

فناوریهای جغرافیایی

شاخه های فناوریهای جغرافیایی

۱- کارتوگرافی

کارتوگرافی تکنیکی است که با کوچک کردن خصوصیات فضایی (ابعاد) انواع مختلف اجسام و سطوح بزرگ مثل زمینهای وسیع قسمتی و با تمام کره زمین، و یا یک کره آسمانی سر و کار دارد، این تکنیک پهنه‌های وسیع را کوچک می‌کند تا قابل مشاهده شود.

- کارتوگرافی هنر، علم و فن تهیه انواع نقشه است.

- هر کارتوگرافی در تهیه نقشه باید از ۵ اصل پیروی کند ۱ - مقیاس ۲ - سیستم تصویر ۳ - جنرالیزه ۴ - طراحی ۵ - ترسیم و تولید

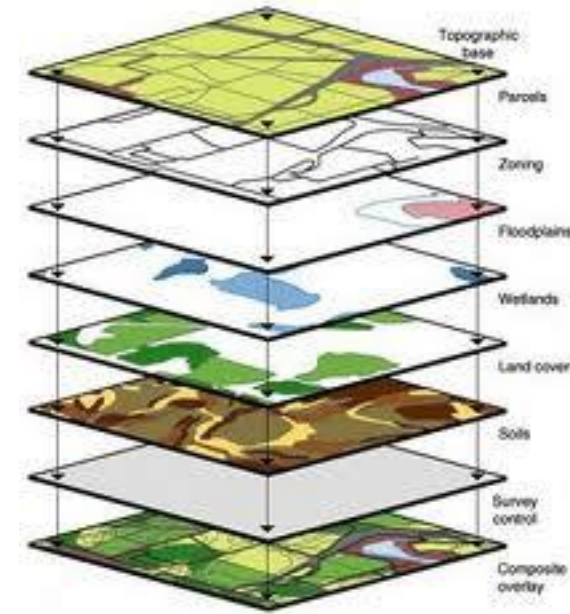
۲- سنجش از دور

سنجش از دور دانش، فناوری و هنر به دست آوردن اطلاعات قابل اطمینان کمی یا کیفی درباره اشیا، پدیده ها و محیط که از طریق جمع آوری و اندازه گیری امواج الکترومغناطیس از شی در طول موج های خاص به وسیله یک یا چند سنجنده، تحلیل و تفسیر تصاویر ماهواره ای یا پهپاد بدون حضور فیزیکی در محل و تماس مستقیم است.

3- GIS?

Geographic information systems ([GIS](#)) (also known as Geospatial information systems) are computer software and hardware systems that enable users to capture, store, analyse and manage spatially referenced data.

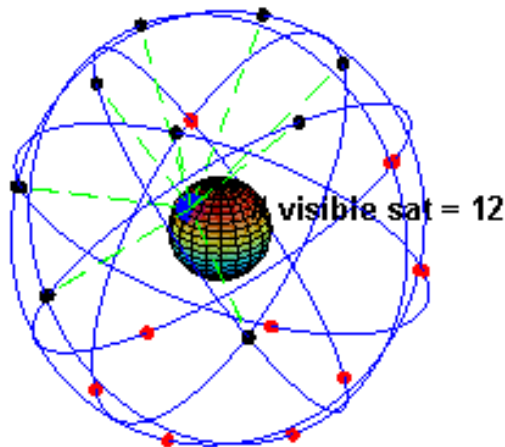
GISs have transformed the way spatial (geographic) data, relationships and patterns in the world are able to be interactively queried, processed, analysed, mapped, modelled, visualised, and displayed for an increasingly large range of users, for a multitude of purposes



۴- سیستم موقعیت یابی جهانی

سامانه موقعیت‌یابی جهانی یا جی‌پی‌اس (به [انگلیسی](#): Global Positioning System) با نماد اختصاری (GPS) منظومه‌ای از ۲۴ [ماهواره](#) است که [زمین](#) را دور می‌زند و در هر مدار ۳ ماهواره قرار دارد.

جی‌پی‌اس فعلی از سه بخش اساسی تشکیل شده است. این سه بخش اصلی عبارتند از: [بخش فضایی](#)، [بخش کنترل](#) و [بخش کاربر](#).



۵- سایر فناوریها

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 سیستمهای تصویر متفاوت و با رنگهای متنوع می باشد. GIS یک ابزار تحلیلی اطلاعات فضائی است. مهمترین ویژگی این سیستم این است که امکان شناسائی روابط فضائی 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 فضائی را با اطلاعات جغرافیائی یک پدیده خاص روی نقشه مرتبط می سازد. اطلاعات به شکل عوارض جغرافیائی 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 یاعکس 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.

عوارض مکان دار جغرافیائی ثبت شده در کامپیوتر باید دارای ویژگیهایی باشد که عبارتند از:

(الف) نام یا نوع هر پدیده

(ب) مکان استقرار آن

(ج) ارتباط آن با سایر پدیده ها یا عوارض

سیستم پایگاه اطلاعاتی، امکانات ذخیره و بهنگام سازی انواع گوناگونی از چنین اطلاعاتی را فراهم می سازد. در یک GIS، در پایگاه اطلاعات جغرافیائی آن، مکان پدیده ها و در سیستم پایگاه اطلاعاتی، مشخصات پدیده و ارتباطات آن با سایر پدیده ها نگهداری می شود و با ایجاد ارتباط میان این اطلاعات امکان پردازش تحلیلی مجموعه اطلاعاتی فراهم می گردد. مجموعه عناصر GIS امکانات تحلیلی فوق العاده قدرتمندی را در اختیار استفاده کنندگان قرار می دهد تا بتوانند از تلفیق انواع اطلاعات جغرافیائی و سایر اطلاعات، نتیجه گیری مناسب را بنمایند.

منابع اطلاعات GIS

- نقشه برداری زمینی
- اسناد و مدارک موجود شامل نقشه های کاغذی که باید رقومی شوند.
- فتوگرامتری
- نقشه برداری هوایی و سنجش از دور
- سیستم موقعیت یاب جهانی

توانایی سیستم اطلاعات جغرافیایی ؟

انجام عملیات فضایی:

در یک سیستم اطلاعات جغرافیایی امکان تحلیل همگانی و فضایی عوارض و روابط میان آنها، براساس مختصات جغرافیایی وجود دارد.

ارتباط و پیوند انواع اطلاعات :

در یک سیستم جغرافیایی امکان پیوند میان مجموعه های گوناگونی از اطلاعات جغرافیایی با اهداف مختلف تحلیلی وجود دارد.

ذخیره اطلاعات نقشه ای :

در این سیستم، امکان ذخیره انواع نقشه های شماتیک به شکل فایل های کامپیوتری وجود دارد به طوری که قابل استفاده برای تلفیق و تحلیل کامپیوتری می باشند. سؤالاتی که GIS قادر به پاسخ گوئی می باشد:

سؤالات مربوط به یک مکان :

در یک مکان مشخص چه چیزی وجود دارد؟ این اولین سؤالی است که در یک سیستم GIS قادر به جوابگویی به آن می باشد. یک مکان می تواند به طرق مختلفی در سیستم تعریف شود مثلاً با نام مکان، کد مختصات جغرافیایی (طول و عرض جغرافیایی).

سؤالات شرطی :

یافتن مکانی که شرایط معینی را در بر دارد. این سؤال بر عکس سؤال اول است که با مشخص کردن یک مکان، آنچه که در آن مکان وجود دارد شناسایی می شود. در حالی که طبق این سؤال، می خواهید مکانی را پیدا کنید که پدیده ویژه ای در آن وجود دارد. پاسخ گوئی به این سؤال به تحلیل فضائی نیاز دارد. به عنوان مثال، پیدا کردن منطقه ای که جنگل نباشد، مساحت آن حداقل یک هکتار باشد، در فاصله ۱۰۰ متری جاده قرار گرفته باشد و خاک آن نیز برای ساختمان سازی مناسب باشد. در این سؤال چهار شرط مطرح شده است که نماینده ویژگیهای همگان مورد نظر می باشد. GIS قادر به یافتن چنین مکانی با توجه به شرایط تعیین شده می باشد.

بررسی روند : (Trend)

از گذشته تاکنون چه تغییراتی در مکان یا در سطح معینی به وقوع پیوسته است؟ در واقع این سؤال ترکیبی از دو سؤال قبل است یعنی سیستم باید مکان هائی را که طی دوره معین زمانی دچار تغییراتی شده اند (شرط) شناسائی نماید. به عبارت دیگر ترکیب سؤال مکان و شرط معین (تغییر) که با ذخیره اطلاعات نقشه ای یک منطقه در دو دوره زمانی متفاوت قابل پرسش است.

الگو : (Pattern)

چه الگوی فضائی وجود دارد؟ این سؤال بسیار پیچیده است. به عنوان مثال می توان پرسید که آیا سرطان عامل عمده مرگ و میر در بین ساکنان مناطق نزدیک به یک نیروگاه اتمی است؟ در این رابطه سؤالات متعددی بسته به نوع سیستم و کاربرد آن قابل طرح می باشد، که سیستم قادر به پاسخگوئی به آنها می باشد. در این تحلیل مجموعه ای از اطلاعات مکانی (نقشه) و سایر اطلاعات تشریحی در زمینه مورد بررسی بایستی در سیستم ذخیره شوند.

مدل سازی :

سؤال چه خواهد شد اگر؟ این سؤال عمدتاً به برنامه ریزی و همچنین به بررسی اثرات اجرای برنامه ها مربوط می شود. به عنوان مثال احداث یک جاده چه اثراتی بر پیرامون خواهد داشت؟ پاسخگوئی به اینگونه سؤالات به در دسترس بودن مجموعه ای از اطلاعات جغرافیایی و سایر اطلاعات (اطلاعات علمی) بستگی دارد، که در یک سیستم اطلاعات جغرافیایی به شکل مناسبی گرد آوری، ذخیره، نگهداری و سازمان دهی می شود به طوری که بتواند در تحلیل های مختلف مورد استفاده قرار گیرد.



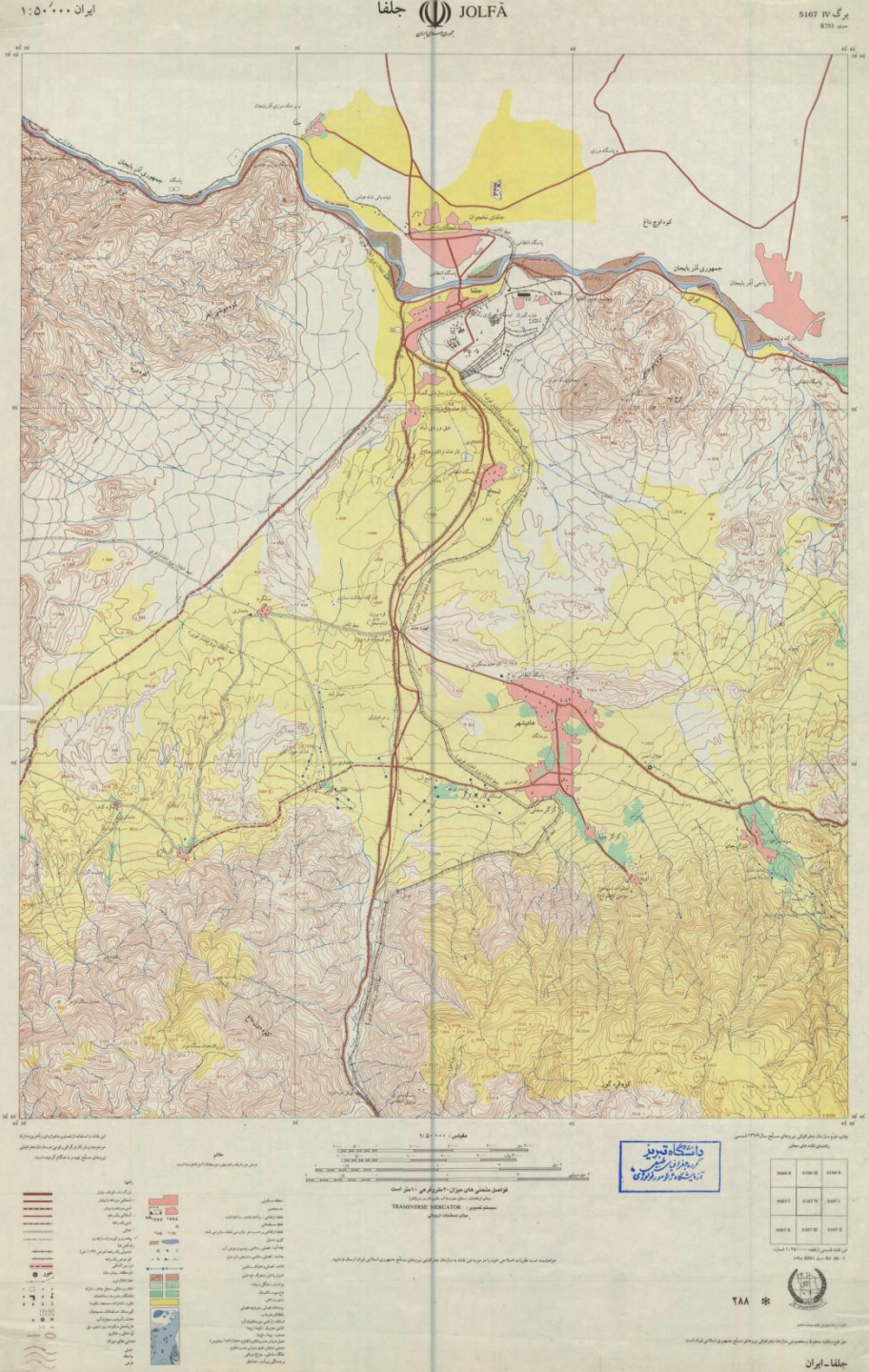
تحلیلگر سه بعدی (3D Analyst):

این برنامه یکی از تحولات مهم در سیستم های اطلاعات مکانی (GIS) می باشد. این برنامه امکان مشاهده تصاویر را در طبیعی ترین حالت آن یعنی دید سه بعدی فراهم می سازد. و در آن دیدن عوارض چون کوه ها، دره ها، پروفیل های عمودی و عرضی عوارض، ساختمان ها و سایر موضوعات سه بعدی امکان پذیر می باشد و توان ایجاد نقشه های دینامیک و فعالی را ایجاد کرده که بتواند واقعی ترین حالت طبیعی را به نمایش بگذارد. با استفاده از این تحلیلگر می توان امکان پرواز در مناطق سه بعدی ایجاد شده را به وجود آورد. و در واقع یک راه حل علمی برای تهیه یک پرسپکتیو فضای سه بعدی از منطقه مورد مطالعه می باشد. به طور کلی داده های مورد استفاده در این تحلیلگر داده های وکتوری (خطوط و نقاط) (منحنی های تراز و نقاط ارتفاعی) و داده های رستری مانند تصاویر ماهواره ای جهت دید سه بعدی است. به طور کلی قابلیت های این تحلیلگر به شرح زیر است:

- تولید DEM (مدل رقومی ارتفاعی) از منطقه مورد مطالعه.
- تولید منحنی های میزان و خطوط تراز از پارامتر های مورد نظر (ارتفاعی، اقلیمی (دما، بارندگی، رطوبت و...), سطح آب های زیرزمینی و...).
- تهیه نقشه های شیب و جهات شیب از منطقه مورد نظر (با استفاده از نقشه TIN (شبکه غیر منظم مثلثی) و یا نقشه Grid (شبکه منظم مثلثی)).
- تهیه نقشه های پرسپکتیو و نقشه سایه تپه (Hill Shade) از منطقه.
- تهیه نقشه تراکم داده ها مختلف به دو صورت سطح و منحنی با استفاده از خصوصیات داده ها مانند سطوح اقلیمی، سطح آب های زیر زمینی، سطح آلودگی و...
- ساخت مدل های سه بعدی با استفاده از هر نقطه کد گذاری شده مانند نقاط GPS.
- امکان استفاده از تصاویر و عکس های ماهواره ای و تلفیق با داده ای وکتوری و مدل رقومی منطقه.
- قابلیت آنالیز های حسابی و آماری در حالت سه بعدی مانند محاسبه حجم خاک برداری و یا حجم بار گذاری و محاسبه مساحت از ارتفاع خاص و ...

به طور کلی این تحلیلگر با استفاده از داده های رقومی و از طریق ساختار شبکه مثلثی منظم و نامنظم سه تپ را مدل سازی می نماید که عبارتند از:

- ساختار گریدها که نقاط و ارتفاع هر نقطه به صورت یک پیکسل مشخص می گردد.
- ساختار غیر منظم مثلثی (TIN) که در این ساختار سطح را با یک سری مثلث با سایز ها و زوایایی مختلف تقسیم بندی می کند.
- بدست آوردن مقادیر ارتفاعی سطح از روی یک سری نقطه با مقادیر معلوم با درون یابی (Interpolation).



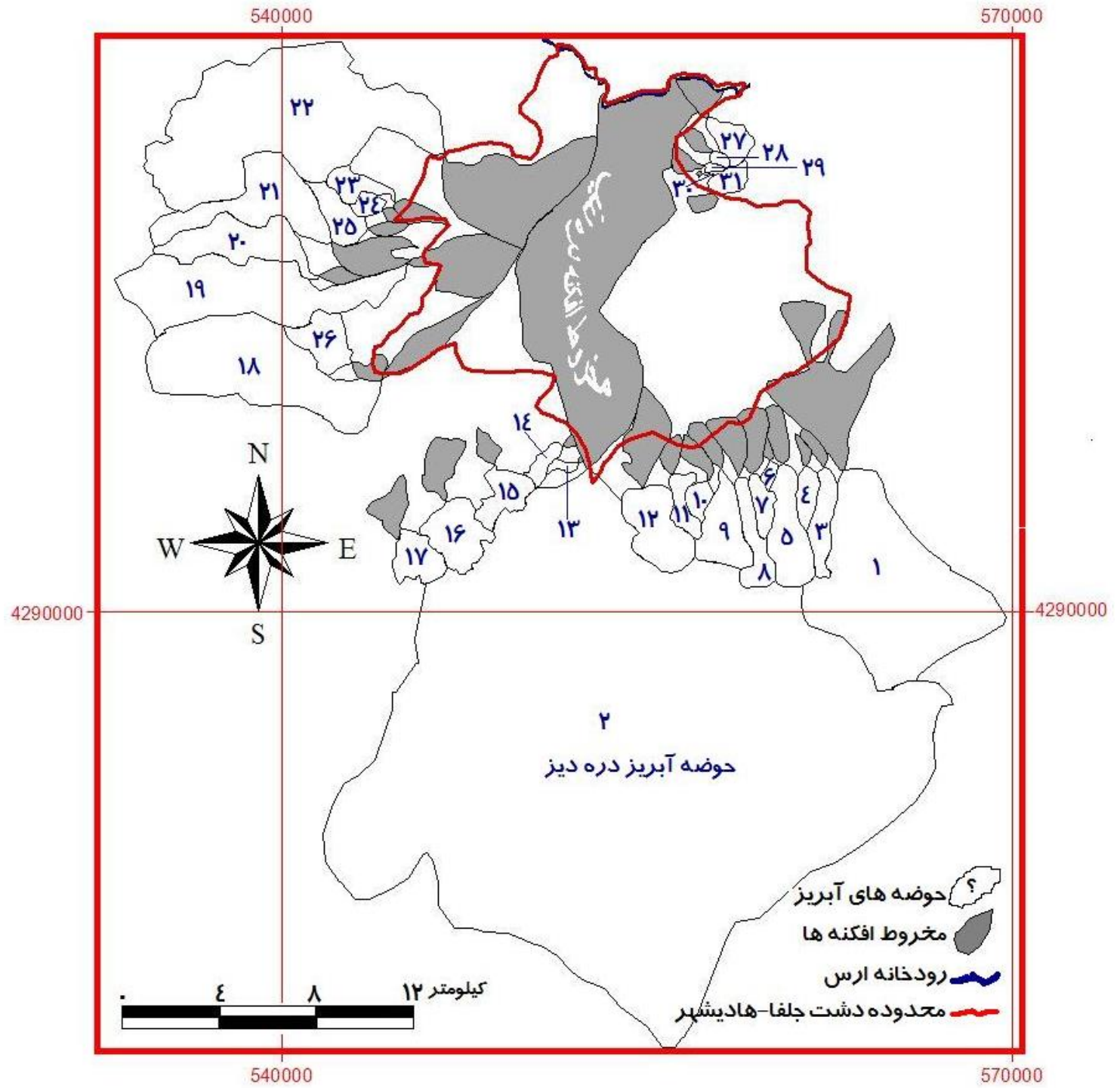
فرایند مطالعات ژئومورفولوژیک:

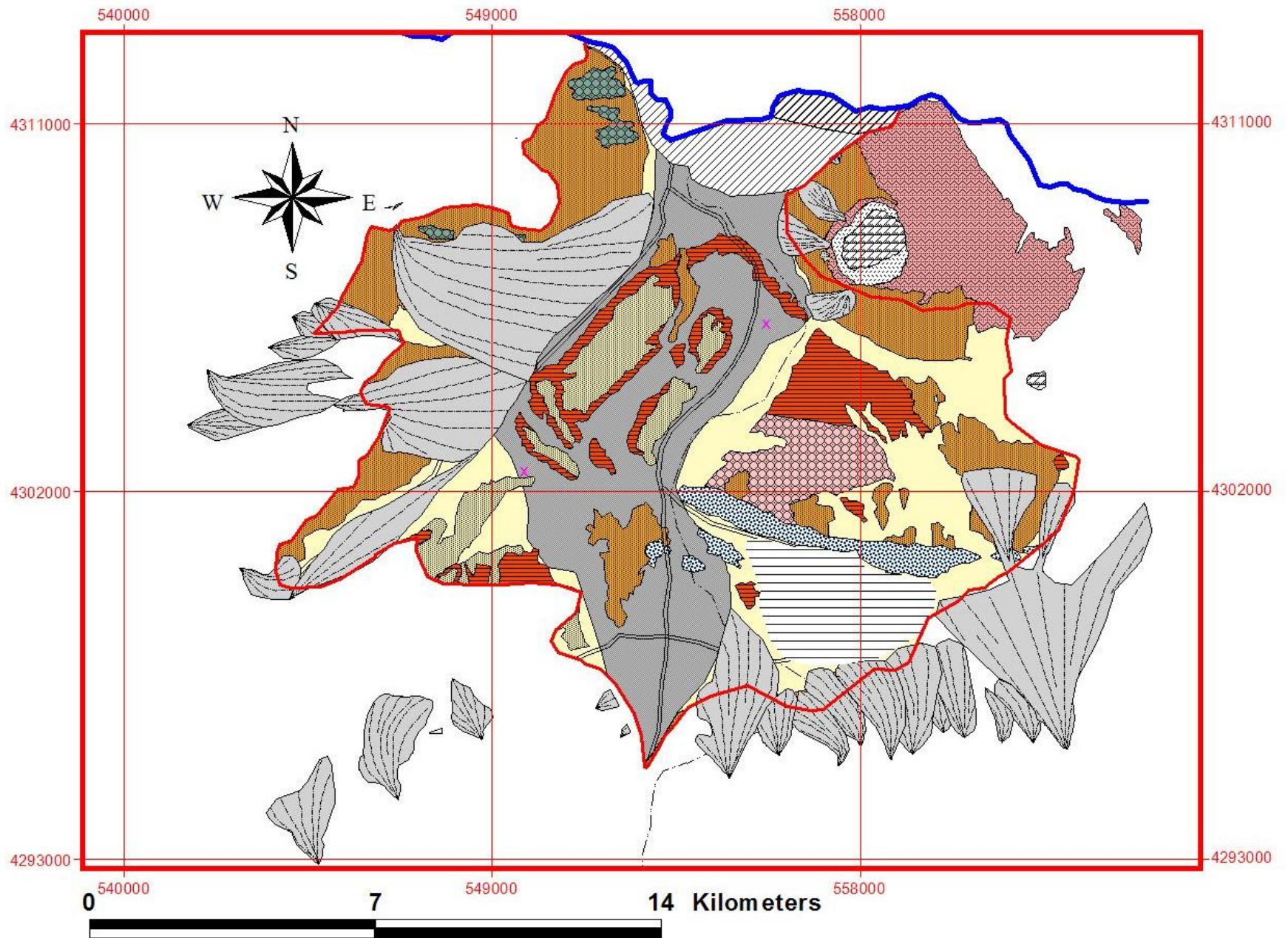
* تعیین واحدهای توپوگرافی

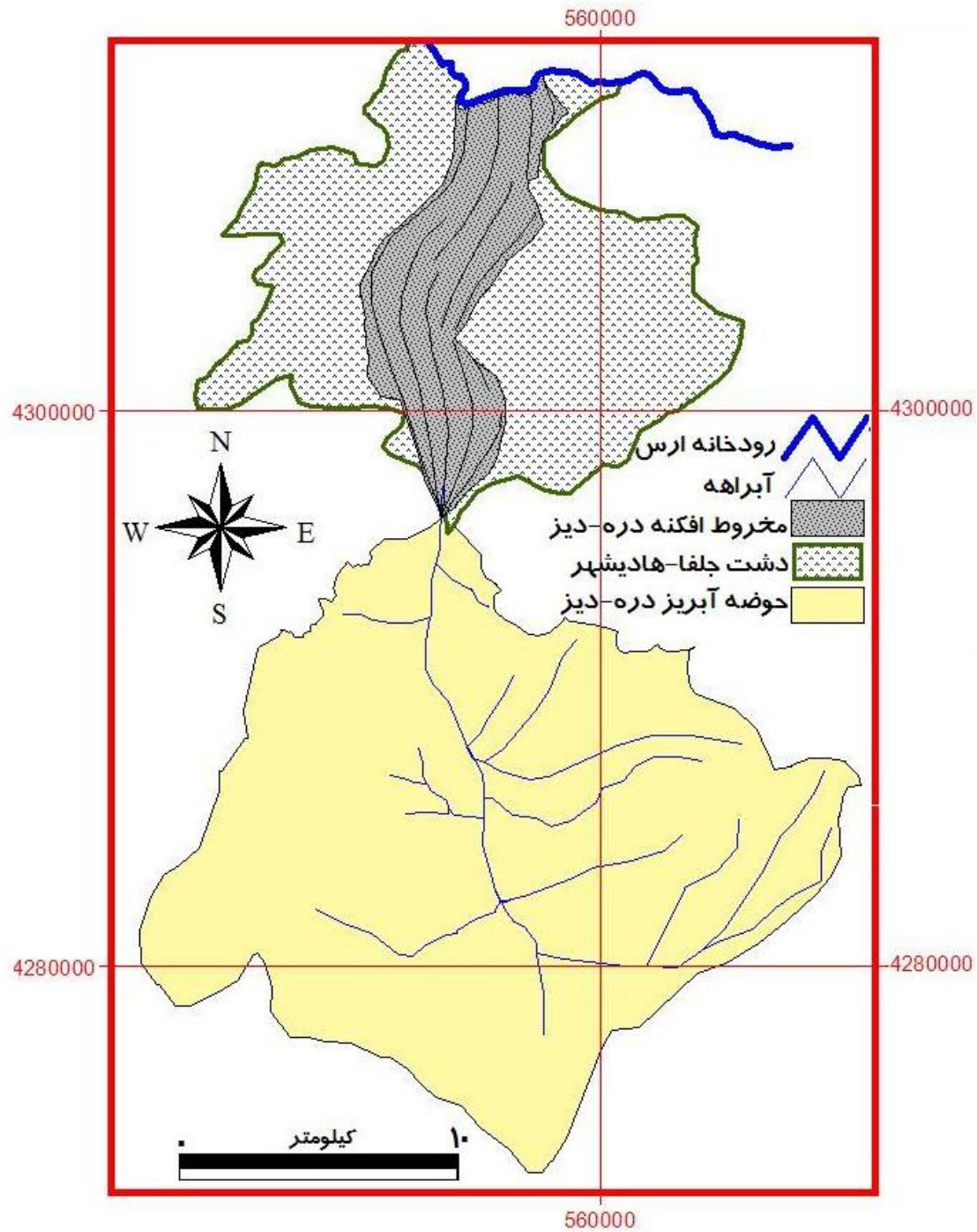
کوهستان

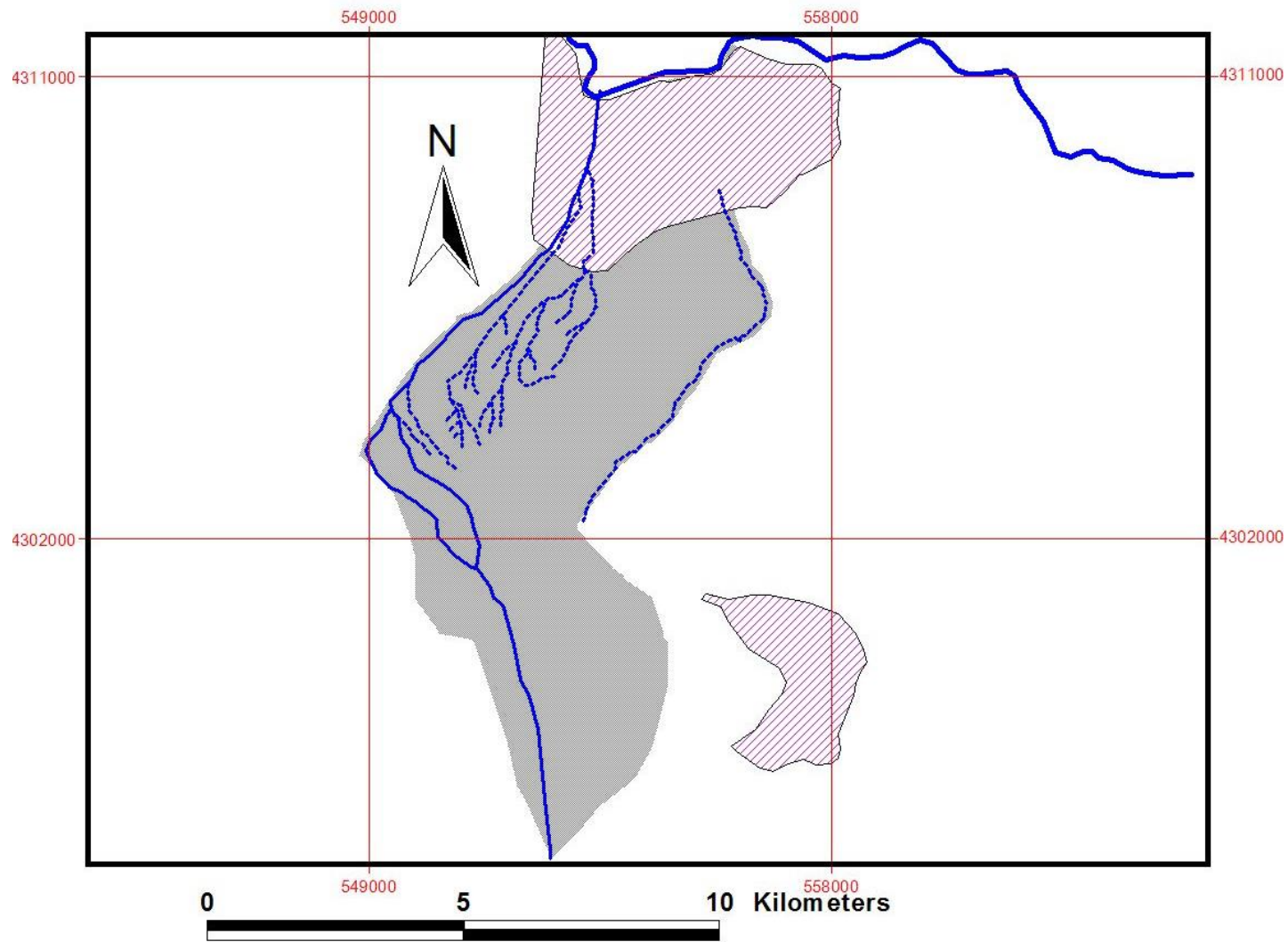
فلات

دشت









-  Rivers on dara diz fan no1.shp
-  Rivers on daradiz fan.shp
-  Arasriver.shp
-  Cities.shp
-  Daradizfan.shp

*داده های توپوگرافی

-اطلاعاتی در مورد ارتفاع زمین

-دو نوع اطلاعات

۱- داده هایی که بر روی یک نقشه معمولی توپوگرافی دیده می شوند مثل منحنی های میزان، جاده ها و ...

این داده ها در واقع همان داده های رقومی شده نقشه های توپو گرافی هستند (Digital topographic map data).

۲- شبکه ای از داده ها که در آن هر سلول در روی شبکه مورد نظر نشانگر ارتفاع آن نقطه بر روی زمین است (Digital elevation models)

-داده های نوع اول:

به صورت Vector شامل نقطه، خط و پلی گون (Digital Line Graphs (DLGs))

-مزیت: پدیده های وکتوری در هر مقیاسی قابل ارائه هستند و Zoom in و Zoom out اثری در کیفیت ارائه ندارد.

-عیب: ورود داده ها به محیط GIS نسبت به ورود یک تصویر رستری پر زحمت است.

-منابع و مقیاسها؟

- به صورت Raster در فرمت تصویر (Image) (Digital Raster Graphics (DRGs))

-تصاویر اسکن شده نقشه های مختلف

-منابع؟

Global Digital Elevation Data

[ETOPO2 5 km Global Topography and Bathymetry](#).

[GTOPO30 1 km Global Topography](#).

[SRTM30 1 km Global Topography](#) - SRTM 3 arc-second data supplemented with GTOPO30 data for global topographic coverage.

[USGS Seamless Data Server](#) - Global SRTM 3 arc-second data.

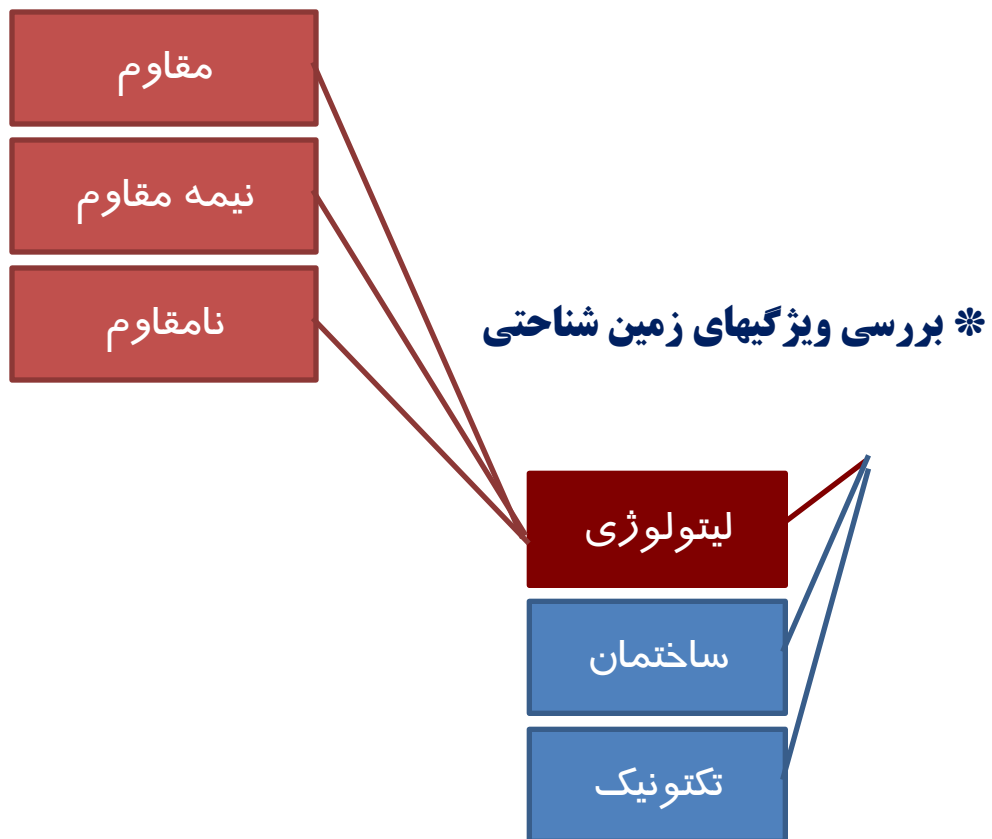
[Global SRTM 3 arc-second data](#) - with holes filled and merged into 5-degree x 5-degree tiles.

[Interactive Google Earth interface to SRTM 3 arc-second data](#)

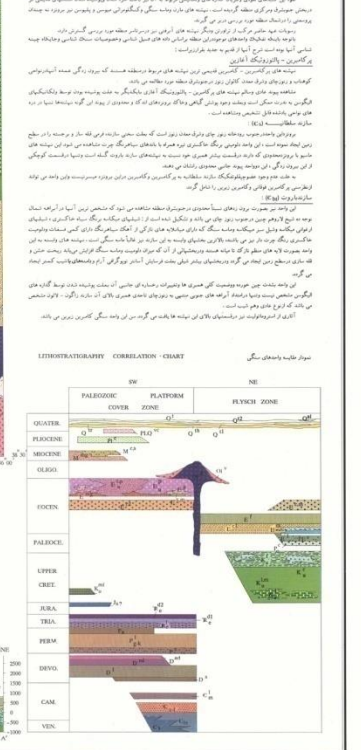
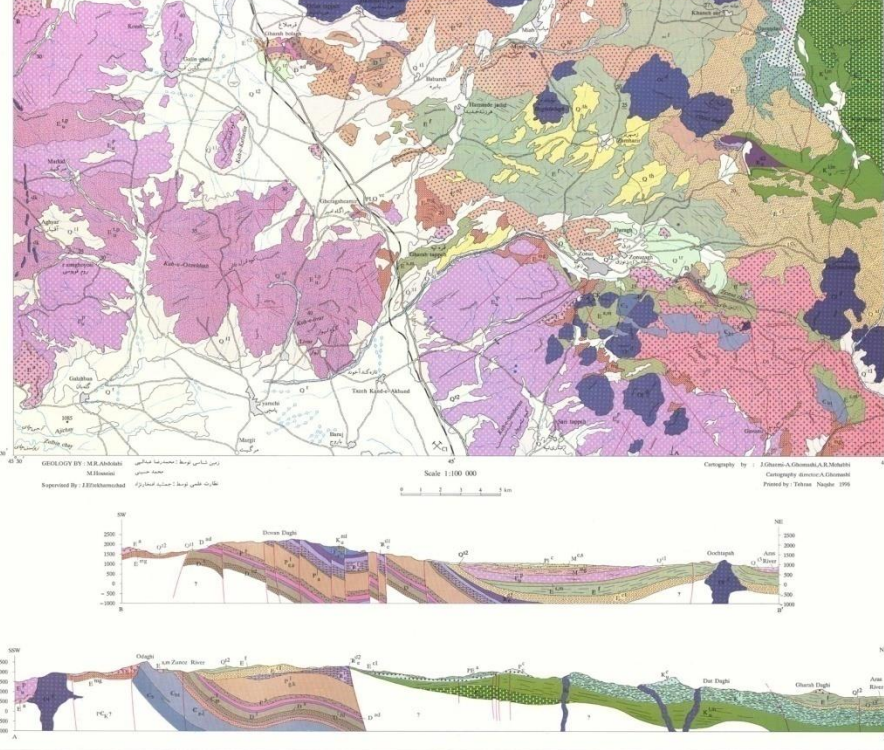
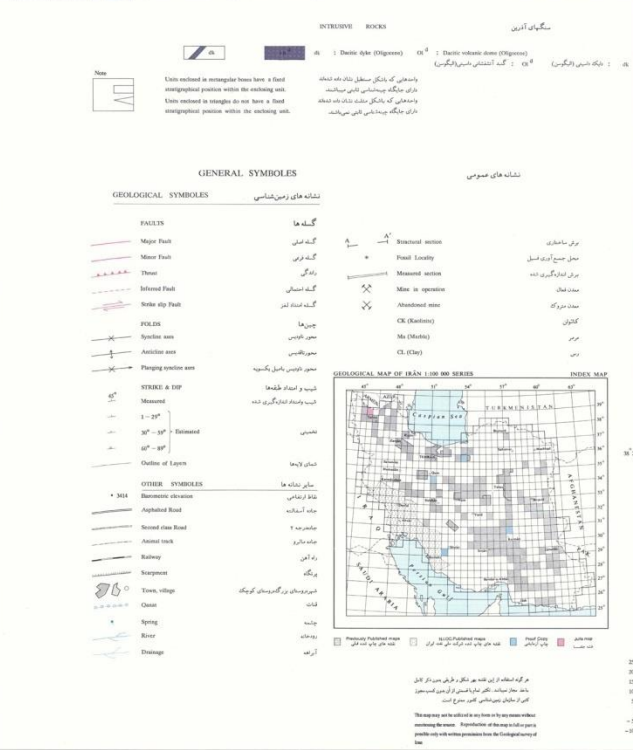
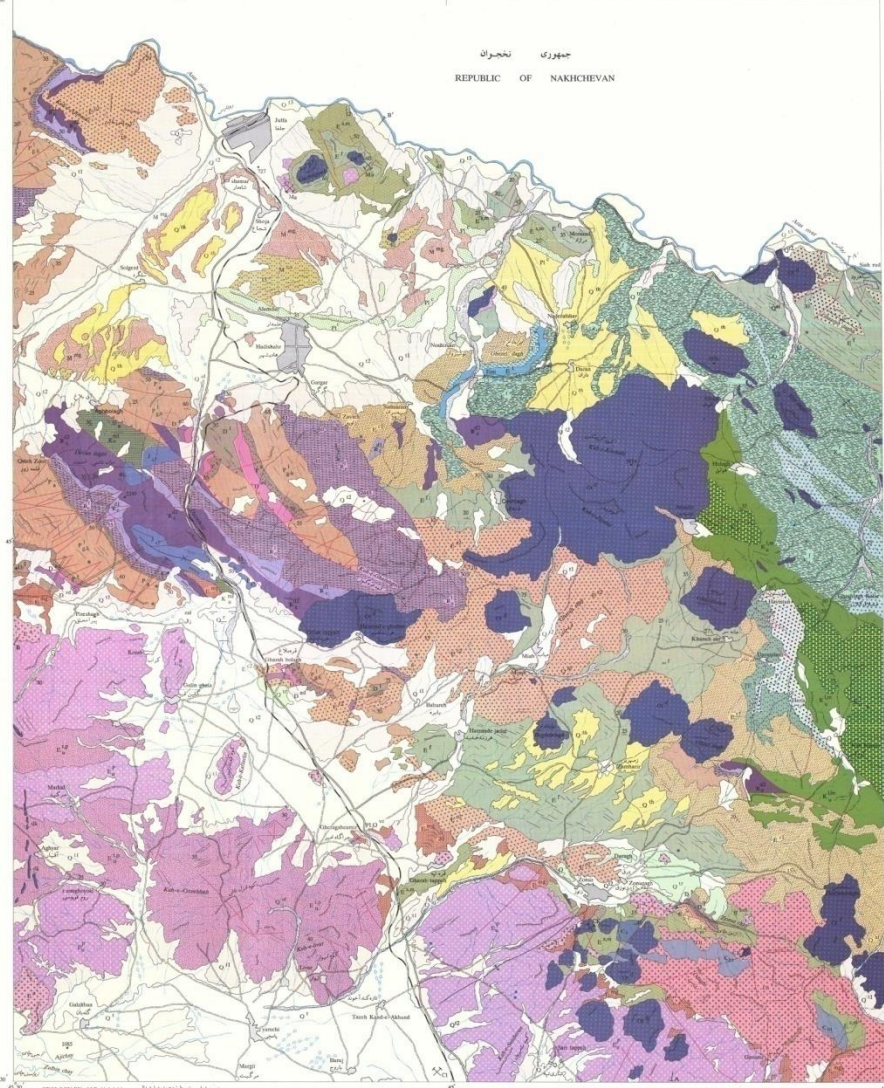
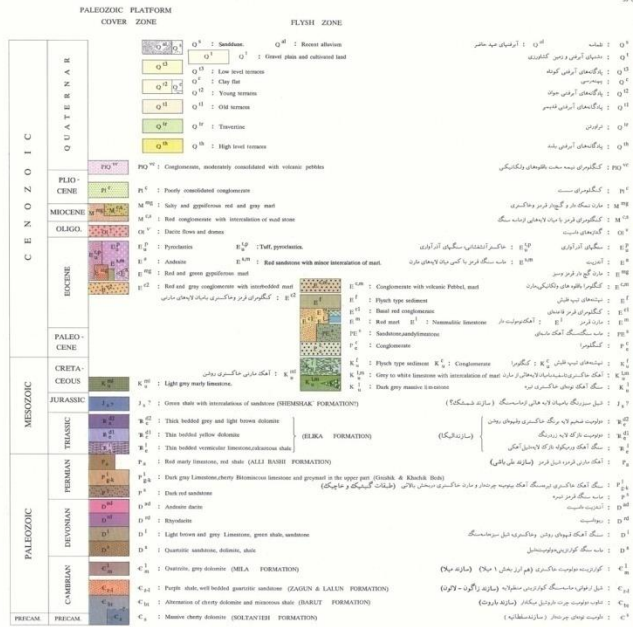
National Digital Elevation Data ?

Regional Digital Elevation Data ?

فرایند مطالعات اکوتوریسم



LEGEND



* کاربردهای Spatial Analyst در ژئومورفولوژی

یکی از تمایلات اصلی قوی در نرم افزار های سیستم اطلاعات جغرافیایی است که ابزار قدرتمندی در یکپارچه سازی اطلاعات رستری (تصاویر ماهواره ای) و وکتوری (خطوط، نقاط و پلیگون ها)، آنالیز، مدل سازی، و تجزیه و تحلیل اطلاعات می باشد. به طور کلی قابلیت های این برنامه به شرح زیر است:

– مکانیابی عوارض مختلف

– پیدا نمودن نزدیکترین مسیر به موقعیتهای مورد نظر

– ایجاد داده های جدید با استفاده از پردازش های ساده تصویری

– درون یابی داده ها

-- تهیه لایه های Grid با استفاده از اطلاعات موجود.

– آنالیز سطوح، تعیین منطقه و حریم ها و ایجاد حائل (Buffering) با توجه به محدودیت ها و امکانات، فاصله از عارضه و تعیین تخمین ها به عارضه و مشخص کردن تراکم سطوح و غیره.

– آنالیز هایی مانند تهیه نقشه های شیب، شبکه زهکشی حوضه آبریزی، و تولید خطوط دقیق تراز.

– امکان تلفیق (Overlay) و ترکیب نقشه های برداری و رستری و با همدیگر با استفاده از منطق بولی (And, Or, Not) و تهیه نقشه منطقه مورد نظر.

– آمار گیری از نقشه ها مانند دادن مقادیر وزنی، جمع بندی، گلاس بندی مقادیر، تبدیل داده های رستر به وکتور و بالعکس...

– تهیه نقشه های تراکم و حوزه نفوذ از پارامتر های مورد نظر نسبت به عارضه خاص.

فرایند مطالعات اکوتوریسم:

* بررسی ویژگیهای هیدرولوژی
- آبهای سطحی
♦ سیستم رودخانه ای

حوضه آبریز

آبراهه اصلی

مخروط افکنه



* کاربردهای Spatial Analyst در مطالعات اکوتوریسم

یکی از تمایلات اصلی قوی در نرم افزار های سیستم اطلاعات جغرافیایی است که ابزار قدرتمندی در یکپارچه سازی اطلاعات رستری (تصاویر ماهواره ای) و وکتوری (خطوط، نقاط و پلیگون ها)، آنالیز، مدل سازی، و تجزیه و تحلیل اطلاعات می باشد. به طور کلی قابلیت های این برنامه به شرح زیر است:

– مکانیابی عوارض مختلف

– پیدا نمودن نزدیکترین مسیر به موقعیتهای مورد نظر

– ایجاد داده های جدید با استفاده از پردازش های ساده تصویری

– درون یابی داده ها

-- تهیه لایه های Grid با استفاده از اطلاعات موجود.

– آنالیز سطوح، تعیین منطقه و حریم ها و ایجاد حائل (Buffering) با توجه به محدودیت ها و امکانات، فاصله از عارضه و تعیین تخمین ها به عارضه و مشخص کردن تراکم سطوح و غیره.

– آنالیز هایی مانند تهیه نقشه های شیب، شبکه زهکشی حوضه آبریزی، و تولید خطوط دقیق تراز.

– امکان تلفیق (Overlay) و ترکیب نقشه های برداری و رستری و با همدیگر با استفاده از منطق بولی (And, Or, Not) و تهیه نقشه منطقه مورد نظر.

– آمار گیری از نقشه ها مانند دادن مقادیر وزنی، جمع بندی، گلاس بندی مقادیر، تبدیل داده های رستر به وکتور و بالعکس...

– تهیه نقشه های تراکم و حوزه نفوذ از پارامتر های مورد نظر نسبت به عارضه خاص.

• بررسی ویژگیهای اقلیمی

* تعیین واحدهای ژئومورفولوژی

* بررسی موضوعات ژئومورفولوژی؟

۱- به عنوان عامل بازدارنده

۲- به عنوان آگاهی دهنده برای گزینش مکان مناسب برای....

* ژئومورفولوژی؟

عبارت است از مطالعه ماهیت، منشاء و تکامل چشم انداز بر اساس فرایندهای فیزیکی، شیمیایی و زیست شناختی است که اشکال زمین را ایجاد کرده و یا تغییر می دهند.

* عمده ترین پدیده های مورفوزنیک تهدید کننده محوطه های توریستی:

الف) آبهای جاری ب) زلزله پ) حرکات توده ای

روشهای درونیابی

inverse distance weighted یا IDW

در این روش فرض بر این است که نقاط نمونه ای شما از مکان تاثیر میپذیرند . در واقع نقاط نمونه ای اثر وزنی دارند. به بیان دیگر پیکسل های نزدیک به نقاط نمونه اثر بیشتری نسبت به پیکسل های دورتر از این نقاط میگیرند . پس این روش در شرایطی مناسب است که با افزایش فاصله از نقاط نمونه ای شما ، وزن سلول ها کاهش یابد.

مثال : شما به عنوان GIS دان میخواهید قدرت خرید یک مصرف کننده از چندین سوپر مارکت را تحلیل کنید . مسلماً قدرت خرید افرادی که محل سکونت آنها از سوپر مارکت دور است ، کمتر از قدرت خرید افرادی است که به سوپر مارکت نزدیک هستند . پس باید برای انجام این تحلیل از روش IDW استفاده کنید.

spline:

این روش میانیابی بهترین روش برای سطوحی است که تغییرات آنها تدریجی است (ارتفاع ، عمق آب ، آلودگی .) اگر تغییرات زیادی در فاصله افقی کم داشته باشید spline روش مناسبی برای میانیابی نیست چرا که ارزش های تخمین زده شما را بیش از مقدار واقعی نشان میدهد.

Kriging:

در این روش فرض بر این است که فاصله و جهت بین نقاط نمونه بر روی همبستگی مکانی تاثیر میگذارد . این روش وقتی بهترین کارایی را دارد که از وجود همبستگی فاصله ای یا چولگی جهتی داده ها آگاه باشیم . از این روش اغلب در علوم نفت و زمین شناسی استفاده میکنند .

چند مثال در مورد محوطه های توریستی

- مثال اول: رسترهای حاصل از سه روش بر آورد توانمندی ژئوتوریستی برای ایجاد یک رستر کلی برای توانمندی ژئوتوریستی
- مثال دوم: در پهنه بندی محوطه های اکوتوریستی رستر های ۷ معیار مؤثر تهیه شده و مکانهای مناسب بر روی آنها با عدد ۱ و مکانهای نامناسب با عدد صفر مشخص شده اند.
- مثال سوم: در بررسی خطر خشکسالی در محوطه های اکوتوریستی، رسترهای دمای سالهای مختلف در دسترس است قرار است تفاوت دمایی یا بارشی بین این سالها محاسبه شود و میزان تغییرات پهنه بندی شود.
- مثال چهارم: در پهنه بندی خطر سیلاب در محوطه های اکوتوریستی لازم است لایه ها با وزنهای مختلف که مجموع آنها ۱ خواهد بود، جمع شوند.
- مثال پنجم: در پهنه بندی خطر بیماری آنفلوانزا در محوطه های اکوتوریستی لازم است لایه های دارای مقیاس مشترک با وزنهای مختلف که مجموع آنها ۱۰۰ خواهد بود، و با لحاظ اهمیت آنها با همدیگر همپوشانی شوند.
- مثال ششم: در پهنه بندی خطر طوفان در محوطه های اکوتوریستی لازم است لایه های دارای مقیاس مشترک با وزنهای مختلف که مجموع آنها ۱۰۰ خواهد بود، و با لحاظ اهمیت آنها و لحاظ یکی از کلاسها با همدیگر همپوشانی شوند.