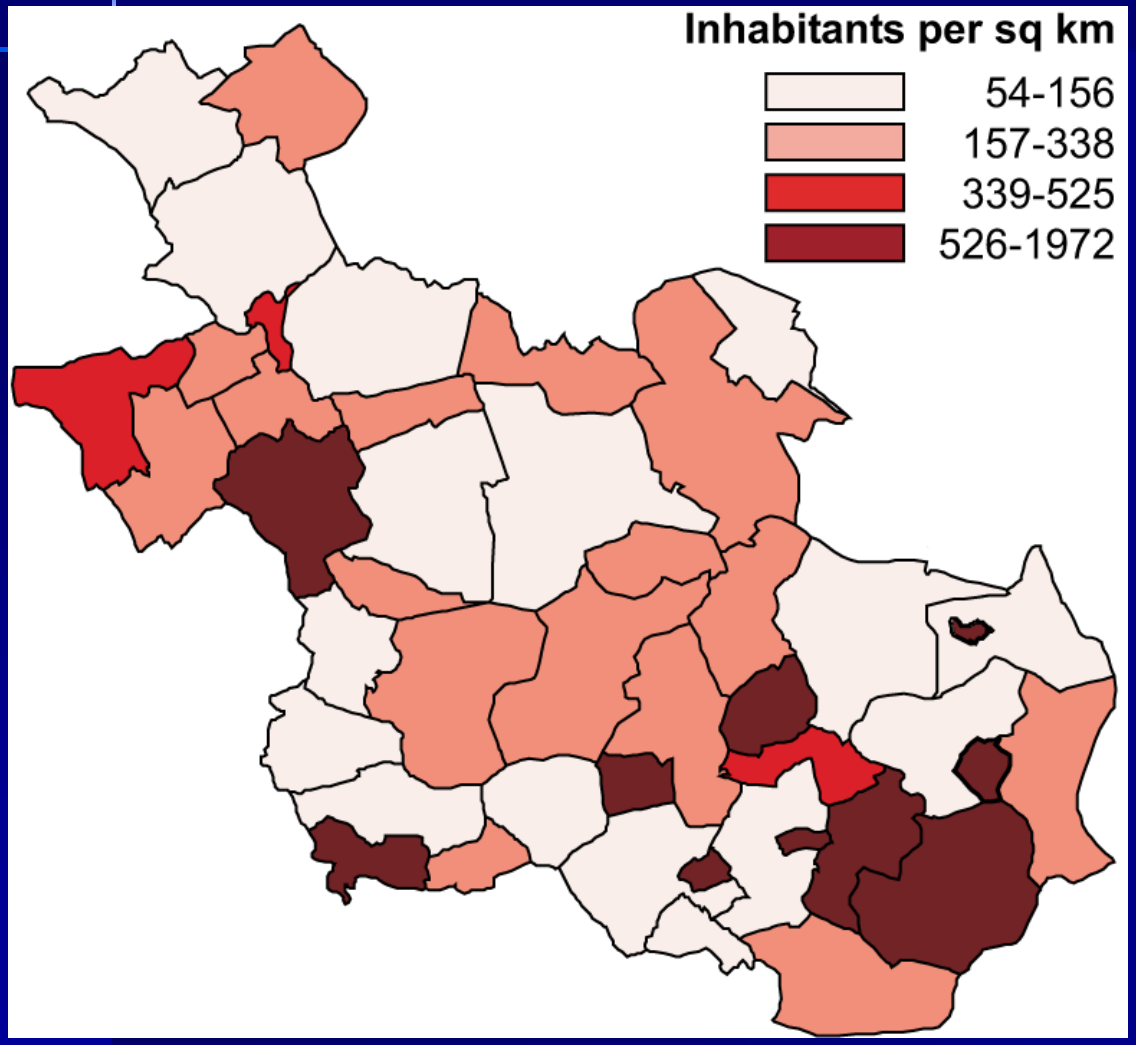
Mapping quantitative data

Mapping absolute quantitative data

(Number of people living in each municipality in Overijssel)



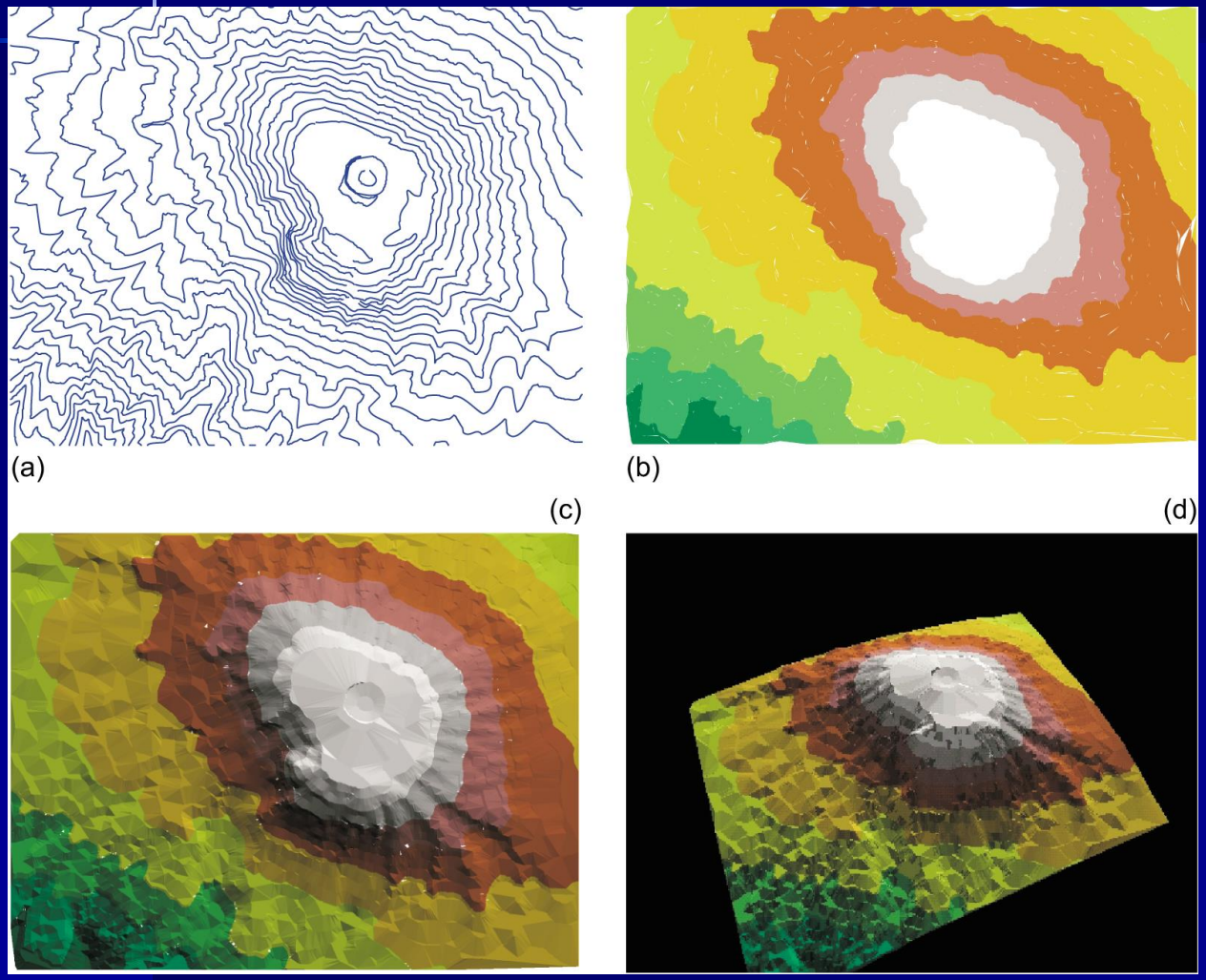
Mapping quantitative data



Mapping relative quantitative data

(Number of people living in each municipality in Overijssel)

Mapping elevation data



Visualization of elevation:

a. Contour map

b. Map with layer tints

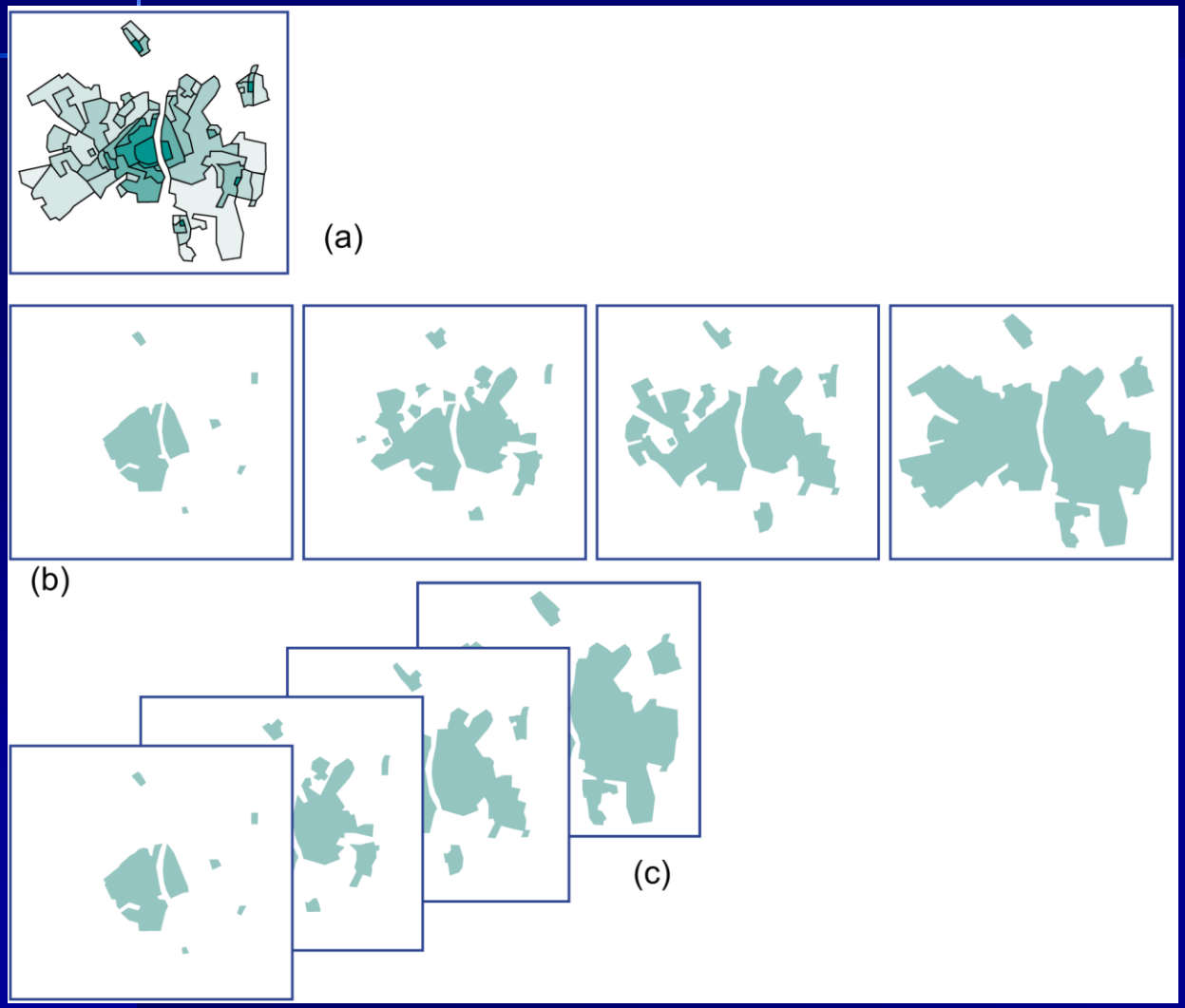
c. Shaded relief map

d. 3D View of the terrain

Mapping quantitative (thematic) data

Quantitative data visualized in three dimensions

Mapping time series



Visualization of change:

a. Single static map

b. Series of static maps

c. Simulation of animation

کاربرد های GIS در رشته های مختلف

۱- نقشه برداری
۲- منابع آب
۳- جنگل
۴- محیط زیست
۵- آب و فاضلاب
۶- برق و گاز
۷- بخش های مختلف کشاورزی
۸- طرح استفاده از زمین
۹- هیدرولوژی
۱۰- حمل و نقل
۱۱- امور نظامی
۱۲- امور شهری نظیر ترافیک
۱۳- بهداشت و درمان
۱۴-...!

ورود و بهنگام سازی داده ها غالباً پر هزینه‌ترین و زمان برترین قسمت هر پروژه **GIS** است و اهمیت آنرا نباید دست کم گرفت

منابع تولید کننده اطلاعات مورد نیاز یک GIS

-تصاویر ماهواره ای و تکنیک های سنجش از دور

-عکسهای هوایی و تکنیکهای فتوگرامتری

-نقشه برداری

-سیستم موقعیت جهانی(GPS)

-اسناد، مدارک و نقشه های موجود

حدود سهم سخت افزار – نرم افزار و داده در یک سیستم اطلاعات جغرافیائی

اطلاعات ورودی

۱- ورود اطلاعات بصورت **GIS Ready**

۲- ورود اطلاعات نقشه و اطلاعات توصیفی شامل:

الف- نقشه های اجرا شده پروژه ها(**AS-Built**) همراه با جزئیات

ب- اطلاعات توصیفی پروژه ها شامل:

اطلاعات مکانی، توصیفی، زمان اجرا، و...

ج- اطلاعات پایه بیمارستان شامل تعداد تخت، بخش‌ها، اتاق عمل، تاسیسات، شبکه لوله کشی آب و فاضلاب، سیستم تهویه، حریق و...

د- اطلاعات پایه مراکز سلامت شامل جمعیت تحت پوشش، بلوک جمعیتی، تعداد پرسنل، امکانات، تاسیسات، شبکه لوله کشی آب و فاضلاب، و آنالیزهای مربوطه، سیستم تهویه، حریق و...

هـ- اطلاعات پایه خانه بهداشت شامل نام روستاها، جمعیت تحت پوشش، تعداد خانوار، موالید و فوتی در سال، امکانات، تاسیسات، شبکه لوله کشی آب و فاضلاب، سیستم تهویه، حریق و...

اطلاعات ورودی

و- اطلاعات مربوط به خصوصیات اجتماعی روستاها مانند جمعیت شناسی

ز - اطلاعات مربوط به خصوصیات هواشناسی بر اساس ایستگاههای هواشناسی

ح- ثبت حوادث و اتفاقات زیست محیطی در هر نقطه استان و امکان استخراج نتایج بعدی جهت برنامه ریزی

ط- نقاط آلاینده و...

ی- مراکز تهیه و توزیع مواد غذایی و اطلاعات مربوطه

ک- وضعیت کارگاهها/واحدهای صنعتی از نظر تعداد کارگر، کارمند، متخصص بهداشت و...

تجزیه و تحلیل و آنالیزهای مربوطه

۱- امکان استفاده همزمان از هریک از اطلاعات وارد شده در برنامه به فرمت‌های مختلف

۲- امکان تجزیه و تحلیل اطلاعات وارد شده از نظر کمی و کیفی بعنوان مثال:

- بررسی کیفیت آب در روستاها و سایر مناطق مختلف استان و روستاها،

۳- امکان آمارگیری و تهیه فهرستهای مختلف از تاسیسات دانشگاه در سطح استان، شهرستان و روستاها شامل تعداد تخت، بیماران خاص، تعداد تاسیسات، مشخصات فنی تاسیسات و ...

۴- امکان مکان یابی پروژه‌های بهداشتی و درمانی مختلف بر اساس شرایط هر کدام

۵- امکان بررسی و ارتباطسنجی آلاینده‌های محیطی با بیماریهای خاص و تهیه نقشه پراکندگی بیماریها