



وزارت علوم ، تحقیقات و فناوری
مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران

گزارش نهایی طرح پژوهشی

کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) در ساماندهی مدارک
علوم زمین موجود در پایگاههای مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران

مجری: مهري صديقي

ناظر طرح: مهندس امير پارسى اصفهاني

اردیبهشت ماه ۱۳۸۳



سپاس و قدردانی

- از جناب آقای دکتر غریبی ریاست محترم مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران به خاطر پیشنهاد و پشتیبانی از انجام این طرح پژوهشی
- از جناب آقای مهندس پارسی بعنوان ناظر طرح و به جهت راهنمایی های مفید وارزنده ایشان در اجرای این پژوهش
- از مسئولین بخش GIS وزارت صنایع و معادن بویژه سرکار خانم شهروا به خاطر همکاری های بیدریغ در کلیه مراحل انجام این طرح از جمله آموزش و نصب سیستم
- و از کلیه عزیزانی که به هرنحو در انجام بهتر این طرح، یاری و مساعدت نموده اند.

چکیده پژوهش

پیچیدگی، تنوع و حجم انبوه اطلاعات جغرافیایی از یک سو و توانایی های کامپیوتر در عرصه اطلاعات از سوی دیگر، فلسفه وجودی سیستمهای اطلاعات جغرافیایی (GIS) را تبیین می کند.

GIS یک سیستم اطلاعاتی است که پردازش آن بر روی اطلاعات مکان مرجع یا اطلاعات جغرافیائی است و به کسب اطلاعات در رابطه با پدیده هایی می پردازد که بنحوی با موقعیت مکانی در ارتباطند. از آنجاکه بخش عمده اطلاعات علوم زمین موجود در پایگاههای مرکز اطلاعات، شامل اطلاعات مکانی و تشریحی است، لذا مناسب و رودبه سیستم های اطلاعات جغرافیایی می باشد و می توان این اطلاعات را آماده استفاده در این سیستم هانمود.

پژوهش حاضر با این دیدگاه و باهدف "بررسی کاربرد GIS در ساماندهی مدارک علوم زمین موجود در مرکز" انجام شده است. در راستای رسیدن به این هدف، پس از گردآوری کلیه اطلاعات توصیفی و مکانی مورد نیاز مرتبط با علوم زمین از پایگاههای مرکز، کارتفکیک، کنترل، دسته بندی و کدگذاری آنها جهت ورود به سیستم اطلاعات جغرافیایی انجام شد. به منظور ایجاد پایگاهی از اطلاعات فوق، مجموعه داده ها با استفاده از نرم افزار Arc/Info وارد سیستم گردید و لایه های اطلاعاتی مربوطه در این محیط تشکیل شد. پس از انجام مراحل فوق، به منظور نمایش، تشریح و انجام تجزیه و تحلیل های لازم بر روی داده ها، از نرم افزار Arcview استفاده گردید.

بدین وسیله علاوه بر دسترسی صحیح و سریع به داده های مورد نیاز در یک حجم وسیع، امکان ارائه و به تصویر کشیدن اطلاعات مکانی و موضوعی در قالب نقشه، جدول و نمودار، ویرایش و بهنگام نمودن داده ها و نیز امکان استفاده از داده های موجود جهت اهداف مختلف بر اساس نیازهای گوناگون کاربران فراهم می گردد. همچنین زمینه ای برای شناساندن و معرفی قابلیت ها و پتانسیل های متعدد و در عین حال تشخیص خلأ های مطالعاتی مناطق مختلف جغرافیایی ایجاد خواهد شد.

نهایتاً به منظور تعمیم کاربرد این سیستم در ارتباط با سایر اطلاعات موجود در پایگاههای مرکز (که بنحوی با موقعیت مکانی در ارتباطند)، مدلی از فرآیند انجام این طرح ارائه شده است.

فصل اول - معرفی پژوهش

۱۳.....	۱-۱- مقدمه.....
۱۴.....	۱-۲- طرح مسئله.....
۱۵.....	۱-۳- اهداف پژوهش.....
۱۶.....	۱-۴- قلمرو پژوهش.....
۱۶.....	۱-۵- سؤالات پژوهش.....
۱۶.....	۱-۶- محدودیت های پژوهش.....
۱۶.....	۱-۷- تعریف واژه ها واصطلاحات.....

فصل دوم - معرفی GIS وقابلیتهای آن

۱۹.....	۲-۱- تاریخچه توسعه GIS (مروری بر مطالعات انجام شده).....
۲۵.....	۲-۲- تعاریف GIS.....
۲۶.....	۲-۳- ویژگیهای یک سیستم اطلاعات جغرافیایی.....
۲۷.....	۲-۴- پایگاه اطلاعات جغرافیایی.....
۲۷.....	۲-۵- عناصر اصلی تشکیل دهنده سیستم اطلاعات جغرافیایی.....
۲۹.....	۲-۶- فرآیند تحلیل اطلاعات درسیستم اطلاعات جغرافیایی.....
۲۹.....	۲-۶-۱- ورودی داده ها Input.....
۳۰.....	۲-۶-۱-۱- ساختار پایگاه داده ها در GIS.....
۳۳.....	۲-۶-۲- مدیریت داده ها Data Management.....
۳۴.....	۲-۶-۳- پردازش وتجزیه وتحلیل داده ها Data Manipulation and Analysis.....
۳۵.....	۲-۶-۴- خروجی داده ها Output.....

۳۶.....	۷-۲- کاربردها و تواناییهای سیستم های اطلاعات جغرافیایی.....
۳۸.....	۸-۲- GIS در اینترنت.....
۴۰.....	۹-۲- مروری بر نرم افزارهای GIS.....
۴۱.....	۱-۹-۲- نرم افزار Arc/Info.....
۴۲.....	۲-۹-۲- نرم افزار Arc View.....
۵۰.....	۱۰-۲- چند ملاحظه در بکارگیری سیستم های اطلاعات جغرافیایی.....
۵۰.....	۱۱-۲- نتیجه گیری.....
۵۱.....	۱-۱۱-۲- مشکلات مربوط به تهیه اطلاعات.....
۵۱.....	۲-۱۱-۲- مشکلات سخت افزاری.....
۵۱.....	۳-۱۱-۲- مشکلات مربوط به نرم افزارهای GIS در ایران.....
۵۲.....	۴-۱۱-۲- مشکلات مربوط به نیروی متخصص و آموزش.....
۵۲.....	۱۲-۲- عوامل مؤثر در برنامه ریزی و بکارگیری GIS موفق.....
فصل سوم- بررسی کاربرد GIS در ساماندهی مدارک علوم زمین موجود در مرکز	
۵۵.....	۱-۳- مقدمه.....
۵۶.....	۲-۳- روش و مدل پژوهش.....
۵۶.....	۳-۳- گردآوری اطلاعات.....
۵۷.....	۱-۳-۳- اطلاعات توصیفی.....
۵۸.....	۲-۳-۳- اطلاعات مکانی.....
۶۰.....	۴-۳- شیوه های ورود اطلاعات به سیستم.....
۶۰.....	۱-۴-۳- ثبت توسط صفحه کلید.....
۶۰.....	۲-۴-۳- رقومی سازی دستی (Manual Digitizing).....
۶۱.....	۳-۴-۳- اسکن کردن (Scanning).....

۴-۴-۳- وارد کردن فایل‌های رقومی موجود..... ۶۲

۵-۳- ایجاد پایگاه اطلاعات توصیفی..... ۶۲

۶-۳- خلاصه اقدامات انجام شده به کمک نرم افزارهای موجود..... ۶۳

فصل چهارم - تجزیه و تحلیل اطلاعات

۴-۱- توابع تحلیلی بر روی اطلاعات..... ۶۶

۴-۱-۱- توابع تحلیلی بر روی داده های مکانی..... ۶۸

۴-۱-۲- توابع تحلیلی بر روی داده های توصیفی..... ۶۸

۴-۱-۲-۱- توابع ویرایش داده های توصیفی..... ۶۸

۴-۱-۲-۲- توابع پرسشی در مورد داده های توصیفی..... ۶۸

۴-۱-۳- توابع تحلیلی بر روی داده های مکانی و توصیفی ۷۶

۴-۱-۳-۱- بازیابی (Retrieval)، طبقه بندی (Classification) و اندازه گیری

(Measurement)..... ۷۶

۴-۱-۳-۲- عملیات قراردادن لایه ها بر روی یکدیگر..... ۷۹

۴-۱-۳-۳- توابع همسایگی (Neighbourhood Functions)..... ۸۱

۴-۱-۳-۴- توابع پیوستگی (Connectivity Functions)..... ۸۳

فصل پنجم - خروجی داده ها

۵-۱- محصولات خروجی..... ۸۵

۵-۱-۱- نقشه های موضوعی..... ۸۵

۵-۱-۲- نمودارها..... ۹۶

۵-۱-۳- جداول..... ۹۹

۵-۱-۴- سایر خروجی ها..... ۹۹

فصل ششم - نتایج و پیشنهادات

۱-۶- نتایج..... ۱۰۲

۱-۱-۶- نقاط قوت و جنبه های مثبت پژوهش..... ۱۰۲

۲-۱-۶- نقاط ضعف و کاستیهای پژوهش..... ۱۰۳

۲-۶- زمینه های گسترش و تقویت موضوع پژوهش..... ۱۰۳

۳-۶- پیشنهادات اجرایی درخصوص پژوهشهای مرتبط با GIS..... ۱۰۴

فهرست منابع ۱۰۵

پیوست ها..... ۱۱۱

پیوست الف- نمونه فرمهای مربوط به آماده سازی وثیت اطلاعات توصیفی جهت

ورود به سیستم..... ۱۱۲

پیوست ب- توصیف کدهای داده شده به مدارک..... ۱۱۶

پیوست ج- نمونه فرمت های پایگاه اطلاعات توصیفی..... ۱۲۱

فهرست اشکال

عنوان	صفحه
شکل ۱-۲- نمایش کلی اجزای سیستم های اطلاعات جغرافیایی.....	۲۹
شکل ۲-۲- نمایش سیستم ورودی داده ها.....	۳۰
شکل ۳-۲- نمایش سیستم مدیریت داده ها.....	۳۳
شکل ۴-۲- نمایش سیستم پردازش و تجزیه و تحلیل داده ها.....	۳۵
شکل ۵-۲- نمایش سیستم خروجی داده ها.....	۳۶
شکل ۶-۲- نحوه عملکرد Web GIS در حالت متداول.....	۳۹
شکل ۷-۲- پنجره Views (نماها) از گزینه های نرم افزار Arcview.....	۴۴
شکل ۸-۲- نمایش عوارض خطی، نقطه ای و چندضلعی در لایه های مختلف در پنجره Views.....	۴۵
شکل ۹-۲- نمایش اطلاعات توصیفی یک عارضه.....	۴۵
شکل ۱۰-۲- نمونه ای از جدول اطلاعات توصیفی.....	۴۷
شکل ۱۱-۲- نمایش ارتباط بین اطلاعات مکانی و اطلاعات توصیفی.....	۴۸
شکل ۱-۳- نمایش ساختار داده های توصیفی و مکانی.....	۵۶
شکل ۲-۳- نمایش گرافیکی و توصیفی توأم اطلاعات در سیستم اطلاعات جغرافیایی.....	۶۴
شکل ۱-۴- نمایش توزیع مکانی (منطقه تحقیق) پایان نامه های پترولوژی.....	۷۰

- شکل ۴-۲- کسب اطلاعات توصیفی مورد نیاز از روی نقشه..... ۷۲
- شکل ۴-۳- عملگرهای بولی : نمودارهای ون..... ۷۳
- شکل ۴-۴ - استفاده از عملگرهای بولی جهت تلفیق نتایج جستجو در GIS..... ۷۴
- شکل ۴-۵ - نمایش توزیع مکانی (منطقه تحقیق) پایان نامه های پترولوژی AND
پایان نامه های علوم زمین دانشگاه تهران..... ۷۵
- شکل ۴-۶- نمایش توزیع مکانی (منطقه تحقیق) پایان نامه های پترولوژی OR
پایان نامه های علوم زمین دانشگاه تهران..... ۷۵
- شکل ۴-۷- نمایش توزیع مکانی (منطقه تحقیق) پایان نامه های فارسی علوم
زمین برحسب موضوع..... ۷۷
- شکل ۴-۸- تعیین مساحت و محیط پلی گونها توسط نرم افزار Arcview..... ۷۸
- شکل ۴-۹- عملیات قرارگرفتن لایه ها بر روی یکدیگر (استانهای خراسان و اصفهان).... ۸۰
- شکل ۵-۱- توزیع مکانی (منطقه تحقیق) پایان نامه های فارسی علوم زمین..... ۸۷
- شکل ۵-۲- توزیع مکانی (منطقه تحقیق) پایان نامه های لاتین علوم زمین..... ۸۸
- شکل ۵-۳- توزیع مکانی (منطقه تحقیق) مقالات علوم زمین..... ۸۹
- شکل ۵-۴- توزیع مکانی (منطقه تحقیق) مقالات کنفرانس های علوم زمین..... ۹۰
- شکل ۵-۵- توزیع مکانی (منطقه تحقیق) پایان نامه های فارسی علوم زمین بر
حسب موضوع در استان خراسان..... ۹۲
- شکل ۵-۶- توزیع مکانی (منطقه تحقیق) پایان نامه های فارسی علوم زمین بر
حسب سال تحقیق در استان اصفهان..... ۹۳
- شکل ۵-۷- توزیع مکانی (منطقه تحقیق) مطالعات انجام شده پیرامون برخی

- آیتم های مهم درحوزه علوم زمین.....۹۴
- شکل ۵-۸- موقعیت مکانی مطالعات زمین شناسی با توجه به نوع سنگهای منطقه دراستان سمنان.....۹۵
- شکل ۵-۹- نمودار میله ای فراوانی مقالات کنفرانس های زمین شناسی بر حسب سال.....۹۷
- شکل ۵-۱۰- نمودار دایره ای فراوانی مقالات کنفرانس های زمین شناسی بر حسب سال.....۹۸
- شکل ۵-۱۱- نمودار فرآیند و مراحل انجام پژوهش.....۱۰۰

فصل اول

معرفی پژوهش

سیستم های اطلاع رسانی مجموعه ای از نیروهای انسانی متخصص، تجهیزات و... می باشند که با هدف ارائه صحیح اطلاعات و دسترسی آسان متقاضیان شکل گرفته اند. این سیستم ها در ابتدا بصورت اشکال ساده ای چون کتابخانه ها و مراکز اسناد و مدارک بودند که قدمت آنها با قدمت دستیابی بشر به کتاب برابر می باشد. همزمان با پیدایش و ظهور پیشرفتهای قرون اخیر، سیستم های اطلاعاتی نیز متأثر از این تحولات، اشکال نوین بخود گرفتند و امروزه شاهد بکارگیری ماهواره ها، رایانه ها و تجهیزات ارتباط از راه دور و... در این زمینه می باشیم. یکی از بارزترین نتایج این پیشرفتهای سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) است که حاصل ترکیب دانش سیستم های اطلاعاتی و فن آوری کامپیوتر می باشد.

بکارگیری این ابزار با امکان استفاده در شبکه های اطلاع رسانی جهانی یکی از زمینه های مناسب و مساعد در جهت معرفی توانها و استعداد های کشور در سطح جهانی است. گسترش روز افزون شبکه کاربران این سیستم ها از جمله نکات اساسی است که می تواند به قابلیت ها و توانائی های این سیستم بیفزاید.

از آنجاکه سیستم های اطلاعات جغرافیایی (GIS) امکان دسترسی و تجزیه و تحلیل حجم زیادی از اطلاعات را بر مبنای موقعیت جغرافیایی بوجود می آورند، در حال حاضر کاربرد این سیستم ها بسته به نیاز های هر منطقه یا کشور در بخشهای مختلف مانند مطالعات زیست محیطی، برنامه ریزی شهری و شهرداری، خدمات ایمنی شهری، مدیریت حمل و نقل و ترافیک شهری، تهیه نقشه های پایه، مدیریت کاربری اراضی، خدمات بانکی، خدمات پستی، مطالعات جمعیتی و مدیریت تأسیسات شهری (برق، آب و گاز و...) استفاده می شود و با گذشت زمان و توسعه سیستم ها کاربرد GIS به کلیه بخشهای مرتبط با زمین گسترش یافته است.

مطالعه حاضر نیز با در نظر گرفتن مسائل فوق در صدد است، ضمن معرفی بخشی از توانها و مزایای این سیستم در دسترسی سریع به اطلاعات، تجزیه و تحلیل اطلاعات بطوریکه با هم، بهنگام سازی، دقت و سرعت بالای عمل و... کاربرد و نحوه استفاده از آن را در ارتباط با مجموعه اطلاعات علوم زمین موجود در پایگاههای اطلاعات مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران مورد بررسی قرار داده و ارزیابی نماید.

۱-۲- طرح مسئله

شناخت استعدادها و قابلیت های یک بستر جغرافیایی از جمله گام های اساسی در دست یابی به رشد و توسعه اقتصادی و اجتماعی است. بر این اساس، بررسی مجموعه داده ها و مطالعات انجام شده در یک منطقه از دیدگاه های مختلف، و نیز تحلیل و مقایسه آن با سایر مناطق، زمینه ای مناسب را برای بهره مندی و بهره برداری مطلوب در جهت رشد و توسعه اقتصادی - اجتماعی پایدار فراهم می سازد.

پیچیدگی ذاتی اطلاعات جغرافیایی و نیز گستردگی حجم آنها لزوم بکارگیری جدیدترین دانش و فن-آوری در این زمینه را برای متخصصانی که به نوعی با اطلاعات جغرافیایی سروکار دارند، مطرح می کند.

آمار نشاندهنده آن است که ۷۰٪ اطلاعات موجود از هر شیئی وابسته به مکان آن می باشد. از طرفی مهمترین پرسشها در خصوص هر عارضه می تواند شامل موارد زیر باشد:

- این عارضه کجاست ؟

- در کنار این عارضه چه عوارضی قرار دارد؟

- چه اطلاعاتی از وضعیت و مشخصات این عارضه وجود دارد؟

سؤالات مذکور در مورد هر جسم یا شیئی می تواند صدق نماید.

سیستم مجموعه ای از اجزاء و فعالیت های مرتبط بهم هستند که همگی در جهت رسیدن به یک هدف واحد عمل می کنند ، حال اگر سیستم مورد نظر سیستم اطلاعاتی باشد ورودی آن اطلاعات خام و خروجی، اطلاعات پردازش شده و قابل استفاده می باشد.

GIS یک سیستم اطلاعاتی است که پردازش آن بر روی اطلاعات مکان مرجع یا اطلاعات جغرافیائی است و به کسب اطلاعات در رابطه با پدیده هایی می پردازد که بنحوی با موقعیت مکانی در ارتباطند . به بیان دیگر GIS مجموعه ای است سازمان یافته از سخت افزار ، نرم افزار ، داده های مکان - مرجع و نیروهای متخصص به همراه مدلها و الگوریتم های مورد نیاز که بصورت منسجم جهت اخذ ، ذخیره سازی ، بازیافت ، بهنگام رسانی ، یکپارچه سازی ، تغییر و تحول ، تجزیه و تحلیل و نمایش اطلاعات به شکل های مختلف

مورد استفاده قرار می گیرد ، نتایج بدست آمده جهت برنامه ریزی و تصمیم گیری بهینه در خدمت مدیریت قرار خواهد گرفت .

ازاین روبکارگیری فن آوری سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) درمدیریت وتحلیل اطلاعات جغرافیایی درراستای برنامه های کلان توسعه ملی امری اجتناب ناپذیراست.

ازآنجاکه بخش عمده اطلاعات علوم زمین موجوددرپایگاههای مرکز اطلاعات، شامل اطلاعات مکانی وتشریحی است،لذامناسب ورودبه سیستم های اطلاعات جغرافیایی می باشد ومی توان این اطلاعات راآماده استفاده دراین سیستم هانمود.بدین وسیله علاوه بردسترسی صحیح وسریع به داده های موردنیازدریک حجم وسیع ،امکان ارائه وبه تصویر کشیدن اطلاعات مکانی وموضوعی در قالب نقشه ،جدول ونمودار، ویرایش وبهنگام نمودن داده ها ونیز امکان استفاده ازداده های موجودجهت اهداف مختلف براساس نیازهای گوناگون کاربران فراهم خواهدگشت.همچنین زمینه ای برای شناساندن ومعرفی قابلیت ها وپتانسیل های متعدد ودرعین حال تشخیص خلأ های مطالعاتی مناطق مختلف جغرافیایی ایجادخواهدشد.

نهایتاً به منظورتعمیم کاربرد این سیستم درارتباط با سایر اطلاعات مکان دار موجود درپایگاههای مرکز، الگوی مناسب ارائه خواهدگردید.

۱-۳-اهداف پژوهش

هدف کلی : بررسی کاربرد GIS درساماندهی اطلاعات علوم زمین موجوددرمرکز

اهداف جزئی:

- تمرکز کلیه اطلاعات علوم زمین موجود درپایگاههای مرکز دریک بانک منسجم درمحیط GIS وامکان دسترسی سریع به آنها
- فراهم آوردن امکان بررسی همزمان لایه های اطلاعاتی مختلف به منظور مقایسه وارزیابی آنها
- سهولت بررسی پراکندگی تولید اطلاعات دربخش علوم زمین درسطح کشور
- ارائه الگویی جهت ساماندهی سایراطلاعات موجوددرپایگاههای مرکز(که بنحوی باموقعیت مکانی درارتباطند).

۴-۱- قلمرو پژوهش

کلیه اطلاعات مرتبط با علوم زمین موجود در پایگاههای اطلاعاتی مرکز (شامل پایان نامه های فارسی ولاتین، مقالات، گزارشها، طرحهای تحقیقاتی، مقالات سمینارها و...) که در هنگام شروع طرح (خردادماه ۱۳۸۱) مشتمل بر بیش از ۳۰۰۰ رکورد بوده است.

۵-۱- سؤالات پژوهش

در تحقیق جاری، سؤالاتی به شرح زیر ارائه می گردد:

۱- چگونه می توان از سیستم های اطلاعات جغرافیایی، در ساماندهی اطلاعات زمین شناسی موجود در پایگاههای مرکز استفاده نمود؟

۲- چگونه می توان یک بانک اطلاعاتی کامل و جامع از داده های زمین شناسی مربوطه در محیط GIS ایجاد نمود و داده های مناسب برای این پایگاه اطلاعات، شامل چه داده هایی خواهد بود؟

۳- راهها و روشهای پیشنهادی برای تجزیه و تحلیل اطلاعات فوق کدام اند؟

۴- پیشنهادها و راهبردهای مفید جهت استفاده بهتر از این سیستم ها کدام اند؟

۶-۱- محدودیت های پژوهش

- عدم امکان بررسی و تحلیل آن دسته از اطلاعاتی که فاقد ویژگی مکان دار بودن می باشند .

- عدم امکان دسترسی به اصل بخش قابل توجهی از مدارک، از قبیل طرحهای پژوهشی، گزارشات، اطلاعات سازمان مدیریت، اطلاعات خزرو...

- عدم دقت برخی مختصات جغرافیایی ثبت شده در مدارک

- طولانی بودن مدت زمان تهیه برخی لایه های اطلاعاتی از قبیل لایه اطلاعات زمین شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ که از طریق وزارت صنایع و معادن در اختیار این طرح قرار گرفت.

۷-۱- تعریف واژه ها و اصطلاحات

- سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS): مجموعه سازمان یافته ای از سخت افزار و نرم افزار کامپیوتری،

اطلاعات جغرافیایی و افراد متخصصی است که به منظور کسب، ذخیره، بهنگام سازی، پردازش، تحلیل و ارائه کلیه اشکال اطلاعات جغرافیایی طراحی و ایجاد گردیده است.

- نقشه: تصویرگرایی سطحی از زمین است که در آن مکان جغرافیایی و روابط فضایی میان عوارض مختلف نشان داده شده است و هر یک از این عوارض با علائم معینی روی آن مشخص شده است.
- لایه های اطلاعاتی : مجموعه ای منطقی از اطلاعات شماتیک نقشه ای است که در فایل سیستم، توصیف و ذخیره شده است. لایه ها در فایل نقشه سیستم، بر حسب موضوع سازماندهی می شوند ، (مانند نقشه جاده -ها، راهها و...) .
- پایگاه اطلاعات جغرافیایی: مجموعه ای از اطلاعات مکان دار و اطلاعات توصیفی مربوط به شکل سازمان - یافته ای می باشد که بطور مناسبی در این پایگاه ذخیره شده و قابل بازیابی توسط کاربران است.
- اطلاعات توصیفی (Descriptive data) : اطلاعات جدولی (Tabular) و یا تشریحی (Text) است که مشخصات جغرافیایی عوارض روی نقشه را توصیف می کنند.
- اطلاعات فضایی (Spatial data) : اطلاعات راجع به مکان، شکل و روابط میان عوارض جغرافیایی در سطحی از زمین روی نقشه است که معمولاً بصورت مختصات و توپولوژی ذخیره می گردد.

فصل دوم

معرفی GIS وقابلیتهای آن

۲-۱- تاریخچه توسعه GIS (مروری بر مطالعات انجام شده)

اولین استفاده کنندگان از GIS رامی توان جغرافیدانان، دانشمندان علوم طبیعی و طراحان مناظر دانست، چراکه اینان بطور عملی با مفاهیم مدل‌های فضایی و روابط آنها آشنا شده و کار کرده اند و هنگامی که فن آوری رایانه وارد علوم گردید، مفاهیم و تحقیقاتشان را بوسیله مدل‌های اطلاعاتی و رقومی و ابزارهای فن-آوری سخت افزاری گسترش دادند و بدین ترتیب مدل‌های پدیده های جغرافیایی و الگوهای همراه آنها شکل گرفت.

- اولین نمونه از یک GIS ملی، GIS کانادا (CGIS) است که از اواخر ۱۹۶۰ به این طرف پیوسته استفاده شده است.

- هدف اصلی از بکارگیری سیستم های اطلاعات جغرافیایی کانادا که توسط دکتر تامیلسون توسعه یافت، تجزیه و تحلیل عکس های هوایی، نقشه ها و نیز اطلاعات کشاورزی، جنگلداری، خاک و زمین شناسی برای توسعه طرح های کشاورزی کانادا بود.

- در دانشگاه های کالیفرنیا (۱۹۶۲) دکتر ویلیام کاریسون بطور مؤثری بر روی اطلاعات رقومی و آنالیزهای گرافیکی کار نمود و اصولاً پایه گذار GIS در آنجا گردید.

- در دهه های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ میلادی پیشرفت های قابل ملاحظه ای در تکنولوژی GIS بوجود آمد، بطوریکه عبارت سیستم اطلاعات جغرافیایی برای مجموعه ابزارهایی جهت تحلیل و نمایش نقشه ها و ادغام تکنیک- های آماری و نقشه ای و کاربرد فراگیر تر از آن، بویژه برای تحلیل تأثیرات و خط مشی های دولت بکار گرفته شد.

- این سیستم ها ابتدا به دلایل متعدد از جمله هزینه زیاد رایانه ها و محدودیت های تکنولوژیکی مورد توجه چندانی قرار نگرفتند. لکن بتدریج کاهش قیمت سخت افزار به همراه افزایش کیفی و کمی نرم افزارها همراه با افزایش نیازمندی به تحلیل اطلاعات جغرافیایی سبب گردید تا کاربردهای GIS به طرز شگفت آوری توسعه یافته و تحولات عمیقی در مطالعات علوم زمینی پدید آورد، بطوریکه امروزه GIS بعنوان یک مجموعه سخت افزار، نرم افزار و اطلاعات جغرافیایی توانسته است در زمینه های ذخیره سازی، تجزیه و تحلیل و ارائه اطلاعات، خدمات قابل ملاحظه ای به محققان و برنامه ریزان ارائه نماید.

- در این ارتباط بعنوان نمونه به موقعیت GIS در کره جنوبی اشاره می گردد:

در نتیجه طرح جدید و بلند پروازانه دولت کره جنوبی یعنی سرمایه گذاری ۴۳۲ میلیون دلاری در ایجاد سیستم اطلاعات جغرافیایی بین المللی (NGIS) در سال ۲۰۰۲، بازار کره برای سیستم های اطلاعات جغرافیایی (GIS) روبه افزایش است. در سال ۱۹۹۸ کشور کره مجموعاً ۱۵۰ میلیون دلار صرف واردات کرد که ۱۴۴ میلیون دلار از این مبلغ صرف واردات GIS و محصولات مربوطه شد. پتانسیل کوتاه مدت بازار GIS در کره بین ۲۰۰ تا ۲۵۰ میلیون دلار تخمین زده می شود. NGIS برای کلیه اطلاعات مورد نیاز در کره بعنوان کانون GIS عمل خواهد کرد. ضمناً NGIS در نظر دارد انواع مختلف اطلاعات جغرافیایی را بصورت رقمی به سازمانهای دولتی و آژانس ها ارائه دهد. این مرکز همچنین منبعی برای صنایع (خصوصاً آن دسته از صنایعی که نیاز به اطلاعات جغرافیایی برای کلیه فازهای مدیریتی شامل فاز تصمیم گیری، طراحی، تعیین بودجه، عملکردها و حفظ و نگهداری دارند)، خواهد بود.

- در حالیکه سابقه تکنولوژی GIS در کشورهای غربی از جمله کانادا و آمریکا به بیش از ۴۰ سال می-رسد، در اغلب کشورهای جهان سوم تکنولوژی GIS بسیار جوان می باشد، از ویژگیهای GIS در کشورهای غربی هماهنگی بین تکنولوژی و آموزش و کاربرد است، در حالی که در کشورهای جهان سوم، ورود تکنولوژی قبل از آموزش و مهارت اندوزی آن صورت می گیرد. در بعضی از کشورهای جهان سوم از جمله هندوچین تلاش گسترده در سطح ملی برای برآوردن نیازهای تکنیکی، تکنولوژی GIS صورت می گیرد. حال آنکه در برخی دیگر که صرفاً با استفاده از تکنولوژی وارداتی تلاش بر تشکیل سیستم اطلاعات جغرافیایی دارند، نیاز به سیستم اطلاعات جغرافیایی چنان بالاست که تمامی کشورهای جهان سوم، چه کشورهایی که بردارآمد نفت متکی اند و چه آنهایی که درآمد سرانه پائین دارند، توجه و استقبال بی شائبه از GIS بعمل آورده اند.

- در ایران قدمت ورود و به کارگیری GIS قریب ۱۳ سال است ولی بسیاری از ارگانهای اجرائی، پتانسیل های ارزشمند آن را دریافته و به سوی استفاده از این فن آوری ترغیب گشته اند.

اولین مرکزی که به طور رسمی سیستم اطلاعات جغرافیایی را در کشور آغاز کرد سازمان نقشه برداری کشور بود که در سال ۱۳۶۹ بر اساس مصوبه مجلس شورای اسلامی، عهده دار طرح بکارگیری از این سیستم شد. این سازمان در حال حاضر مشغول به تهیه نقشه های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ از عکس های هوایی با مقیاس

۱:۴۰۰۰۰ است که این فرصتی است برای تبدیل این نقشه ها به ساختارهای رقومی و تأسیس پایگاه توپوگرافی ملی (NTD) که این پایگاه نیازهای کاربران در زمینه GIS را برآورده می کند.

در همین راستا شورای ملی کاربران سیستم های اطلاعات جغرافیایی (NCGISU) به منظور سیاست-گذاری، برنامه ریزی و هماهنگ سازی فعالیت ها در زمینه GIS، تحلیل نیازمندیها و همچنین بهره برداری شایسته از کلیه ظرفیت های علمی، فنی و نیروی انسانی در راستای ایجاد بهره گیری GIS و با توجه به وظایف سازمان نقشه برداری کشور در خصوص تدوین و ایجاد سیستم های اطلاعات جغرافیایی (NGIS) دردی ماه ۱۳۷۲ تأسیس گردیده است.

- وزارت صنایع و معادن از سال ۱۳۷۱ برای سرعت بخشیدن به امور اجرائی از یک سو و کنترل محدوده های اکتشافی و معدنی از سوی دیگر، نیازمند سیستم واحدی بود که بتواند با در اختیار داشتن آخرین داده ها از نحوه عملکرد و فعالیتهای واحدهای تابعه، اطلاعات مورد نیاز برای تصمیم گیریهای استراتژیک در برنامه ریزیهای کوتاه مدت و بلندمدت را در دسترس داشته باشد. بدین منظور فعالیتهای اجرایی پروژه ایجاد سیستم اطلاعات جغرافیایی در این وزارتخانه، از فروردین ۱۳۷۱ آغاز گردید و هم اکنون از این سیستم بطور گسترده در ارتباط با فعالیتهای فوق استفاده می گردد.

- شرکت کامپیوتری نگاره که از جمله نخستین شرکتهای فعال در امر GIS در ایران می باشد، در سال ۱۳۷۱ در گزارشی پیرامون « GIS به روایت Arc/Info » ضمن بررسی مفاهیم این سیستم و توابع عملیاتی آن به شرح سؤالاتی که سیستم اطلاعات جغرافیایی قادر به پاسخگویی به آن می باشد، می پردازد:

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

سؤالات شرطی، یافتن مکانی که شرایط معینی را در بر دارد. این سؤال برعکس سؤال اول است که با مشخص کردن یک مکان، آنچه که در آن مکان وجود دارد شناسائی می شود. در حالی که طبق این سؤال می خواهیم مکانی را پیدا کنیم که پدیده ویژه ای در آن وجود دارد. پاسخ گویی به این سؤال به تحلیل فضایی نیاز دارد.

بررسی روند (Trend)، از گذشته تاکنون چه تغییراتی در مکان یا در سطح معینی به وقوع پیوسته است؟

درواقع این سؤال ترکیبی ازدو سؤال قبل است یعنی سیستم باید مکانهایی را که طی دوره زمانی معین دچار تغییراتی شده اند (شرط) شناسائی نماید.

الگو (Pattern)، چه الگوی فضائی وجود دارد؟ این سؤال بسیار پیچیده است. دراین تحلیل مجموعه ای ازاطلاعات مکانی (نقشه) وسایر اطلاعات تشریحی درزمینه مورد بررسی بایستی درسیستم ذخیره شوند. مدل سازی، سؤال چه خواهد شد اگر؟ این سؤال عمدتاً به برنامه ریزی وهمچنین به بررسی اثرات اجرای برنامه ها مربوط می شود. بعنوان مثال احداث یک جاده چه اثراتی برپیرامون خواهد داشت؟ پاسخگوئی به این سؤالات به در دسترس بودن مجموعه ای ازاطلاعات جغرافیایی وسایر اطلاعات (حتی اطلاعات علمی) بستگی دارد، که دریک سیستم اطلاعات جغرافیایی به شکل مناسبی گردآوری، ذخیره، نگهداری وسازماندهی می شود به طوریکه بتواند درتحلیل های مختلف مورد استفاده قرارگیرد.»

- درفروردین ماه ۱۳۸۱ بخش اکتشاف شرکت ملی صنایع مس ایران که مسئولیت اکتشاف وسرپرستی طرحهای اکتشافی معادن مس درایران رابعده دارد، طرح پیاده سازی GIS جهت ذخیره وآنالیز داده های مختلف ونیز مدیریت وکنترل مسائل مختلف دررابطه بااکتشاف معادن مس در کشور راآغازنمود. باتوجه به امکانات بخش اکتشاف، پروژه GIS مس (CUGIS) بعنوان یک سیستم کاربردی GIS باقابلیت نمایش، ذخیره، بازیابی، روزآمدی، پردازش وتحلیل انواع مختلف داده های مکانی شامل نقشه های توپوگرافی، زمین شناسی، ژئوشیمیائی، ژئوفیزیک واکتشاف تعریف گردید. مهمترین جنبه CUGIS عبارت است از: قابلیت ترکیب داده های مکانی متفاوت ازمنابع مختلف، به منظور توصیف وآنالیز، پیشگویی مدلهای وپشتیبانی ازبرنامه ریزان وتصمیم گیران.

- ازسایر مؤسساتی که درزمینه این سیستم فعالیت می کنند می توان شهرداری تهران، وزارت مسکن وشهرسازی، وزارت جهادسازندگی، مؤسسه بین المللی زلزله شناسی ومهندسی زلزله، سازمان جنگلهامراتع ووزارت کشاورزی رانام برد.

- دردانشگاههای کشورتاکنون ازاین سیستم، چنان که باید، بعنوان یک تکنولوژی باقابلیت بسیاربالا برای دراختیارقرارگرفتن طراحی پروژه ها وکاربرد آن دررشته های مختلف استفاده نگردیده است. ذیلآبه نتایج برخی ازمطالعات انجام شده دراین زمینه اشاره می گردد:

- پرهیزکار (۱۳۷۶) در پایان نامه دکتری خود تحت عنوان «ارائه الگوی مناسب مکان گزینی مراکز خدمات شهری باتحقیق در مدلها و GIS شهری» مشخص نموده است که GIS، توانمندیها و قابلیت های فوق-العاده ای در جمع آوری، ذخیره، بازیابی، به روز کردن، کنترل، ادغام، تحلیل، مدل سازی و نمایش داده های جغرافیایی به صور گوناگون دارد و می تواند متغیرهای کمی و کیفی متعدد و با ابعاد گسترده را در تصمیم گیریها و مدیریت شهری دخالت دهد.

- علی گلی (۱۳۷۸) در تحقیقی دیگر تحت عنوان «طراحی سیستم اطلاعات منطقه ای با بکارگیری سیستم اطلاعات جغرافیایی در محیط شبکه اطلاع رسانی جهانی»، بدین نتیجه رسیده است که بهره گیری از داده-های تکنولوژی های جدید مانند سنجش از دور، سیستم اطلاعات جغرافیایی و سیستم موقعیت یابی جهانی در سیستم اطلاعات منطقه ای، بستروزمینه مناسب تری را در جهت شناسایی مشکلات و توانهای مناطق فراهم می آورد. استفاده از GIS در سیستم اطلاعات منطقه ای، به سیستم علاوه بر قابلیت ارائه اطلاعات توصیفی در قالب نقشه، توانایی تجزیه و تحلیل های مختلف مربوط به عوارض مکانی و غیر مکانی را می دهد که نتایج این تحلیل ها به اشکال مختلف مورد استفاده قرار می گیرد.

- بهبودی (۱۳۸۰) در پایان نامه خود که با طرح مسئله «کاربرد GIS در تحلیل شهرهای باستانی» تدوین شده است، به بررسی مبانی نظری سیستم های اطلاعات جغرافیایی و جنبه های کاربردی این تکنولوژی در باستان شناسی پرداخته و نهایتاً با در نظر گرفتن توانایی و قابلیت های GIS که در محیط نرم افزارهای Arc/Info، Arc/View و Idrisiw مهیا بوده است، ویژگیهای طبیعی و جزئیات ساختمانی محوطه باستانی بسطام را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده و سپس بصورت سه بعدی به معرض نمایش درمی آورد.

- رنجبران (۱۳۸۰) در پایان نامه خود با هدف «ارائه یک ساختار مناسب جهت پشتیبانی در تصمیم گیری و برنامه ریزی شهر»، ضمن مقایسه سیستم های اطلاعاتی بصورت ریشه ای، توانائیهای GIS را بعنوان سیستم فضایی پشتیبان تصمیم گیری مشخص نموده است.

در ارتباط با مبحث «توانائیهای GIS» و نیز «بررسیهای لازم جهت ایجاد یک پروژه GIS» بعنوان نمونه به دو پژوهش اشاره می نمائیم:

- عظیمی در پژوهشی تحت عنوان «GIS و کاربرد آن در مطالعه و برنامه ریزی توسعه فیزیکی شهرها» استفاده از GIS را در مطالعه توسعه تاریخی شهر تبریز مورد بحث قرار داده است. وی در این مقاله به مرور

توانایی های GIS پرداخته است که بدلیل اهمیت و نیز قرابت نسبی آن با پژوهش حاضر ذیلاً شرح داده می- شود:

«تواناییهای GIS کامل رامی توان درسه سطح طبقه بندی نمود: برای اغلب استفاده کنندگان شاید در حدود ۹۰ درصد آنها، مهمترین توانایی GIS در زمینه تولید و ارائه نقشه است. ارائه نقشه شامل قابلیت نشان دادن عوارض و پدیده های جغرافیایی در روی نقشه، اختصاص دادن ارقام و یادمانه ارقام برای این عوارض (مثلاً تعداد جمعیت در حوزه های شهری) و تهیه خود نقشه است. برنامه های ارائه نقشه GIS که از قابلیت هایی نظیر تبدیل سیستم نقشه (Map Projection)، هم مقیاس کردن و انطباق نقشه (Map Overlay) برخوردار است، سبب می شود تا مشاهده کنندگان الگوی توزیع فضایی اطلاعات را تشخیص دهند. این نوع قابلیت مربوط به نقشه GIS معمولاً فعالیت یک طرفه است. عبارت دیگر نقشه بعنوان بازده و یا محصول اطلاعات موجود می باشد.

سطح دوم توانایی GIS شامل استفاده از نقشه بعنوان ابزار سازمان دهنده برای اطلاعات حجیم است. در اینجا نقشه به مکانیسمی تبدیل می شود که بوسیله آن استفاده کننده می تواند اطلاعات مختلف را از سیستم GIS طلب کند (مثلاً ممکن است مکان همه خانه هایی که در شهر در ماه گذشته فروخته شده از سیستم خواسته شود) یا داده ها را بصورت واحدهای فضایی سازمان دهد (فرضاً ممکن است تعداد کسانی که در هر شهر خانه خود را فروخته اند خواسته شود) یا اطلاعات فضایی را ذخیره کرده و مقایسه اطلاعات در بین عوارض مختلف یا داده های اولیه را انجام دهد.

سطح سوم توانایی GIS با تحلیل فضایی سروکار دارد. تحلیل فضایی عبارت است از استفاده داده های فضایی در مدل های منطقی یا ریاضی جهت اهداف برنامه ریزی و تصمیم گیری. تحلیل فضایی فعالیت پیچیده- ای است که نیاز به درک این نکته دارد که چگونه روابط فضایی که در نقشه ها وجود دارد با مدل ها و تئوری های دیگر جهت برنامه ریزی و تصمیم گیری استفاده شوند.»

- حکیم پور در تحقیق خود تحت عنوان « بررسی های اولیه برای ایجاد یک سیستم اطلاعات جغرافیایی» پیشنهاداتی بدین شرح را ارائه داده است:

برای طرح ریزی و اجرای یک پروژه GIS، ایجاد جزء به جزء این گونه سیستم ها (بر اساس نیازمندی های کاربران) و توسعه سیستم در طول زمان، نکات زیر پیشنهاد می گردد:

۱- آنالیز نیازهای کاربران، تشخیص روال های اجرایی سیستم و داده های موردنیاز برای روال های تعیین شده (طرح کلی)

۲- تعیین منابع و امکانات موردنیاز

۳- آنالیز منابع داده (اعم از داده های موجود یا قابل تولید) و ارزیابی آنها از جهات مختلف

۴- آنالیز کلی هزینه و سود

۵- انتخاب نیازهایی که باتوجه به منابع موجود با هزینه کمتر و در زمان محدودتری توان برآورده ساخت.

۶- طراحی جزئیات سیستم و تحلیل جزئی هزینه و سود

۷- پیاده سازی و اجرای پروژه

۸- بررسی چگونگی پیاده سازی و عملکرد سیستم و تعیین تصحیحات لازم جهت اعمال به سیستم

۲-۲- تعاریف GIS

از ابتدای شکل گیری سیستم های اطلاعات جغرافیایی، باتوجه به گستردگی اطلاعات و تنوع کاربردها در رشته های مختلف، تعاریف متفاوتی از این سیستم ها ارائه شده است که به نمونه هایی از آنها اشاره می- گردد:

بارو (۱۹۸۶): سیستم اطلاعات جغرافیایی، مجموعه ای از ابزار قدرتمند برای ذخیره و بازیابی اطلاعات در آینده، تبدیل و نمایش داده های فضایی از جهان واقعی است.

دونه (۱۹۸۷): سیستم اطلاعات جغرافیایی، سیستمی است برای جمع آوری، ذخیره سازی، کنترل، ادغام، پردازش، تحلیل و نمایش داده هایی که مرجع آنها زمین می باشد.

آبلر (۱۹۸۷): سیستم اطلاعات جغرافیایی، سیستمی است با دو توانایی مهم: ۱- قابلیت تغییر مقیاس نقشه ۲- قابلیت روی هم قراردادن تصادفی نقشه ها

پارکر (۱۹۸۸): سیستم اطلاعات جغرافیایی، یک فن آوری اطلاعاتی است که داده های فضایی و غیر فضایی را ذخیره، تحلیل و نمایش می دهد.

آرانوف (۱۹۸۹): سیستم اطلاعات جغرافیایی، مجموعه ای از روشهای دستی یا رایانه ای است که برای ذخیره و بکارگیری داده های جغرافیایی بکاربرده می شود.

تاملین (۱۹۹۰): سیستم اطلاعات جغرافیایی، یک سیستم سخت افزاری و نرم افزاری رایانه ای است که به منظور دسترسی، نگهداری و استفاده از داده های کارتوگرافی طراحی گردیده است.

دوکر (۱۹۹۱): سیستم اطلاعات جغرافیایی، حالت خاصی از سیستم های اطلاعاتی است که دربرگیرنده پایگاه اطلاعاتی مربوط به توزیع فضایی ویژگیها، فعالیت ها و رخدادهاست و درفضا بصورت نقاط، خطوط یا سطوح، قابل تعریف است. GIS اطلاعات این نقاط، خطوط یا سطوح را نگهداری می کند و داده هارا برای سؤالهای تخصصی ویژه و تحلیل ها، بازیابی می کند.

پل شه (۱۹۹۲): سیستم اطلاعات جغرافیایی، سیستمی برای جمع آوری، کنترل، پردازش، ادغام، تحلیل، مدل سازی و گزارش داده های مربوط به زمین می باشد.

پرهیزکار (۱۳۷۶): سیستم اطلاعات جغرافیایی، سیستمی است براساس رایانه برای جمع آوری، ذخیره سازی، کنترل، بازیابی، به روزکردن، ادغام، پردازش، تحلیل، مدلسازی و نمایش داده های جغرافیایی به صورت گوناگون.

علیمحمدی (۱۳۷۶): سیستم اطلاعات جغرافیایی، یک سیستم پایگاه داده ها دارای مشخصات فضایی (X, Y) است و مجموعه ای از روشها برای پاسخگویی به سؤالات در آن قابل اجرایی باشد.

بنیاد ملی علوم: سیستم اطلاعات جغرافیایی، یک سیستم مدیریت پایگاه اطلاعات برای وارد کردن، ذخیره، بازیافت، تحلیل و نمایش اطلاعات فضایی (بعد مکانی) می باشد.

۲-۳- ویژگیهای یک سیستم اطلاعات جغرافیایی

الف- GIS بسادگی یک سیستم کامپیوتری صرفاً برای تولید نقشه نیست گرچه قادر به تولید انواع نقشه- هادرمقیاس های مختلف و درسیستم های تصویر متفاوت و بارنگ های 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.

ب- 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.

ج- GIS اطلاعات مکان دار فضائی را با اطلاعات جغرافیایی یک پدیده خاص روی نقشه مرتبط می سازد. اطلاعات به شکل مشخصات عوارض جغرافیایی در کامپیوتر ذخیره می شود.

۲-۴- پایگاه اطلاعات جغرافیایی

به عبارت ساده، یک GIS صرفاً نقشه یا عکس هارانگهداری نمی کند، بلکه یک پایگاه اطلاعاتی باتوجه به کلیه اصول ومعیارهای فنی وعلمی آن ایجادمی نماید. مفهوم پایگاه اطلاعاتی دریک GIS بسیارمهم است وآن راازیک سیستم ساده یاکامپیوتری نقشه کشی متفاوت می سازد.

به منظوردستیابی به امکانات تحلیلی اطلاعات جغرافیایی، سه نوع اطلاعات بایستی درموردپدیده- هاوعوارض مکان دارجغرافیایی ثبت شده درکامپیوترووجودداشته باشدکه عبارتند از:

الف) نام یانوع هرپدیده

ب) مکان استقرارآن

ج) ارتباط آن با سایرپدیده هایاعوارض

سیستم پایگاه اطلاعاتی، امکانات ذخیره وبهنگام سازی انواع گوناگونی ازچنین اطلاعاتی رافراهم می سازد. دریک GIS در پایگاه اطلاعات جغرافیایی آن، مکان پدیده ها ودرسیستم پایگاه اطلاعاتی، مشخصات پدیده وارتباطات آن با سایرپدیده هانگهداری می شودوبا ایجادارتباط میان این اطلاعات، امکان پردازش تحلیلی مجموعه اطلاعاتی فراهم می گردد

۲-۵- عناصر اصلی تشکیل دهنده سیستم های اطلاعات جغرافیایی

همانند هرسیستم اطلاعاتی دیگر، GIS نیز ازبخشهای مجزاومرتبط به هم بهره می گیرد. اجرای موفق هر مطالعه وتحقیق مستلزم استفاده منطقی ازاجزاء این سیستم می باشد. ساختمان GIS برروی هر می با چهارطبقه زیربنایی تشکیل شده است:

- سخت افزار: در سیستم های GIS، ازسخت افزارهای متنوعی استفاده می گردد. باتوجه به اینکه مطالعات درچه مرحله ای قرارداشته باشد، کاربران می توانند ازسخت افزارهای موجود دردسته بندی زیراستفاده نمایند:

* سخت افزارهای مرتبط با ورود اطلاعات (صفحه کلید، رقومی کننده، اسکنر و....)

* سخت افزارهای مرتبط بامدیریت اطلاعات (سخت افزارهای جانبی رایانه ها مانند ماوس و....)

* سخت افزارهای مرتبط باخروج نتایج (چاپگرها، رسام ها و....)

- نرم افزار: برای راه اندازی GIS برنامه رایانه ای لازم است. از معروفترین آنها می توان به Arc/Info, Map/Info, Spans, Arc/View اشاره نمود که دارای توابع عملیاتی متعدد در جهت تجزیه و تحلیل مسائل و محاسبات آماری بوده و عمدتاً توسط شرکتهای بزرگ رایانه ای تولید می گردند. هریک از این نرم افزارها برای مطالعات خاصی برنامه ریزی شده است و دارای محدودیت ها و محاسن خاص خود می باشد. در صفحات بعد توصیفی از برخی از آنها ارائه خواهد شد.

- اطلاعات: بدون اطلاعات نه هدفی وجود دارد و نه پیشنهادی. تمرکز توجه روی اطلاعات است. در واقع اکثر فعالیت ها برای اطلاعات وقف می شود. زیرا اطلاعات قلب GIS را تشکیل می دهد. کیفیت اطلاعات یکی از مهمترین مسائل قابل توجه و اساسی می باشد. کیفیت اطلاعات در ارتباط مستقیم با دقت، صراحت، مبانی علمی، ترکیب اطلاعات و تجزیه و تحلیل و مدل سازی است.

- سازمان و نیروی انسانی: مهمترین بخش تشکیل دهنده GIS می باشد، زیرا سازمان و نیروی انسانی است که عملیات GIS را کنترل می کند. سخت افزارها و نرم افزارهای بسیار قوی GIS بدون پشتیبانی کادر متبحر به کارایی مناسب نخواهد رسید. برای اجرای موفق سیستم، سازماندهی نیروهای متخصص کارآمد که در جهت اجرا، بهینه نمودن و نهایتاً راهبری سیستم ها نقش های گوناگونی را ایفا می نمایند، الزامی است.



۲-۶-فرآیند تحلیل اطلاعات در سیستم اطلاعات جغرافیایی

GIS یک سیستم کامپیوتری است که چهار قابلیت اساسی رادرابطه باداده های زمین مرجع فراهم می آورد.

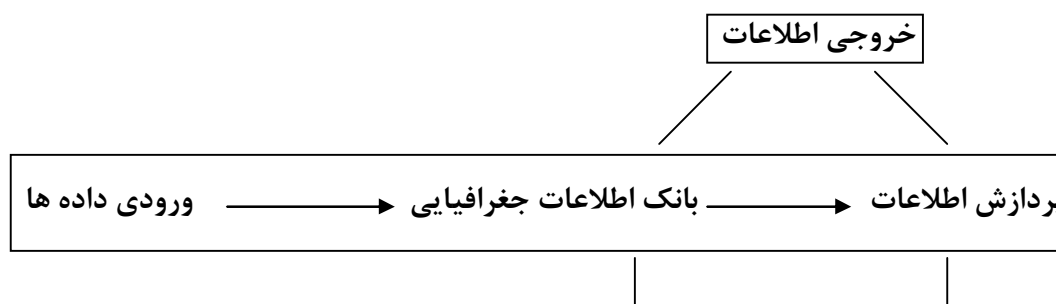
۱- ورودی داده ها

۲- مدیریت داده ها

۳- پردازش و تجزیه و تحلیل داده ها

۴- خروجی داده ها

شکل ۲-۱ نحوه ارتباط این اجزاء رادرکل سیستم نشان می دهد .



شکل ۲-۱-نمایش کلی اجزاء سیستم های اطلاعات جغرافیایی(مدیری،

خواجه.۱۳۷۶.ص۴۴)

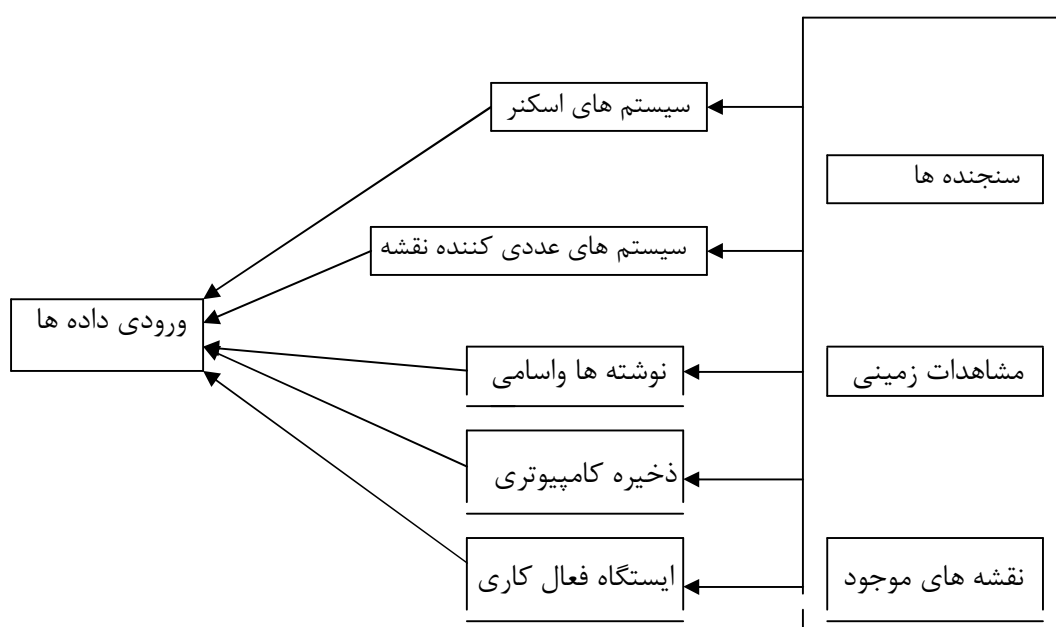
بنابراین سیستمی رامی توان یک GIS دانست که سیستم نرم افزارش شامل تمامی چهارعملکرد فوق باشد.بر این اساس ،بیشترسیستم های دیجیتالی تهیه نقشه ،سیستم های سنجش ازدور،سیستم های تهیه نقشه موضوعی ،یک GIS نیستند.(آرنوف ،استان.ص۱۲-مدیری،مهدی.خواجه، خسرو.ص۲۴)

۲-۶-۱- ورودی داده ها Input

داده هایی که برای سیستم های اطلاعات جغرافیایی مورد استفاده قرار می گیرند،بسیارمتنوع می باشند. بعضی ازاین داده ها به صورت گرافیکی بوده وبرخی دیگر در قالب جداولی ارائه می شوند.این داده ها شامل نقشه ها،عکس های هوایی،اطلاعات ثبت شده به وسیله مشاهدات میدانی ،اطلاعات غیرفضایی که مرتبط باداده های فضایی هستند، تصاویر ماهواره ای و.....می باشند.

بدین ترتیب داده هایی که در GIS وارد می شوند از دونوع فضایی(مکانی) و توصیفی می باشند. نحوه وارد ساختن این اطلاعات با توجه به ماهیت اطلاعات متفاوت است و از ابزارهایی مانند رقومی کننده یا دیجیتایزر، اسکنر و صفحه کلید استفاده می شود. (شکل ۲-۲)

صحت و دقت داده ها و ورود دقیق آنها به سیستم فوق العاده حائز اهمیت است. اصولاً کیفیت داده های ما است که کیفیت و صحت کل سیستم را تضمین می کند. چنانچه داده های ما به روز نباشد و از دقت و صحت مناسب برخوردار نباشد و همچنین این داده ها کامل نباشند، اطلاعات استخراج شده از طریق سیستم اشتباه خواهد بود و در این صورت برآورد ما از دنیای واقعی غلط خواهد بود.



شکل ۲-۲- نمایش سیستم ورودی داده ها

۲-۱-۶-۱- ساختار پایگاه داده ها در GIS

ساختار داده ها در هر سیستم پایگاه اطلاعاتی می تواند بیان کننده سطح منابع اطلاعاتی، سطح داده های ورودی الگوی نتایج خروجی سیستم اطلاعات یا پایگاه داده ها باشد. پایگاه داده ها از نظر ساختمان به سه دسته و به شرح زیر تقسیم بندی می شوند:

- مدل ساختار سلسله مراتبی (Hierarchical)

در این مدل اطلاعات به صورت خوشه ای در فایل هایی ذخیره می شوند و هر فایل با یک والد در ارتباط است. در این روش برای پیدا کردن یک فایل و بازایی ها محدودیتهایی وجود دارد و در حجم های بسیار زیاد سرعت عملیات پایین است.

- مدل ساختار شبکه (Network)

این مدل دارای انعطاف بیشتری نسبت به مدل سلسله مراتبی بوده و هر فایل می تواند چندین والد داشته باشد و به چند فایل مرتبط شود اما اطلاعات بیشتری مربوط به اتصالات باید در این مدل ذخیره شود. زمان مورد نیاز برای بهنگام سازی این اتصالات برای زمانی که تغییرات ایجاد می شود زیاد است.

- مدل ساختار ارتباطی (Relational)

این مدل دارای قدرت مانور و انعطاف بسیار زیادی است. در واقع این مدل بعنوان ابزاری برای توصیف داده ها با توجه به ساختار طبیعی آنها می باشد و اطلاعات در آن بصورت جدول ها "روابط"، ردیف ها و ستون ها بایگانی می گردد. در این روش اطلاعات هر لایه ID خاص خود را دارد.

هر جدول در پایگاه داده های رابطه ای، داده هایی را برای یک عارضه فرا می گیرد. ردیف ها و ستون ها به گونه ای سازمان می یابند تا ستون ها توصیف های عارضه را فرا گیرند. چنین پایگاه هایی بیشتر برای اداره داده های توصیفی در GIS بکار می روند. برای نمونه، Arc/Info یک جدول توصیفی در نرم افزار پایگاه داده های رابطه ای دارد و از شناسه ویژه ای برای مرتبط ساختن آن به داده های مکانی استفاده می کند (تجویدی، ۱۳۸۱) که در صفحات بعد به آن می پردازیم. در این پژوهش نیز ساختار برگزیده برای داده ها، همین ساختار می باشد.

برای مدیریت داده های فضایی نیز دو ساختار اساسی وجود دارد. این دو ساختار روشی برای تعریف داده های فضایی در رایانه هستند و عبارتند از:

۱- ساختار رستری (Raster Structure)

در این مدل، فضا بطور منظم به سلول هایی که معمولاً دارای شکل مربع هستند، تقسیم می گردد. هر سلول در این مدل نمایشگر یک مساحت از سطح زمین است و موقعیت هر سلول بوسیله شماره سطر و ستون آن تعریف می شود. ساختار داده های رستری یکی از ساده ترین ساختارهای داده های فضایی به شمار می رود. تصاویر ماهواره ای یکی از پر استفاده ترین داده های رستری هستند و برای تشخیص نوع پوشش سطح زمین مورد استفاده قرار می گیرند.

۲- ساختار برداری (Vector Structure)

در این روش، موقعیت هر عارضه بر روی زمین برای نمایش بر روی نقشه، توسط سیستم مختصات X, Y (سیستم مختصات کارتیزین) ترسیم می شود.

بدین صورت که عوارض به سه صورت نقطه، خط و یا سطح روی نقشه های دوبعدی ترسیم می گردد که نقطه شامل یک جفت مختصات X, Y ، خط شامل یک سری مختصات X, Y که می تواند بطور مثال نمایشگر یک جاده باشد و پلی گون بصورت یک حلقه بسته شامل تعدادی خط می باشد که می تواند نمایشگر یک منطقه باشد (آرنوف، استان. ص ۱۵۴- استار، جفری. ص ۵۴).

در این پژوهش، به منظور مدیریت داده های مکانی از ساختار برداری استفاده می شود. ساختار رستری و ساختار برداری نسبت به هم دارای مزایا و معایبی هستند که در جدول شماره (۱) به طور اختصار بیان شده است.

ساختار رستری	ساختار برداری
مزیت ها : ● سادگی ● به دلیل سهولت نمایش و پردازش تصویر برای کارهای مدل سازی و یکپارچه سازی نقشه های مختلف قابلیت بیشتری داراست. ● آنالیز راحت	مزیت ها : ● به فضای کمتری در رایانه احتیاج دارد. ● دقت بیشتری در موقعیت عوارض در فضا را امکان پذیر می سازد. ● ذخیره در این مدل سهل تر است. ● تفکیک عوارض در ساختار توپولوژی ممکن است.
معایب: ● فضای بیشتری در رایانه اشغال می کند. ● تفکیک عوارض در ساختار توپولوژی غیر ممکن است. ● عدم دقت ● در نمایش و تغییر پذیری محدودیت دارد.	معایب: ● ساختار برداری پیچیده تر است. ● هزینه زیاد ● برای کار با تصاویر ماهواره ای نامناسب است.

جدول شماره ۱- مقایسه معایب و مزایای ساختار رستری و برداری

۲-۶-۲- مدیریت داده ها Data Management

مدیریت داده ها قلب یک سیستم اطلاعات جغرافیایی است. فراهم آوری داده ها به منظور ذخیره-سازی، حذف و بازیابی، نمایش داده ها از پایگاه داده های سیستم، عناصر تشکیل دهنده هستند. انواع عملیاتی که مدیریت اطلاعات می تواند انجام دهد عبارت است از:

- اضافه کردن اطلاعات

- استخراج اطلاعات

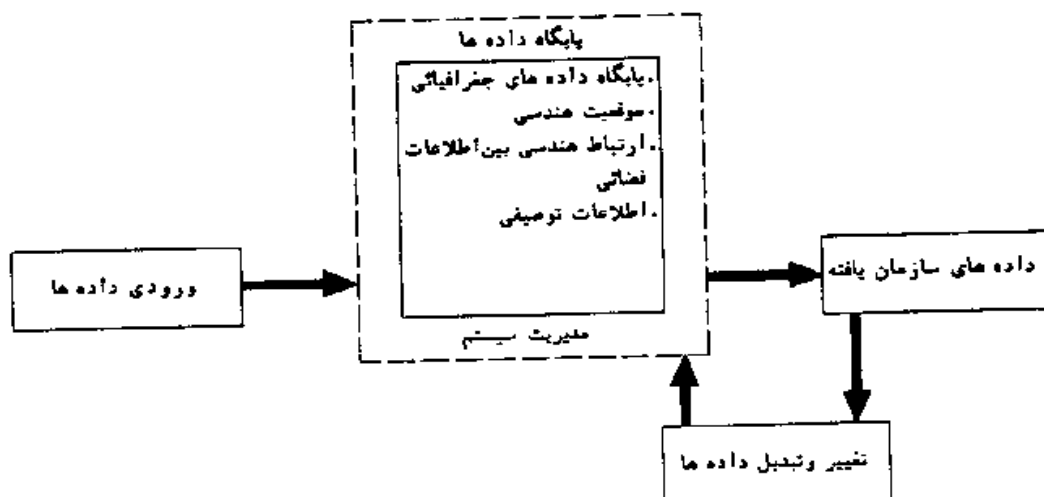
- بهنگام کردن اطلاعات

- پاک کردن اطلاعات

- نگهداری اطلاعات (فرج زاده، منوچهر. ص ۱۱۶. مدیری، مهدی. خواجه، خسرو. ص ۴۴).

در این بخش، اطلاعات با توجه به تواناییها و مدلهای طراحی شده برای سیستم ذخیره، نگهداری و بازیابی می شوند. بر حسب نوع و میزان اطلاعات و ساختار داده های مورد استفاده می توان از شیوه های مختلف سازماندهی داده ها استفاده کرد. مانند مدلهای ارتباطی که داده های توصیفی بصورت بخشهایی در جداول در کنار هم چیده شده و با کدهای شناسایی به جداول دیگر ارتباط می یابند. در بخشهای بعدی به این مقوله بیشتر خواهیم پرداخت. مدیریت صحیح پایگاه اطلاعاتی نقش زیادی در سرعت بازیابی و تجزیه و تحلیلهای بعدی دارد.

شکل ۲-۳ نشان دهنده این جزء سیستم می باشد.



شکل ۲-۳- نمایش سیستم مدیریت داده ها

۲-۶-۳- پردازش و تجزیه و تحلیل داده ها Data Manipulation and Analysis

مهمترین بخش سیستم اطلاعات جغرافیایی راقسمت پردازش داده ها و تجزیه و تحلیل آنها ونتیجه-گیری اطلاعات جغرافیایی تشکیل می دهد. درحقیقت زمانی سیستم اطلاعاتی ما بعنوان یک GIS شناخته خواهدشد که توابع تحلیلی لازم برای تولیداطلاعات از داده های ذخیره شده فراهم آمده باشد. ارزش یک GIS به نسبت غنای توابع تحلیل آن است. منظورازتوابع تحلیلی ،برنامه های کوچک وبزرگی هستند که جهت آماده ساختن پایگاه اطلاعاتی وپاسخ به نیازهای کاربران بکارمی روند.بخشی ازاین توابع می توانند اطلاعاتی راکه توسط سیستم ایجادمی شونددربخش خروجی ارائه دهند.یعنی برحسب نیازکاربران می توان بابرخی ازاین توابع نیازهای خودرابرطرف کردوبه پاسخ رسید.بعضی ازاین توابع عبارتنداز: جستجو، نزدیکی ،همسایگی و....توابعی دیگرکه برروی دادهای توصیفی اعمال می شود.

کاربرداین توابع درارتباط باپژوهش حاضر، دربخشهای بعد بررسی می گردد.

بطورخلاصه درسیستم پردازش و تجزیه و تحلیل داده هادو عملیات اصلی انجام می گیرد که عبارتنداز:

۱- عملیاتی که برای ازبین بردن خطاها درداده های سازمان یافته وبازنگری وبه روزدرآوردن وتطبیق -

اطلاعات صورت می گیرد.

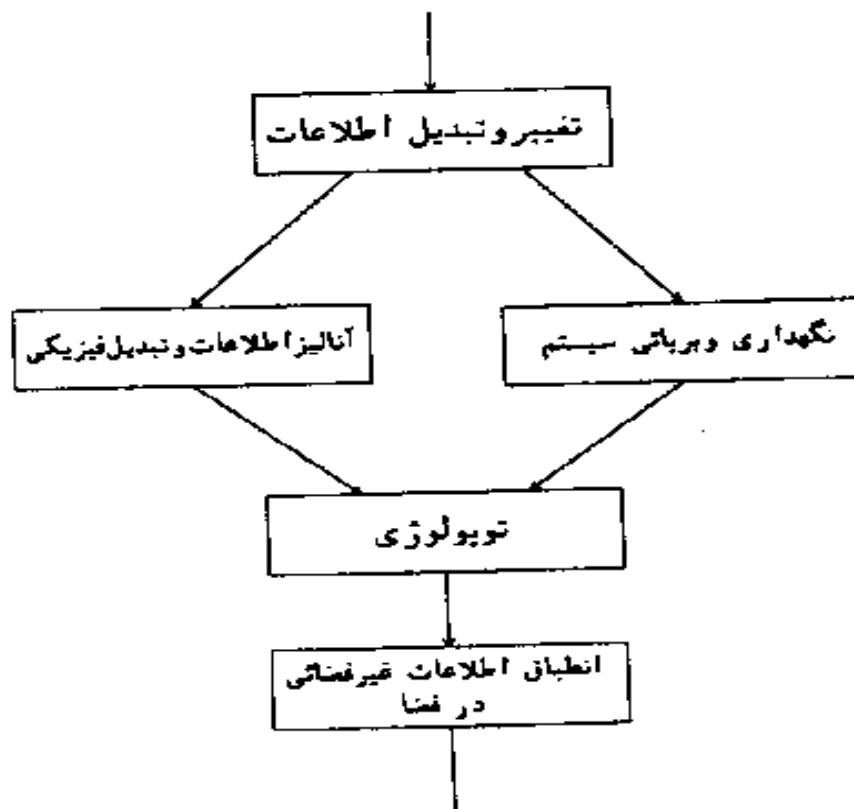
مسلماًهنگامی می توان ازداده ها استفاده کردکه ابزارهای لازم برای شناسایی وحذف خطاها دراختیار

باشد.

۲- عملیاتی که برای تجزیه وتحلیل اطلاعات موجود انجام می شود تا پاسخ های لازم حاصل گردد.این گونه

عملیات ارتباط مشخص با کاربردی خاص دارد.

شکل ۲-۴- قسمتهای مختلف این جزء سیستم رانشان می دهد.

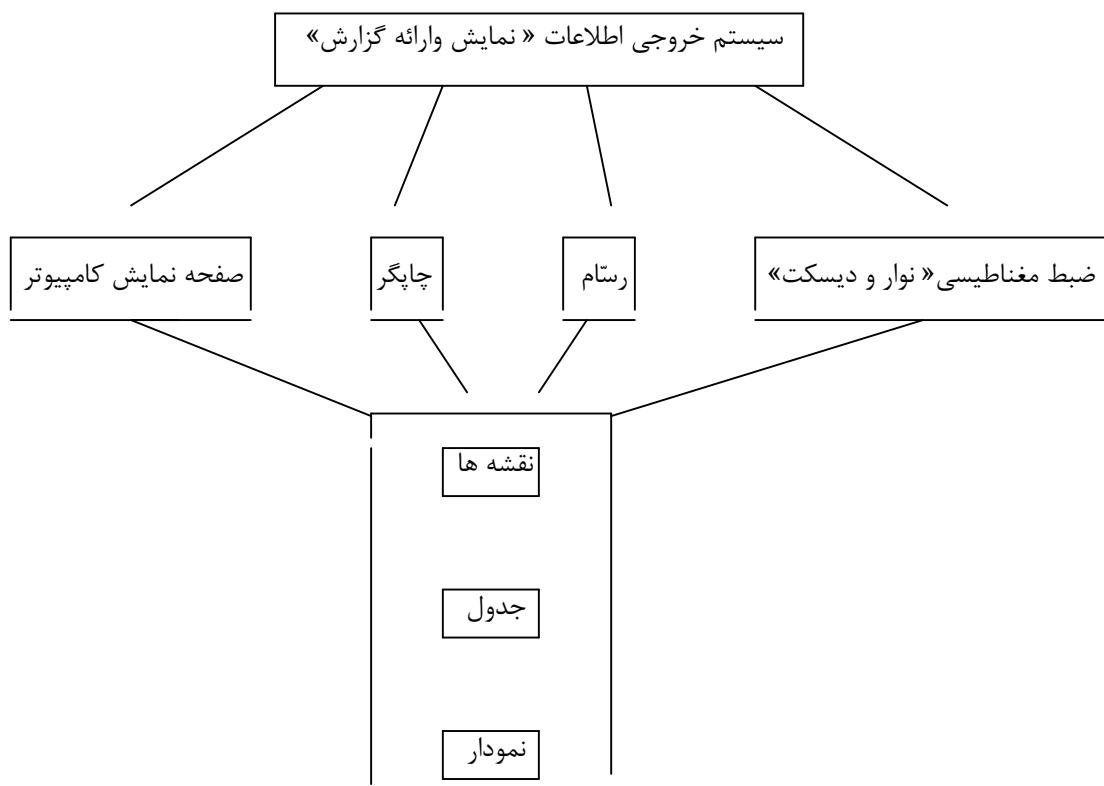


شکل ۲-۴- نمایش سیستم پردازش و تجزیه و تحلیل داده ها

۲-۶-۴- خروجی داده ها Output

خروجی داده ها روندی است که توسط آن اطلاعات از GIS به یک شکل مناسب برای کاربر ارائه می-شود. خروجی اطلاعات یک سیستم اطلاعات جغرافیایی دارای تنوع زیادی می باشد. داده های خروجی ممکن است به اشکالی از قبیل نقشه، جدولی از مقادیر، متن، گزارش، نمودار و یا بصورت پردازش تصویری و نمایش بر روی نمایشگرهای رنگی ارائه گردند. نوع اخیر خروجی برای کاربرانی که بصورت روزمره از سیستم استفاده می کنند، بسیار مناسب می باشد. همچنین اطلاعات بر روی محیطهای مختلفی همچون دیسک، CD و... هم قابل عرضه می باشد.

شکل ۲-۵- قسمتهای مختلف این جزء سیستم را نشان می دهد.



شکل ۲-۵- نمایش سیستم خروجی داده ها

۲-۷- کاربردها و تواناییهای سیستم های اطلاعات جغرافیایی

طی چنددهه گذشته GIS بواسطه تواناییها وقابلیتهای متنوعی که درذخیره ونگهداری وتجزیه وتحلیل اطلاعات جغرافیایی داشته است درزمینه های بسیارمتنوعی بکارگرفته شده است.برخی اززمینه هایی که GIS توانسته است درآن زمینه بعنوان یک ابزارقدرتمند به تجزیه وتحلیل بپردازد عبارتنداز:

- کاربری اراضی
- کشاورزی ومدلسازی محصولات
- حفاظت ازمنابع طبیعی ومحیط زیست
- زمین شناسی
- آبیاری وپتانسیل منابع آب
- تحلیل خاستگاه وگونه های گیاهی
- مدیریت منابع تجدیدشونده

- مطالعات حوزه های آبریز
- آبخیزداری
- مطالعات زمین لرزه
- پوشش گیاهی
- سیستم حمل و نقل بین شهری
- پهنه بندی خطر سیل
- صنعت حمل و نقل هوایی
- هواشناسی
- کاربردهای شهری
- ودهها کاربرد دیگر

دربخش کامپیوتری ،سیستم اطلاعات جغرافیایی ازتکنولوژی اطلاعات پایه، گرافهای محاوره ای، پردازش تصویر،تکنولوژی ایستگاه کار،شبیه سازی ،هوش مصنوعی ،سیستمهای تخصصی ،مهندسی نرم افزار وغيره بهره می گیرد.

بطوراجمال قابلیت هایGIS نسبت به سیستم های اطلاعاتی مشابه وروشهای دستی رامی توان به شرح زیربیان داشت:

- قابلیت جمع آوری،ذخیره ،بازیابی وتجزیه وتحلیل اطلاعات باحجم زیاد
- قابلیت برقراری ارتباط بین اطلاعات جغرافیایی«نقشه» واطلاعات غیرجغرافیایی«جداول اطلاعاتی» وایجادامکانات تجزیه وتحلیل اطلاعات جغرافیایی بااستفاده ازاطلاعات غیرجغرافیایی وبالعکس
- توانائی انجام طیف وسیعی ازآنالیزهامانند:۱-قابلیت روی هم قراردادن لایه ها ۲- قابلیت پیداکردن اشیاء مختلف بااستفاده ازخاصیت نزدیکی آنهابه یک شیء خاص۳- قابلیت شبیه سازی ۴- قابلیت محاسبه تعدادوقوع یک حادثه درفاصله مشخص ازنقطه یانقاط معین و...
- داشتن دقت ،کارآیی، سرعت عمل زیاد وسهولت دربهنگام سازی داده ها
- توانائی محاسبات آماری مانند محاسبه مساحت ومحیط پدیده های مشخص شده
- قابلیت ردیابی وبررسی تغییرات مکانهای جغرافیایی درطول زمان

● قابلیت استفاده برای مکان یابی پروژه های مختلف

۲-۸- GIS در اینترنت

طبق تجربیات بدست آمده، حدود ۶۰ درصد یادبرخی موارد، ۹۰ درصد هزینه های ایجاد سیستم GIS، صرف تهیه وساماندهی داده ها می شود. بنابراین مناسب است که جهت کاهش هزینه ها، جلوگیری از فعالیت های موازی و دوباره کاری هاسعی شود داده ها و اطلاعات به اشتراک گذاشته شود. اینترنت فضایی مناسب برای اشتراک داده هاست و حتی نرم افزار و برنامه ها را در اختیار قرار می گذارد.

پیشرفتهای اخیر در زمینه تکنولوژی اینترنت، توانایی و قابلیت استفاده از آنالیزهای GIS را بر روی شبکه جهانی افزایش داده است. در واقع اینترنت اساس GIS را تغییر نمی دهد. بلکه تنها سرویس دهی آن را بصورت online بر روی Web ایجاد می کند.

نرم افزارهای IMS سرویس دهی GIS را بر روی اینترنت ایجاد می کنند و برنامه هایی مانند Internet Explorer و Netscape قابلیت دسترسی و استفاده از اطلاعات را برای کاربران اینترنت مهیا می کنند. نهایتاً کاربران در سطوح مختلف اعم از مدیران و شهروندان می توانند با استفاده از Web-GIS که دارای پایگاه داده نرم افزار می باشد، برای سؤالات خود جواب مناسبی پیدا کرده و قدرت خود را برای تصمیم گیری افزایش دهند.

Web-GIS یک سیستم اطلاعات مکانی توزیع شده در یک شبکه کامپیوتری است که برای ادغام و انتشار گرافیکی اطلاعات در سیستم WWW در اینترنت استفاده می شود.

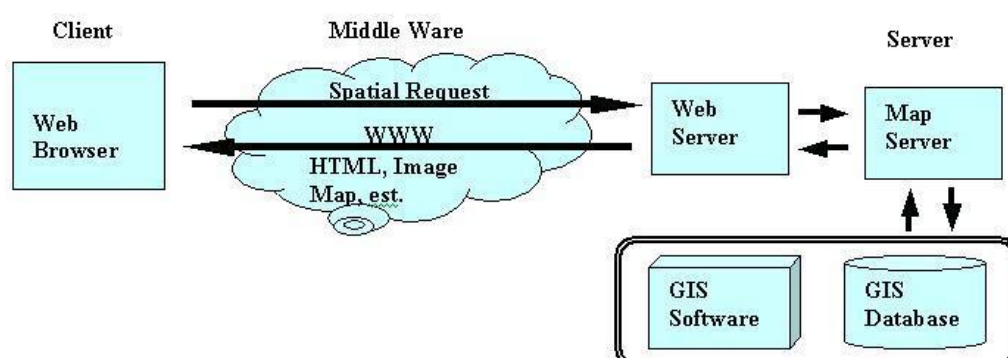
Web-GIS دسترسی عموم، سازمانهای شهری و غیره را برای استفاده از پایگاه داده موجود فراهم می نماید. از این روی نیازی نیست که سازمانهای مختلف داده های خود را به صورت جدا از سایر ارگانها نگه داشته و تنها برای مصرف خود استفاده کنند. در حقیقت « به اشتراک گذاشتن اطلاعات مکانی به دلیل این احساس ساده است که یک زمین وجود دارد و مادر آن شریکیم.»

عملکرد Web-GIS در اینترنت، شبیه مبادله اطلاعات ساختار Client/Server است و به سه سطح عمده تقسیم می شود:

● سطح Server ● سطح Middle Ware ● سطح کاربر Client

بطوری که در آن تقاضای کاربر از طریق اینترنت و خادم وب (Web Server) به خادم نقشه (Map Server) می رسد. خادم نقشه آن را به زبان نرم افزار GIS ترجمه کرده، نقشه اینترنت و گزارشات تولید شده در نرم افزار GIS از خادم نقشه به خادم وب ترجمه شده و از طریق اینترنت به کاربر می رسد. کل این پروسه در شرایط متوسط در زمانی حدود ۲ ثانیه صورت می گیرد.

شکل زیر نمایانگر پروسه ذکر شده در حالت متداول (Typical Model) یا Thin Client یا Server Side Application می باشد.



شکل ۲-۶- نحوه عمل کرد Web GIS در حالت متداول

در حالت Thick Client یا CSA (Client Side Application) داده لازم و بعضی توابع دیگر GIS باید به سایت کاربر انتقال یابند تا آنالیزها در آنجا صورت گیرد، ولی در حالت SSA (Server Side Application) فقط نتیجه آنالیزهای انجام شده در طرف سرور به کاربر انتقال داده می شود و به همین دلیل برای پایگاه داده های بزرگ که انتقال آنها مشکل است از روش SSA استفاده می شود.

در این راستا طرح Web-GIS راههای کشور در سازمان حمل و نقل و پیاپانه های کشور در دست اجرا می باشد. آنچه در مورد Web-GIS این سازمان قابل ذکر است اینکه این سرور علاوه بر ارائه پویای نقشه راههای کشور و تأسیسات برداشت شده در طرح تهیه شناسنامه ها راههای کشور، قابلیت پرس و جو از بانکهای اطلاعاتی تأسیسات و ابنیه را برای دریافت مشخصات آنها و مشخصات راههای کشور مانند نوع راه و رویه را فراهم می کند. علاوه دارای قابلیت تهیه مسیر بهینه که در اینجا کوتاهترین مسیر بین دو نقطه می باشد نیز است. عملیاتی مانند (Pan, Zoom, جابجایی)، تهیه گزارش مسیر بهینه، ارائه فیلمهایی

از مکانهای تاریخی، نمایش تمام لایه های اطلاعاتی برداشت شده در طرح شناسنامه راههای کشور از دیگر موارد استفاده از این سایت می باشد.

ضمناً پروژه ای نیز در سال ۱۳۸۰ تحت عنوان « طراحی و اجرای سیستم اطلاعات مکانی بر روی اینترنت برای شهر تهران » در دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی به انجام رسیده است. در این پروژه ابتدا تمامی نقشه های شهر تهران گردآوری گردیده و به فرمتهای مناسب GIS تبدیل می شوند. آنگاه داده های فضایی و توصیفی با استفاده از یک Internet Map Server (IMS) در شبکه اینترنت قرار می-گیرند. تکنولوژی Web-GIS جهت توسعه توابع لازم برای پاسخ به پرسشها استفاده می شود و همچنین نیازهای روزمره شهروندان به اطلاعات با استفاده از اینترنت و بدون محدودیت زمانی و مکانی برطرف می-گردد.

۲-۹- مروری بر نرم افزارهای GIS

وجود قابلیت های بالا و توابع توانمند در GIS باعث ورود و گسترش آن در شاخه های مختلف علوم و زمینه های کاربردی شده است. وجود این تنوع و گوناگونی کاربران و نیازهای خاص هر دسته از آنها باعث بوجود آمدن و توسعه نرم افزارهای GIS متنوعی شده است به طوری که بیش از دهها نرم افزار GIS را می توان از شرکتهای معتبری که فقط در این زمینه فعالیت دارند و یا مؤسسات علمی- تحقیقاتی و دانشگاهی فهرست کرد. برخی از این نرم افزارها عبارتند از:

-Arc/Info	-Image Map
- Arc view	-Map Graphics
-Arc cad	-Phocus
-Idrisi	-Urs Geographic
-Intergraph	-Vango

نرم افزارهای GIS بسته به نوع کارایی و توابعی که در خود دارند از قیمتهای متنوعی برخوردارند. توجه به این نکته ضروری است که در طی فرایند تشکیل GIS در یک سازمان یا مؤسسه ، انتخاب نرم افزار مناسب بسیار حائز اهمیت است و نیاز به مطالعه کافی جهت بررسی توانمندیهای آن و نیز اقتصادی بودن نرم افزار از نظر کارایی و قیمت دارد.

دراینجابه بررسی دهنرم افزار GIS كه ازطرف سازمانها ومؤسسات ایرانی بیشترمورد استفاده قرار گرفته-
اند ودراین پژوهش نیز به کارمی روند ،پرداخته می شود.

لكن قبلاً لازم است ۳ واژه مهم ورایج دراین نرم افزارها را توصیف نمائیم:

الف - عارضه (FEATURE): اشیاء یاموضوعاتی كه روی یک نقشه دیده می شود ،خواه ساخته شده
وخواه طبیعی باشد به اختصار عوارض نامیده می شود .هرعارضه روی نقشه دارای مكان، شكل وعلامت
اختصاری یا سمبل است.

ب- صفت (Attribute): یک سیستم GIS اطلاعات توصیفی مربوط به عوارض نقشه را در یک بانک
اطلاعاتی ذخیره می کند واطلاعات مربوط به هر موضوع یاعارضه را به آن عارضه ارتباط می دهد .این
اطلاعات دراصطلاح ، صفت (Attribute) نامیده می شود.

ج- لایه (Theme): GIS عوارض را به اطلاعات توصیفی آنها مرتبط می نماید وآنرا بصورت
واحدهایی به نام لایه ، مدیریت می کند.هرلایه شامل تعدادی از عوارض است كه معمولاً شباهتهای زیادی
با هم داشته وازیک نوع هستند .مثلاً یک لایه GIS می تواند شامل نقشه استانها به همراه بانک اطلاعات
توصیفی آنها باشد.لایه شهرها، راهها،آبراه ها یا لایه زمین شناسی مثالهای دیگری ازلایه های GIS است.

۲-۹-۱- نرم افزار Arc/Info

نرم افزار Arc/Info توسط شرکت ESRI^۱ ایجاد وتوسعه یافته است.این شرکت درزمینه مطالعات
محیطی درامریکا فعالیت دارد.نرم افزار Arc/Info یکی ازتوانمندترین نرم افزارهای GIS می باشدكه با
دارابودن قابلیتهای یک سیستم اطلاعات جغرافیایی (بخش نرم افزاری سیستم) یکی ازپرفردارترین نرم-
افزارهای GIS درسطح جهان می باشد.

همانطوركه ازنام خود نرم افزار مشخص است این نرم افزار با دوقالب کلی اطلاعات - اطلاعات مكانی
وتوصیفی کارمی کند.اطلاعات مكانی درArc فایلها ریخته می شود.این فایلها اطلاعات مربوط به نقاط،^۲
خطوط^۳ وچندضلعیها^۴ را بصورت مختصات توپولوژیکی^۵ درخود ذخیره می کنند.

^۱ Environmental Systems Research Institute

^۲ Points

^۳ Arc/Lines

^۴ Polygons

^۵ Topology

مفهوم توپولوژی عبارت از ارتباط فضایی بین عوارض مختلف نقشه بصورتی که هر خط (Arc) بانقاط ابتداوانتهایش شناخته می شود وهرچندضلعی(Polygon) باخطوطی که محدوده آن راتشکیل می دهند، شناخته می شود.

Info یک DBMS است که نرم افزار Arc/Info از آن بعنوان سیستم مدیریت پایگاه داده ها استفاده می کند ودرواقع ذخیره وبازیابی وپردازش اطلاعات توصیفی دراین قسمت انجام می شود.

اساس کار Arc/Info به این صورت است که کلیه اطلاعات مکانی وتوصیفی وبقیه مشخصات یک لایه از نقشه را دریک شاخه تحت عنوان کلی Coverage ذخیره می کندودر واقع کلیه عملیات ویرایش وتجزیه وتحلیل وادغام لایه ها بروی Coverage انجام می شود.

باساختن توپولوژی برای یک لایه نقشه، Coverage مربوطه که می تواند براساس نوع اطلاعات نقشه نامگذاری شود تشکیل می شود.وازاین به بعد به عنوان یک لایه نقشه که جدول اطلاعات توصیفی نیزبه آن متصل است قابل ویرایش وتجزیه وتحلیل می باشد.

اتصال اطلاعات توصیفی به عوارض نقشه ازطریق جدول AAT(Arc Attribute Table) برای خطوط وجدول PAT(Point Attribute Table) برای نقاط وپلی گونها صورت می گیرد. به این صورت که باساخته شدن توپولوژی برای عوارض درجدول فوق، آدرس هرعارضه بوسیله یک کد منحصربه فرد مشخص می شود که بوسیله آن کد می توان هم به اطلاعات مکانی وهم به اطلاعات توصیفی آن عارضه دسترسی پیدا کردولذا می توان به جداول PAT و AAT جداول اطلاعات توصیفی دیگری که دارای فیلد مشترک بآنهاست رامتصل کرد وبه این ترتیب هرگونه اطلاعات توصیفی رامی توان به عوارض منتسب کرد.

۲-۹-۲- نرم افزار Arc View

نرم افزار Arc View یک نرم افزار توانمند وراحت برای کاربا اطلاعات جغرافیایی است.این نرم افزار که توسط شرکت ESRI - ارائه کننده نرم افزار Arc/Info- تهیه شده است، دارای قدرت بالایی جهت نمایش وتشریح وانجام پرسش وتجزیه وتحلیل بر روی اطلاعات جغرافیایی می باشد.

یکی ازمحاسن بارز این نرم افزار توان استفاده از اطلاعات آماده شده از سایر نرم افزارها ازقبیل نرم- افزارهای CAD(نظیر Autocad, Micrografx, Microstations) و نیز سایر نرم افزارهای GIS به

ویژه Arc/Info می باشد. بطوریکه از قالبهای تهیه شده Arc/Info بلافاصله وبدون انجام هیچ نوع تغییر خاصی می توان در Arc View استفاده کرد. در واقع نرم افزار Arc View را می توان مکمل Arc/Info نامید که کارهای تهیه خروجی و نمایش نتایج تحلیل را بصورت مؤثرتر و راحت تری نسبت به Arc/Info انجام می دهد.

نرم افزار Arc View شامل پنج قسمت اصلی می باشد که عبارتند از: Views ، Tables ، Charts، Layouts، Scripts .

با اجرای این نرم افزار ، پنجره ای باز می شود که در قسمت بالای آن منوها قرار گرفته است که بوسیله آنها می توان Project های تهیه شده را باز کرد و یا جهت ایجاد و ذخیره Project های جدید اقدام نمود.

Project قالب کلی است که نرم افزار Arcview جهت ذخیره و دسترسی به نقشه ها (Views) و جداول (Tables) و نمودارها (Charts) و خروجیها (layouts) و نیز برنامه هایی (Scripts) که در ارتباط با یکدیگر قرار گرفته اند و به کار بر روی یک دسته خاص از اطلاعات جغرافیایی می پردازند، استفاده می کند.

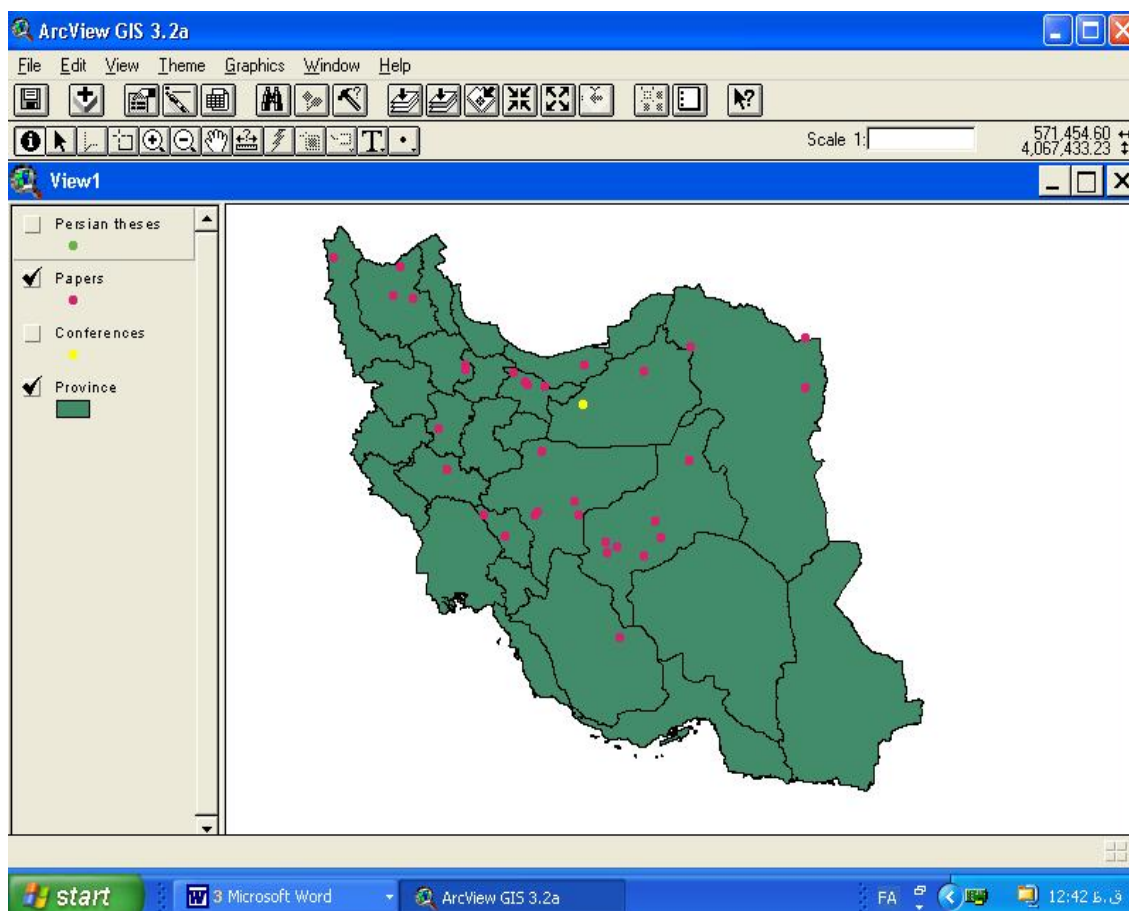
با بازکردن یک Project فهرستی از نقشه ها و جداول و سایر گزینه های تهیه شده که قبلاً آماده و ذخیره شده اند قابل دسترسی می باشد.

فایل پروژه : اطلاعات هر پروژه در یک فایل ASCII که با پسوند apr (مخفف Arcview Project) نام گذاری می شود، ذخیره می گردد.

پنجره پروژه (Project Window) : این پنجره فهرستی از تمامی اسناد پروژه را نمایش می دهد، در هر زمان تنها یک پروژه می تواند در محیط Arcview فعال باشد. از پنجره پروژه می توان جهت دسترسی به اسناد یک پروژه بهره جست.

پنجره های داخلی Arcview

نماها (Views) : مهمترین قسمت نرم افزار Arcview می باشد و شامل محیطی جهت نمایش نقشه (اطلاعات مکانی) و انجام تغییرات و اصلاحات بر روی آن می باشد. با Click بر روی آیکون Views در پنجره اصلی می توان وارد محیط مربوط شد. (شکل ۲-۷)



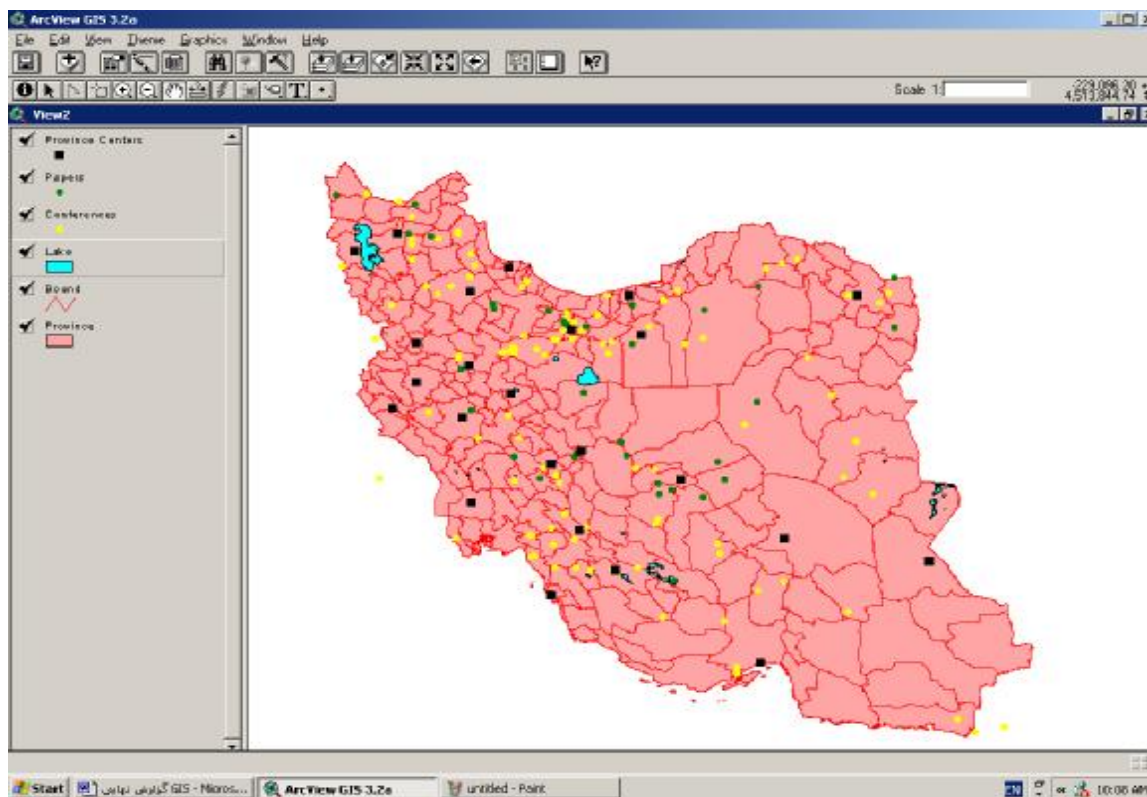
شکل ۲-۷- پنجره Views (نماها) از گزینه های نرم افزار Arcview

در یک Views چندین لایه مختلف می توان باز کرد که هر لایه ممکن است دارای فرمت جداگانه ای باشد. با این قابلیت می توان نقشه های بسیار متنوعی ایجاد کرد که شامل ترکیبی از عوارض خطی، نقطه-

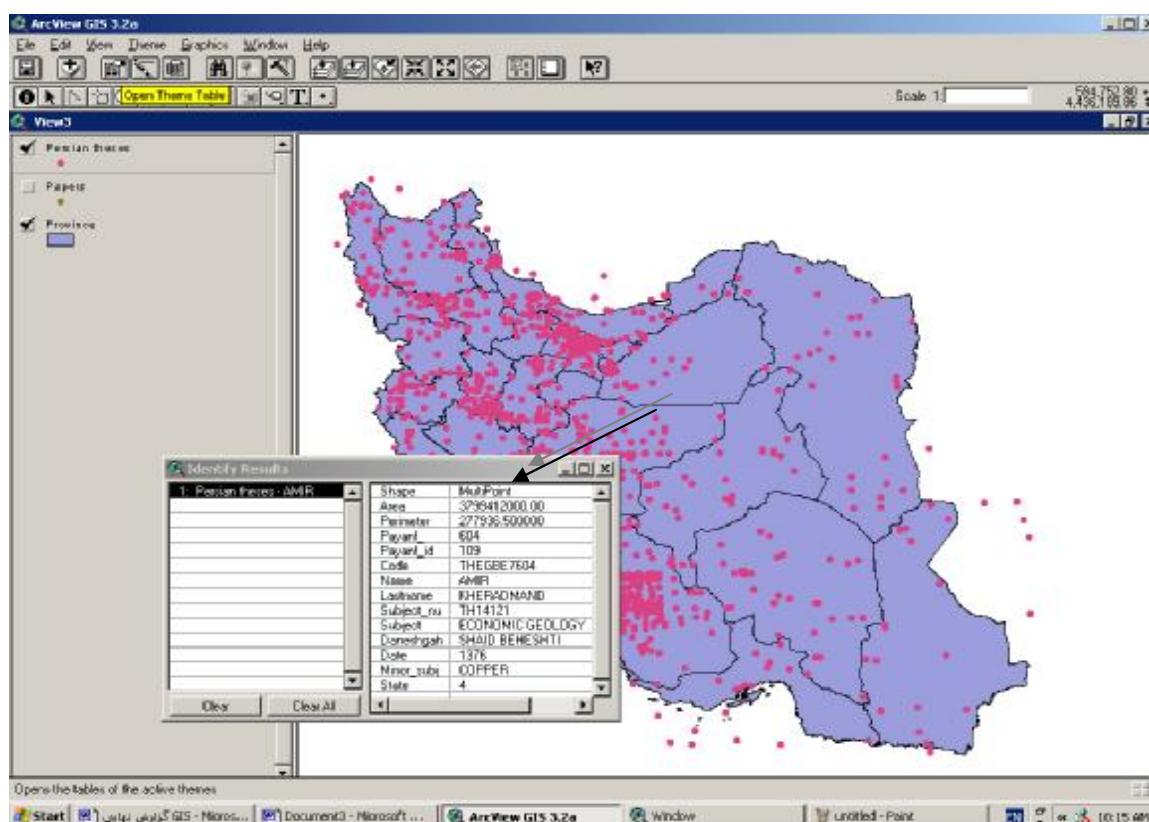
ای و چندضلعی در لایه های مختلف باشد. (شکل ۲-۸)

یکی از قابلیت های قابل توجه Arcview استفاده از انواع خطوط، سمبلها، هاشورها و رنگها می باشد که در ایجاد نقشه های زیبا و خوانا بسیار مؤثر است. جهت تغییر مشخصات عوارض نقشه از گزینه Show symbol window در منوی window استفاده می شود.

از دیگر قابلیت های Arcview انتخاب یک عارضه بر روی نقشه و دسترسی به اطلاعات توصیفی آن عارضه و امکان تغییر و اصلاح آن اطلاعات می باشد. (شکل ۲-۹)



شکل ۲-۸- نمایش عوارض خطی، نقطه ای و چند ضلعی در لایه های مختلف در پنجره Views



شکل ۲-۹ - نمایش اطلاعات توصیفی یک عارضه

جداول Tables : این قسمت جهت دسترسی به اطلاعات توصیفی (بانک اطلاعاتی مرتبط با اطلاعات مکانی) و نیز ویرایش و تغییر و انجام پرسش و محاسبات آماری بر روی این اطلاعات استفاده می‌شود. نمونه- ای از این جداول در شکل ۲-۱۰ ارائه شده است.

قابلیت اتصال جداول، امکان متصل کردن صدها قلم اطلاعاتی به عوارض نقشه را فراهم می‌کند. به این صورت که اطلاعات توصیفی مورد نیاز در جدولی به غیر از جدول اصلی (متصل به عوارض) ذخیره می‌شود و سپس از طریق یک فیلد مشترک که در این دوجداول وجود دارد، این دوجداول به هم متصل می‌شوند و به این ترتیب امکان هر گونه تجزیه و تحلیل بر روی اطلاعات توصیفی وجود خواهد داشت .

یک خصوصیت بارز نرم افزار Arcview واضح بودن ارتباط، بین اطلاعات مکانی و اطلاعات توصیفی است به این صورت که با انتخاب یک عارضه بر روی نقشه در قسمت Views رکورد متناظر با آن عارضه در جدول اطلاعات توصیفی روشن می‌شود و برعکس با انتخاب هر رکورد از جدول، عارضه نظیر آن بر روی نقشه روشن می‌شود و به این ترتیب می‌توان مکان اطلاعات مورد سؤال را بر روی نقشه پیدا کرد. (شکل ۲-۱۱). جهت انتخاب یک عارضه از آیکون Select Feature استفاده می‌شود.

ArcView GIS 3.2a

File Edit Table Field Window Help

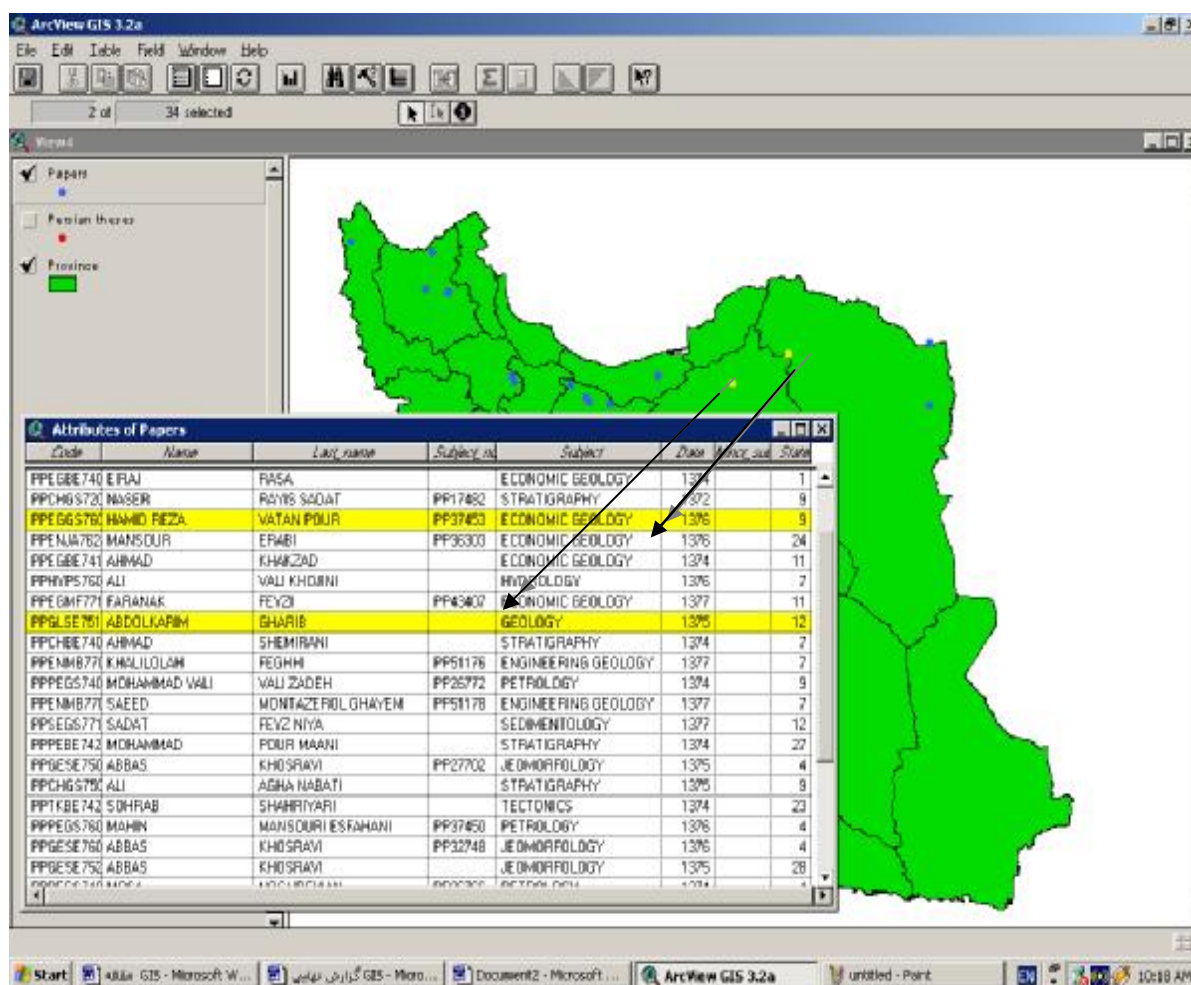
0 of 88 selected

Attributes of Conferences

Shape	Area	Perimeter	Seq	Seq of	Code	Name	Lastname	Subject no	Subject	Date	Size	Minx_sdy
MultiPoint	133542900.000	52301.810000	2	75	SECHAN8118	LEYLA	ALI POUR	SE81170	STRATIGRAPHY	1381	18	
MultiPoint	4202332.00000	8297.694000	3	25	SEEGAN8101	ALIREZA	KARIMZADEH SAMARIN	SE81078	ECONOMIC GEOLOGY	1381	1	
MultiPoint	594981000.000	176189.100000	4	12	SEEGAN8101	SHOHREH	HASAN POLARI	SE81061	ECONOMIC GEOLOGY	1381	1	
MultiPoint	22467320000.0	902115.300000	5	2	SEHYAN8107	MOJZAR	SAHANI	SE81047	HYDROLOGY	1381	7	
MultiPoint	3485936000.00	263425.500000	6	71	SESEAN8101	SIMA	MIRZA ALIZADEH	SE81159	SEDIMENTOLOGY	1381	1	
MultiPoint	1954544000.00	172391.800000	8	133	SEHYTM7901	MOHAMMAD	KESHAVARZ BAKHSHAYESH	SE80063	HYDROLOGY	1378	1	
MultiPoint	770695200.0000	36625.790000	9	122	SEGPTE7903	SEYED REZA	MEHR NIYA	SE88880	JEOPHYSICS	1378	3	
MultiPoint	2383033600.00	208321.800000	10	91	SETKAN8103	YOUSEF	SATAR ZADEH	SE81205	TECTONICS	1381	3	
MultiPoint	406516800.0000	80681.930000	11	51	SEPEAN8102	MAHBOBEH	AMSHIDI BADR	SE81117	PETROLOGY	1381	2	
MultiPoint	4677542000.00	423560.700000	12	130	SEHYTM7911	HAMID REZA	PEYDARIAN	SE80043	HYDROLOGY	1378	11	
MultiPoint	1177549000.00	141863.800000	14	90	SETKAN8102	YOUSEF	SATAR ZADEH	SE81205	TECTONICS	1381	2	
MultiPoint	226409.600000	1966.430000	15	107	SEENMB7609	ABOLFAZL	KARIMI MOGHADAM	SE88621	ENGINEERING GEOLOGY	1376	9	EARTHQUAKE
MultiPoint	1647090.000000	5136.957000	16	108	SEENMB7609	ABOLFAZL	KARIMI MOGHADAM	SE88622	ENGINEERING GEOLOGY	1376	9	EARTHQUAKE
MultiPoint	481480800.00	324391.400000	17	86	SESEAN8122	KAZEM	SHABANI GORAJI	SE81147	SEDIMENTOLOGY	1381	22	
MultiPoint	2403249000.00	198097.200000	18	130	SESAB57702	MOJGAN	ZARVINIYAD	SE48472	REMOTE SENSING	1377	2	
MultiPoint	10400980000.0	934267.400000	19	117	SEGPTE7909	ABDOLHOSSEYN	HOSSEINI	SE88751	JEOPHYSICS	1378	9	
MultiPoint	86369620.0000	38281.460000	20	58	SEPEAN8123	ALI	KANANIYAN	SE81130	PETROLOGY	1381	22	
MultiPoint	318254.100000	2285.741000	22	41	SEEMAN8101	AKBAR	GHAZI FAR	SE81102	ENGINEERING GEOLOGY	1381	1	
MultiPoint	79826000.0000	120359.300000	23	49	SEPEAN8109	SADROLDIN	AMINI	SE81114	PETROLOGY	1381	9	
MultiPoint	69454580.0000	106525.900000	24	63	SEPEAN8109	MOHAMMAD EBRAHIM	FAZEL VALI POUR	SE81138	PETROLOGY	1381	9	
MultiPoint	322761.500000	2281.295000	25	142	SEONGS7708	FATEMEH	HADAM	SE48456	STRATIGRAPHY	1377	9	
MultiPoint	62442220.0000	52001.860000	26	54	SEPEAN8111	ADEL	SAKI	SE81123	PETROLOGY	1381	11	
MultiPoint	2317719000.00	190880.400000	27	143	SEEGGS7717	PANTEA	GIYAHCHI	SE48458	ECONOMIC GEOLOGY	1377	17	
MultiPoint	26759490000.0	846881.700000	28	7	SEHYAN8112	ZAHRA	HASHMI	SE81095	HYDROLOGY	1381	12	
MultiPoint	169869.200000	1711.533000	29	81	SECHAN8109	MOHAMMAD	VAHDI NIYA	SE81177	STRATIGRAPHY	1381	9	
MultiPoint	6874301.000000	10514.080000	30	28	SEEGAN8124	ALIREZA	LIYAGHAT	SE81248	ECONOMIC GEOLOGY	1381	24	
MultiPoint	397739.500000	2706.963000	31	80	SECHAN8124	FATEMEH	VAEZ JAVADI	SE81176	STRATIGRAPHY	1381	24	
MultiPoint	110830980.0000	42403.790000	32	36	SETKAN8107	ALI	VASAGHI	SE81085	TECTONICS	1381	7	
MultiPoint	995497300.000	113572.200000	34	124	SETKTM7907	MAHNAZ	REZAYTIAN	SE80025	TECTONICS	1378	7	
MultiPoint	1677678000.00	164401.700000	35	154	SEEGGS7707	MAHNAZ	REZAYTIAN	SE48485	HYDROLOGY	1377	7	
MultiPoint	368252800.0000	77746.800000	37	96	SEPEAN8112	SADROLDIN	AMINI	SE81226	PETROLOGY	1381	12	
MultiPoint	8041328000.00	563044.900000	38	127	SEHYTM7925	NADER GHOLI	EBRAHIM	SE80032	HYDROLOGY	1378	25	
MultiPoint	1326751000.00	436970.300000	39	195	SETKGS7707	S	SHAHRIYAPI	SE48486	TECTONICS	1377	7	
MultiPoint	1595289000.00	305103.500000	40	116	SESANA7912	HOMAYOUN	SAFAYI	SE88917	REMOTE SENSING	1379	12	
MultiPoint	123344500.0000	44837.410000	41	144	SEPEGS7717	M	VALIZADEH	SE48459	PETROLOGY	1377	17	
MultiPoint	252964200.0000	64510.680000	42	9	SEEGAN8107	ALI	AMIRI	SE81057	ECONOMIC GEOLOGY	1381	7	

Start | GIS - Micro... | Document3 - Microsoft... | ArcView GIS 3.2a | untitled - Paint | 10:25 AM

شکل ۲-۱۰- نمونه ای از جدول اطلاعات توصیفی



شکل ۲-۱۱- نمایش ارتباط بین اطلاعات مکانی و توصیفی

نمودارها (Charts): این قسمت برای رسم نمودار از اطلاعات موجود در جداول باز شده و در قسمت Tables مورد استفاده قرار می گیرد. با فشار دادن آیکن Charts از منوی اصلی پس از انتخاب جدول و فیلدهای مورد نظر پنجره مربوط به این قسمت باز می شود و نمودار فیلدهای انتخاب شده را به نمایش می - گذارد. در این قسمت می توان انواع نمودارها را بر حسب نوع مطالعه رسم کرد و در قسمت خروجی به همراه جدول ونقشه مربوطه ارائه نمود.

جانمایی (Layouts): این قسمت به منظور تهیه خروجی تعبیه شده است و در آن امکانات مختلفی جهت تشکیل خروجیهای مناسب وجود دارد.

در قسمت Layout می توان سایزهای مختلف نقشه را به همراه راهنما، علامت شمال نقشه و مقیاس ترسیمی ایجاد کرد. همچنین امکان کادربندی نقشه در این قسمت وجود دارد. البته خروجی هایی که در این قسمت تهیه می شود از نقشه های قسمت Views استفاده می کند. علاوه بر نقشه می توان جدول و نمودار Text های مختلف را در این قسمت اضافه کرد.

اسکرپت ها (Scripts): این قسمت به منظور ایجاد یک سیستم سفارشی به منظور انجام کارهایی با روال مشخص تعبیه شده است و در واقع محیط برنامه نویسی نرم افزار Arcview می باشد. زبان مورد استفاده جهت برنامه نویسی در این محیط Avenue نام دارد که توسط آن می توان به کنترل پروژه های مورد نظر پرداخت. این قابلیت یکی از تواناییهای پیشرفته Arcview می باشد که کارایی آن را چند برابر می کند.

۲-۱۰- چند ملاحظه در بکارگیری سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی

در بعضی مواقع، شاید این‌طور به نظر برسد که صرفاً نرم‌افزارها و سخت‌افزارهای GIS است که کلیه نیازهای عملیاتی و اجرایی را در یک سیستم برآورده می‌سازد؛ اما واقعیت این است که ابزارها به‌خودی‌خود مجردند و این نیروی انسانی است که ضامن موفقیت و بهره‌گیری از این قابلیت و امکانات است.

بهره‌مندی و بهره‌گیری صحیح و درست از این فن‌آوری مستلزم رعایت و توجه به نکات ذیل است:

۱ - GIS ، تنها خرید سخت‌افزار و نرم‌افزار نیست، داده‌های جغرافیایی همراه با نیروی انسانی متخصص از ضروریات اصلی این سیستم است.

۲ - حل صحیح مشکلات، بستگی به تحلیل دقیق نیازمندی‌ها و برآوردها در حدانتظارات، باحفظ روال منطقی در پیاده‌سازی GIS همراه با پیروی اصولی از آن دارد.

۳ - GIS ابزار مدیریت و تصمیم‌گیری است. نه یک مدیر و تصمیم‌گیرنده.

۴ - GIS رسیدن به جواب‌هاست و این نتیجه تجزیه و تحلیل داده‌هاست.

۵ - اطلاعات مکانی رکن اساسی GIS است و این اطلاعات تابع شرایط کیفی بوده و باید در هر زمانی ارزیابی و به‌نگام شود.

۲-۱۱- نتیجه‌گیری

با توجه به مباحث مطرح شده در این فصل ، مشخص شد که بکارگیری GIS در زمینه های علمی، کاربردی ، نیازمند چند رکن اساسی زیرمی باشد:

۱-تهیه اطلاعات ۲-تجهیزات سخت افزاری ۳- نرم افزار GIS ۴- نیروی متخصص

دراثرکشورهای جهان سوم وازجمله ایران ، مشکلات مختلفی درمورد ارکان اساسی GIS وجوددارد که ذیلاً معرفی می شود.

۲-۱۱-۱- مشکلات مربوط به تهیه اطلاعات

درمورد تهیه اطلاعات موردنیاز GIS مشکلات متعددی درایران وجود دارد. برخی از این مشکلات عبارتند از:

- عدم وجود استاندارد واحد در تهیه نقشه و اطلاعات
- تعدد سازمانها و مراکز تهیه و نقشه و اطلاعات
- تفاوت مقیاسها و دقتها در نقشه های موجود
- عدم وجود نقشه های دقیق و بازنگری شده
- وجود تفاوت در فرمت اطلاعات رقومی شده
- عدم وجود ارتباط مناسب بین مراکز تولید کننده و استفاده کننده اطلاعات

۲-۱۱-۲- مشکلات سخت افزاری

در زمینه سخت افزار موردنیاز GIS درایران به مشکلات زیر می توان اشاره کرد:

- وابستگی به تکنولوژی کشورهای پیشرفته
- بالا بودن هزینه های سخت افزاری
- عدم توان پرداخت هزینه های موردنیاز جهت تهیه سخت افزار مورد استفاده در GIS از طرف سازمانها و ارگانهای مختلف و مؤسسات تحقیقاتی
- تنوع زیاد در کمپانیها و شرکتهای تولید کننده تجهیزات سخت افزاری و مشکل بودن انتخاب بهترین گزینه
- تغییر و تحول سریع در کیفیت و کارایی تجهیزاتی که به بازار عرضه می شوند.
- نیاز GIS به شبکه های توانمند کامپیوتری و وجود ضعف محسوس در این زمینه
- ضعف سیستمهای پشتیبانی و حمایتی در زمینه سخت افزار

۲-۱۱-۳- مشکلات مربوط به نرم افزارهای GIS درایران

- هزینه های بالای نرم افزار GIS و عدم توان مالی مؤسسات و ارگانها در پرداخت این هزینه ها
- تغییر و تحول سریع در نرم افزارها و عدم پشتیبانی فنی کافی در این زمینه
- مشکلات مربوط به نگارش فونتهای فارسی در نرم افزارها

- ضعف فرهنگ رعایت حق copy write در ایران

- تنوع زیاد نرم افزارهای GIS و وجود اختلاف در فرمت اطلاعات مورد استفاده

۲-۱۱-۴- مشکلات مربوط به نیروی متخصص و آموزش

- عدم وجود متخصص در زمینه سیستمهای اطلاعاتی به تعداد کافی

- تعداد بسیار پائین متخصص تحصیلکرده در رشته GIS

- فقدان و یا نوبودن رشته GIS در دانشگاههای ایران و ضعف پشتوانه علمی در این زمینه

- مشکل کار با نرم افزارهای خارجی از لحاظ زبان و درک مفاهیم نرم افزارها

- وجود فاصله ای نسبتاً طولانی مابین خرید تکنولوژی و آموزش بدین معنی که ابتدا سیستم خریداری می

شود و سپس آموزش افراد انجام می شود. لذا قبل از اینکه از تکنولوژی خریداری شده نسل قدیم استفاده

مؤثر صورت گیرد، تکنولوژی جدید خریداری می شود.

۲-۱۲- عوامل مؤثر در برنامه ریزی و بکارگیری GIS موفق

ظهور، نصب و بکارگیری سیستم اطلاعات جغرافیایی را باید روندی کامل از تحول تکنولوژیکی تلقی کرد. این

روند از زمانی شروع می شود که سازمانی به وجود سیستم اطلاعات جغرافیایی پی می برد (مرحله آگاهی)

و تا زمانی که سازمان یادشده، سیستم اطلاعات جغرافیایی را بکار می گیرد (مرحله نصب و راه اندازی) ادامه

می یابد. از آنجا که در کشور مابکارگیری این سیستم در آغاز راه است، تذکر برخی نکات در انتقال این

تکنولوژی ضروری می نماید.

- باتوجه به اینکه سیستم اطلاعات جغرافیایی تکنولوژی جدیدی است. نیاز به گذراندن دوره ای تجربی

و مقدماتی در این زمینه احساس می شود. دوره ای که طی آن سازمان اجرا کننده فرصت دست یافتن به

تجربه هایی در این زمینه، طراحی جریان کار و شیوه های علمی لازم را داشته باشد. این دوره از آن رولازم

است که بتوان تکنولوژی مورد نظر را ارزیابی کرد و در مورد سرمایه گذاری های بیشتر احتمالی تصمیم

گرفت. در این رابطه باید از کسانی کمک گرفت که مراحل مقدماتی بررسی آزمایشی را پشت سر گذاشته اند.

این افراد بسادگی می توانند آنچه را که با تجارب گران و دشوار بدست می آید، در اختیار ما بگذارند

اماد بر خورد با مشکلات، نباید از شیوه های خاص آنان تقلید محض نمود بلکه می توان از آنها بعنوان کمک

در برآوردها و ارزشیابی ها با توجه به موقعیت خاص خود استفاده کرد.

- بیشتر از آنچه در دو یا سه سال اول برای سیستم اولیه خود نیاز داریم، تهیه نکنیم بخاطر داشته باشیم که تکنولوژی به سرعت رشد می کند و نرم افزار وسخت افزار بهتر رامی توان همیشه باقیمت ارزانتر بدست آورد وبا رشد بیشتر به انواع پیشرفته تری نیازمند خواهیم بود.
- هدف از طرحهای سیستم اطلاعات جغرافیایی باید حل مسائل موجود یا طرح مسائل جدید باشد، هرگز این طرحها را متوجه تولید محض نقشه نکنیم. جهت گیری سیستم اطلاعات جغرافیایی باید به سمت کاربر باشد نه سمت تولید نقشه.
- مشارکت سازمانهای دیگر وتبادل دوجانبه اطلاعات در ایجاد پایگاههای اطلاعاتی بسیار مفید است. در این رویکرد هر سازمان باید مسئول جمع آوری وبهنگام نمودن اطلاعات مربوط به خویش باشد.
- وبالاخره کوشش اصلی باید صرف موضوع های نهادی ومربوط به سازماندهی شود زیرا هر نقصانی در این موضوع ها بکارگرفتن موفقیت آمیز سیستم را در معرض مخاطره قرار می دهد.

فصل سوم

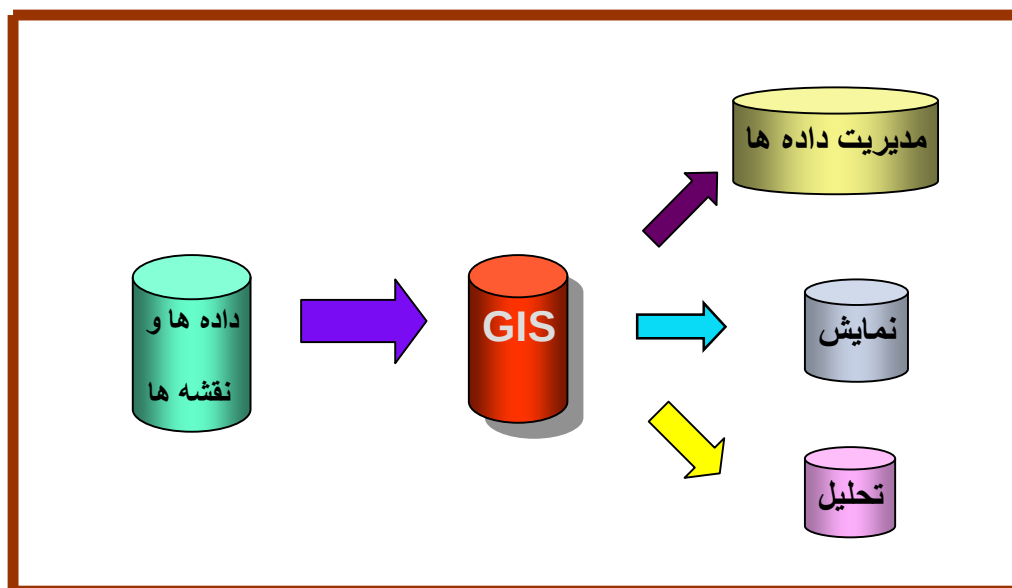
بررسی کاربرد GIS در

ساماندهی مدارک علوم زمین

در مرکز

وظیفه اصلی یک سیستم اطلاعاتی نوعی عملیات بر روی داده هاست که به کمک آن بتوان سریعتر، دقیق تر و بهینه تر بر روی مسائل مربوط به این داده ها تصمیم گیری کرد. این مراحل از جمع آوری داده، تغییر، اصلاح و ذخیره سازی آنها آغاز شده و شامل مسائل مدیریت، تجزیه و تحلیل و مدلسازی می گردد و ما را در جستجو (Search) و تهیه فضای پرسش و پاسخ (Query) بر روی حجم بالای اطلاعات و نمایش داده های توصیفی در مدت زمان بسیار کوتاه یاری می کند.

یک سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) تمامی وظایف یک سیستم اطلاعاتی را بر روی داده های جغرافیایی بعهده دارد. از آنجاکه بخش عمده اطلاعات علوم زمین موجود در پایگاههای مرکز شامل اطلاعات مکانی و تشریحی است، لذا مناسب و رودبه سیستم های اطلاعات جغرافیایی می باشد و می توان این اطلاعات را آماده استفاده در این سیستم هانمود تا ضمن مطالعه و بررسی قابلیت های موجود GIS در این ارتباط، مدلی از فرآیند فوق را نیز برای سایر اطلاعات مکان دار پایگاههای مرکز ارائه نمود.



۳-۲- روش و مدل پژوهش

این پژوهش از نوع توصیفی - تحلیلی است و بطور خلاصه شامل مراحل زیر می گردد:

۱- جمع آوری اطلاعات و داده های مناسب و مورد نیاز شامل اطلاعات توصیفی و اطلاعات مکانی

۲- پیش پردازش اطلاعات

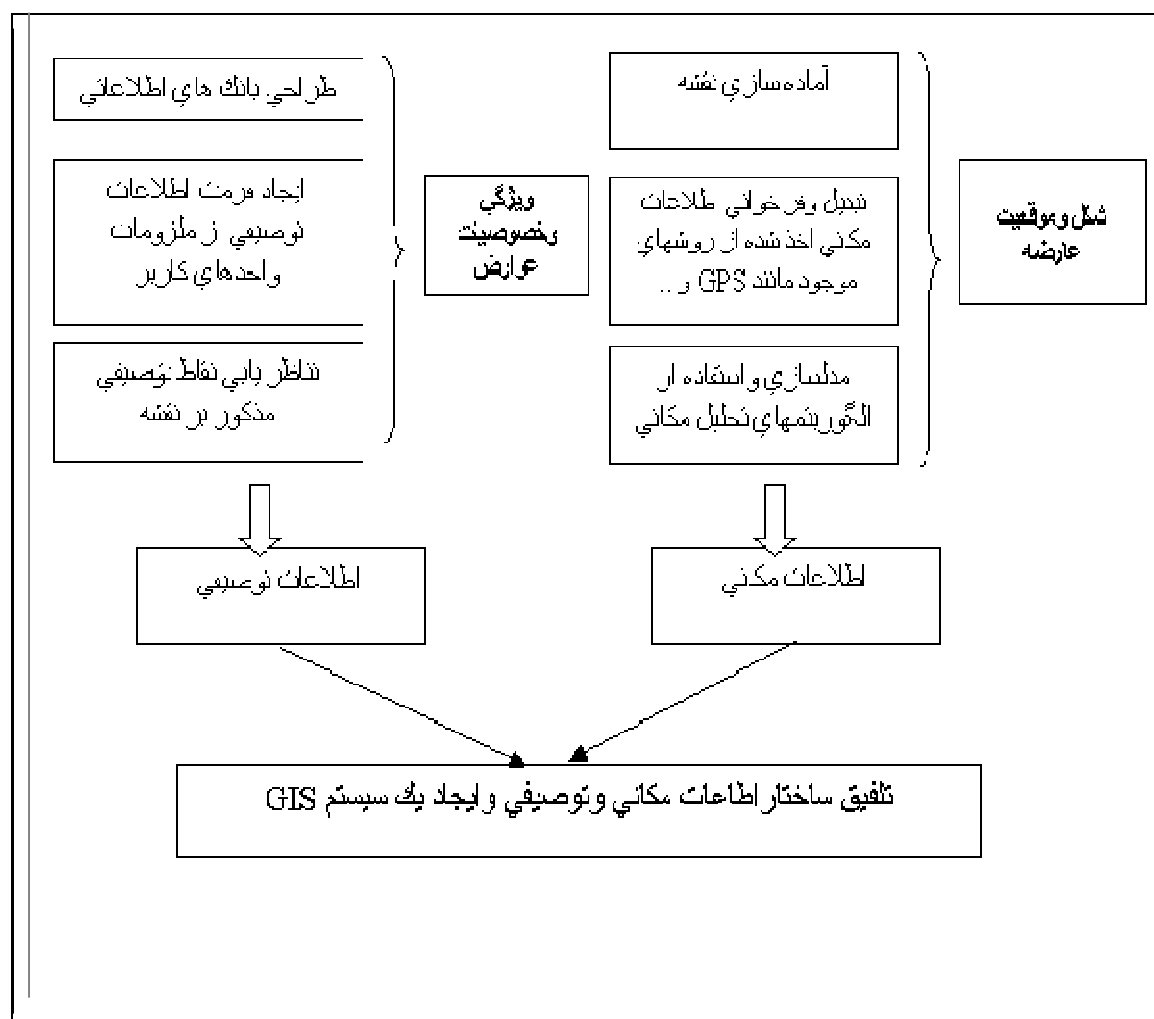
۳- مدیریت داده ها و تجزیه و تحلیل آنها

۴- تولید خروجی ها

۳-۳- گردآوری اطلاعات

داده هایی که باید در یک GIS وارد شوند دو نوع هستند: ۱- داده های توصیفی که بیانگر ویژگیها

و خصوصیات عوارض هستند. ۲- داده های مکانی که نشان دهنده موقعیت و شکل عوارض می باشند.



شکل ۳-۱- نمایش ساختار داده های توصیفی و مکانی

۳-۳-۱- اطلاعات توصیفی

در این پژوهش، باتوجه به نوع مدارک موردبررسی، اطلاعات موردنیاز جهت ورود به سیستم عبارتند از: شماره مدرک- نویسنده(نام و نام خانوادگی)- موضوع تحقیق- مختصات جغرافیایی- سال انجام تحقیق- دانشگاه یا سازمان انجام دهنده تحقیق- کدمدرک(که ذیلاً بدان اشاره می گردد).

به منظور دسترسی به اطلاعات فوق، ابتدا با جستجو در پایگاههای اطلاعاتی مرکز، کلیه اطلاعات مربوط به علوم زمین(به ترتیب در پایگاههای اطلاعاتی پایان نامه های فارسی ولاتین، مقالات سمینارها، مقالات مجلات، گزارشات، طرحهای پژوهشی، اطلاعات سازمان مدیریت، اطلاعات خزر و اطلاعات جدید) مورد بازنگری قرار گرفت.

پس از تفکیک، کنترل و دسته بندی مجموعه اطلاعات موجود، مجموعاً تعداد ۷۳۹ مدرک، (شامل ۴۶۴ پایان نامه فارسی، ۳۳ پایان نامه لاتین، ۱۷۰ مقاله سمینار، ۵۵ مقاله مجله، ۹ طرح پژوهشی، ۳ گزارش و ۵ مدرک خزر)، جهت استخراج اطلاعات آنها و ورود به سیستم، مناسب تشخیص داده شد.

سایر مدارک علوم زمین موجود، به دلایل زیر امکان استفاده و نمایش در سیستم را نداشتند:

- ۱- عدم وجود اطلاعات مکان دار در برخی از مدارک
- ۲- عدم دسترسی به اصل بخش قابل توجهی از مدارک نظیر طرحهای تحقیقاتی، گزارشات، اطلاعات خزر، سازمان مدیریت و...
- ۳- عدم وجود اطلاعات دقیق جغرافیایی(مکانی) در برخی متون
- ۴- تکراری بودن برخی از مدارک

● آماده سازی و ثبت اطلاعات توصیفی موردنیاز جهت ورود به سیستم

ابتدا به منظور دسترسی به اطلاعات موردنیاز و تحویل مدارک لازم از کتابخانه، شماره های مدارک مربوطه استخراج و در فرم های پیش بینی شده (فرم شماره ۱) وارد گردید. در مرحله بعد، اطلاعات موردنیاز از مدارک استخراج و در فرم شماره ۲ وارد شد. (نمونه ای از هریک از فرمهای فوق در پیوست آمده است).

از آنجاکه در سیستم اطلاعات جغرافیایی بر روی داده های کیفی نمی توان تجزیه و تحلیل انجام داد، لذا داده های کیفی به داده های کمی تبدیل گردیدند. بدین جهت برای هر مدرک باتوجه به مستندات ثبت شده آن یک کد ۱۰ کارکتری که شامل مجموعه ای از اعداد و حروف می باشد، در نظر گرفته شد. (تعریف

مجموعه کدهای منظور شده در پیوست گزارش آمده است). کاراکترهای تعیین شده برای هرکد بدین قرار است:

۲ کاراکتر اول: نوع مدرک، بدین ترتیب:

پایان نامه: TH، مقاله سمینار: SE، مقاله مجلات: PP، گزارش: IN، طرح پژوهشی: PG، خزر: KH

۲ کاراکتر دوم: موضوع تحقیق، بعنوان مثال:

پترولوژی: PE، رسوب شناسی: SE، زمین شناسی مهندسی: EN و.....

۲ کاراکتر سوم: محل انجام تحقیق (دانشگاه یا سازمان)، بعنوان مثال:

دانشگاه تهران: TE، دانشگاه اصفهان: ES، سازمان زمین شناسی: GS و.....

۲ کاراکتر چهارم: سال تحقیق

۲ کاراکتر پنجم: استان مورد مطالعه، از 01 تا 28، شامل ۲۸ استان کشور به ترتیب حروف الفبا

بعنوان مثال مدرکی باکد : THSEES7425 معرف پایان نامه ای باموضوع رسوب شناسی ازدانشگاه اصفهان در سال ۱۳۷۴ می باشد که منطقه (استان) مورد مطالعه آن استان مرکزی می باشد. بدین ترتیب در سیستم اطلاعات جغرافیایی، هر مدرک با کد مربوط به خود شناخته و معرفی می گردد.

۳-۲- اطلاعات مکانی

داده های مکانی به اطلاعاتی گفته می شود که راجع به مکان، شکل و روابط میان عوارض جغرافیایی در سطحی از زمین روی نقشه بوده و معمولاً به صورت مختصات ذخیره می گردد. کیفیت این داده ها تأثیر بسزایی در تجزیه و تحلیل داده های بکاررفته در تشکیل بانک اطلاعاتی خواهد داشت.

در این پژوهش، اطلاعات مکانی لازم جهت ورود به سیستم عبارت اند از: مختصات (طول و عرض جغرافیایی) مناطق مورد مطالعه (ثبت شده در مدارک)، نقشه های جغرافیایی پیوست شده به برخی از مدارک، لایه- های اطلاعاتی شامل نقشه های استانها، شهرستانها، شهرها، دریاچه ها، مراکز استانها و نقشه زمین شناسی ایران که همگی دارای مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ بوده و توسط وزارت صنایع و معادن در اختیار این طرح قرار گرفته است.

● آماده سازی اطلاعات مکانی مورد نیاز جهت ورود به سیستم

●● تعیین مختصات جغرافیایی

به علت کروی بودن زمین بایستی مکانیسمی، جهت تصویر سطح زمین در یک نقشه مسطح دوبعدی فراهم ساخت. برای ترسیم تمام یا قسمت هائی از سطح کروی زمین روی نقشه مسطح دوبعدی از سیستم تصویر استفاده می شود. به هر حال، تصویر یک سطح سه بعدی روی یک سطح دوبعدی موجب بروز برخی اشکالات و تغییرات در شکل، اندازه سطح و جهت خواهد شد. از آنجایی که هر یک از انواع سیستم های تصویر دارای خصوصیات از نظر این تغییرات می باشند، برخی از آنها در یک کاربرد و برخی دیگر در کاربردی دیگر قابل استفاده می باشند.

از مهمترین سیستمهای نقشه، سیستم UTM و سیستم کارتیزین می باشد. سیستم UTM بر اساس تقسیم بندی کره زمین به ۶۰ قسمت مساوی به نام قارچ می باشد. اما سیستم کارتیزین بر اساس طول و عرض جغرافیایی محاسبه می شود. در این پژوهش، برای این منظور از سیستم کارتیزین استفاده می گردد. بدین جهت برای تعیین مکان جغرافیایی (منطقه مورد مطالعه هر تحقیق)، مختصات (طول و عرض جغرافیایی) مربوطه از مدارک مورد بررسی استخراج گردید تا امکان نمایش آن بر روی سیستم وجود داشته باشد. در برخی از مدارک که مختصات جغرافیایی محل تحقیق مشخص نبوده محدوده جغرافیایی مورد مطالعه تعریف گردیده است.

●● اسکن نقشه ها

به منظور ارتباط داده های توصیفی با داده های گرافیکی، فرمهایی جهت درخواست اسکن نقشه ها، (فرم شماره ۳)، تهیه گردید، سپس با هماهنگی بابخش اسکن مرکز، از مدارکی که دارای نقشه بودند، نقشه های جغرافیایی مناطق مورد مطالعه استخراج و اسکن گردید (مجموعاً تعداد ۴۰۰ مدرک). به چگونگی ارتباط این داده ها با اطلاعات توصیفی مربوط به آنها، در صفحات بعد خواهیم پرداخت.

●● تهیه لایه های اطلاعاتی

در این تحقیق، لایه های اطلاعاتی شامل نقشه هایی است که بصورت لایه های (Layers) وارد سیستم می شوند، این نقشه ها همگی مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ داشته و شامل نقشه هایی از قبیل نقشه استانها، شهرها، مراکز

استانها، دریاچه ها و... می باشند. این لایه ها که به شکل استاندارد موجود می باشد، می تواند جهت اهداف مختلف، مورد استفاده کاربران قرار گیرد.

با هماهنگی های بعمل آمده، لایه های اطلاعاتی فوق از طریق وزارت صنایع و معادن (که تجارب متعددی را در امر GIS دارا می باشد)، تهیه و جهت انجام عملیات لازم به سیستم وارد گردید.

۳-۴- شیوه های ورود اطلاعات به سیستم

بر حسب نوع داده های یعنی داده های توصیفی و داده های مکانی انواع مختلفی از عملیات برای ورود اطلاعات به سیستم وجود دارد. چهار شیوه رایج سیستم ثبت داده ها در یک GIS عبارتند از:

۳-۴-۱- ثبت توسط صفحه کلید

داده های توصیفی بوسیله صفحات کلیدی ثبت می شوند و عموماً یا بصورت جداولی که در محیطهای تحت Windows آماده اند و اطلاعات را در داخل آنها وارد می نمائیم، هستند، یا بصورت اطلاعات تشریحی که راجع به یک منطقه یا یک پدیده اند می باشند.

در این پژوهش نیز اطلاعات توصیفی گردآوری شده، به این روش، و با توجه به داده های مکانی موجود، وارد سیستم شده اند.

۲-۴-۲- رقومی سازی دستی (Manual Digitizing)

برای ورود اطلاعات مکانی نظیر نقشه ها از میزهای دیجیتایز استفاده می کنیم بدین صورت که نقشه روی میز رقومیگر چسبانده شده و به همراه آن یک اشاره گر (Pointer) برای ترسیم عوارض نقشه استفاده می شود. این میز از صفحه ای تشکیل شده که شبکه حساس الکترونیکی در این صفحه قرار گرفته و با اشاره کردن به اشاره گر (Pointer) که شبیه Mouse می باشد مشخصات مختصاتی هر نقطه وارد سیستم می- شود که هر نقطه به صورت طول و عرض (X,Y) در یک سیستم مختصات معین در سیستم ذخیره می گردد و هر خط که از مجموعه این نقاط تشکیل شده با مجموعه ای از مختصات (X,Y) و نیز هر سطح که بوسیله پلی گونهایی نشان داده می شود، بوسیله مجموعه ای از خطوط به هم چسبیده و با مجموعه ای از مختصات (X,Y) ذخیره می شود.

در این پژوهش، پس از وارد کردن اطلاعات توصیفی توسط صفحه کلید، بخشی از داده های مکانی بوسیله رقومی سازی دستی وارد گردیده است. آن دسته از داده های مکانی این پژوهش که بدین طریق وارد

سیستم شده اند عبارتند از: مختصات (طول و عرض) جغرافیایی ثبت شده برای هر یک از مدارک (محل انجام تحقیقات).

از آنجا که اطلاعات استخراج شده از مدارک، فاقد نقشه مناسب جهت رقومی کردن بوده اند، لذا بجای استفاده از میز دیجیتایزر، مختصات جغرافیایی مربوط به هریک از مدارک، جداگانه توسط صفحه کلید به سیستم منتقل گردیدند.

پس از وارد نمودن کلیه مختصات موجود در محیط نرم افزار Arcinfo، با استفاده از دستورات Clean و Build برای لایه های مربوطه، توپولوژی مورد نظر ایجاد شد، تا ضمن محاسبه ماشینی محیط، مساحت و طول و عوارض، روابط توپولوژیکی بین اجزای نقشه برقرار گردد. با انجام این کار لایه های مربوطه می-توانند بر حسب نوع، به سه صورت نقطه، خط یا پلی گون نمایش داده شوند. در این پژوهش برای سهولت نمایش ۷ نوع لایه اطلاعاتی (Coverage) که شامل انواع مدارک مورد مطالعه یعنی: پایان نامه های فارسی، پایان نامه های لاتین، گزارشات، مقالات سمینارها، مقالات مجلات، طرحهای پژوهشی و اطلاعات خزر می باشد، استفاده از توپولوژی نقطه ای توصیه می شود.

شایان ذکر است به دلیل عدم دقت برخی مختصات جغرافیایی ثبت شده در مدارک، تعدادی از آنها به هنگام ورود به سیستم اطلاعات جغرافیایی، خارج از محدوده ایران قرار می گرفت و طبعاً این قبیل مدارک در این پژوهش امکان بررسی نداشتند. ضمناً محدوده مختصات تعریف شده برای برخی از مدارک بسیار بزرگ بوده است. در این موارد به دلیل وسعت زیاد محدوده و نیز تعدد مدارک و در نتیجه تداخل پلی گونهای رسم شده با یکدیگر، برای بررسی این نوع مدارک، نقطه ای از پلی گون مربوطه بعنوان معرف و شناسه مکانی مدرک، در نظر گرفته شده است.

۳-۴-۳ اسکن کردن (Scanning)

در اسکن کردن، یک تصویر رقومی از نقشه تولید می شود. این عمل بوسیله حرکت کردن یک ردیاب الکترونیکی (detector) در سرتاسر نقشه انجام می گیرد و جزئیات بسیار کوچک نقشه ها را برداشت کرده بصورت کدهایی در شبکه های سلولی خود ذخیره می کند. همانگونه که ذکر شد، در این تحقیق، بخشی از داده های مکانی که عبارت است از نقشه های مناطق مورد مطالعه برخی از مدارک، اسکن شده و توسط یک

کد شناسایی ۱۰ کاراکتری که به هر یک از مدارک نسبت داده شده است و در صفحات قبل معرفی گردید، به داده های توصیفی مربوط به خود متصل می گردند.

۳-۴-۴- وارد کردن فایل های رقومی موجود

باتوجه به مشکلات و زمان لازم در مورد کدگذاری به کمک صفحه کلید، رقومی سازی دستی ورقومی سازی خودکار (اسکن)، به کارگیری داده ها در فرم رقومی کماکان مورد توجه قرار می گیرد. چنانچه کپی رقومی از داده های مورد نیاز در فرمی سازگار با GIS قابل دسترس باشد، به این روش وارد سیستم می گردند.

در این پژوهش، لایه های اطلاعاتی موجود شامل نقشه استانها، شهرستانها، شهرها، دریاچه ها، مراکز استانها و نقشه زمین شناسی ایران و نیز شیت بندی نقشه ها که همگی دارای مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ می باشند و در نتیجه به راحتی قابل انطباق بر یکدیگر می باشند بدین روش و مستقیماً وارد سیستم شده و در محیط GIS استفاده می شوند.

در این میان نقشه زمین شناسی ایران توسط شرکت ملی نفت ایران و بقیه نقشه های مورد استفاده توسط وزارت مسکن و شهرسازی تهیه گردیده اند و از طریق وزارت صنایع و معادن در اختیار این پژوهش قرار گرفته اند.

۳-۵- ایجاد پایگاه اطلاعات توصیفی

در این پژوهش، به منظور ایجاد پایگاهی از داده های توصیفی، به کمک نرم افزار Access کلیه داده های موجود (اعم از پایان نامه های فارسی و لاتین، مقالات سمینارها، مقالات مجلات، گزارشات و...) که در مرحله قبل گزینش و تفکیک شده بودند، به محیط Access وارد شده و به فرمت dbf (data base field) و در قالب ۳ گروه جداول (tables)، گزارشات (reports) و فرمها (forms) سازماندهی گردیدند. نمونه هایی از فرمت های این پایگاه در پیوست گزارش ارائه شده است.

برای مرتبط ساختن این داده ها با نقشه های اسکن شده آنها، هریک از داده ها در فایل مربوطه مسيردهی شده و با نقشه مربوط به خود مرتبط گردید. بدین ترتیب در این پایگاه اطلاعاتی، کاربران می توانند ضمن مشاهده اطلاعات توصیفی مدارک، با کلیک کردن بر شناسه (کد) مورد نظر خود نقشه ای از منطقه مورد مطالعه را نیز دریافت نمایند.

۳-۶- خلاصه اقدامات انجام شده به کمک نرم افزارهای موجود

همانگونه که قبلاً ذکر شد در نخستین مرحله با استفاده از نرم افزار Arcinfo ۷ لایه اطلاعاتی (Coverage) شامل انواع مدارک مورد مطالعه یعنی: پایان نامه های فارسی، پایان نامه های لاتین، مقالات سمینارها، مقالات مجلات، طرحهای پژوهشی و اطلاعات خزر ایجاد گردید. مختصات جغرافیایی مدارک فوق نیز توسط همین نرم افزار وارد سیستم گردید.

مرحله بعد عبارت از ورود جداول اطلاعاتی (dbf) مربوط به لایه های فوق (که قبلاً با استفاده از نرم افزار Access تهیه شده بود)، به محیط Arcinfo می باشد. نظریه این که اطلاعات توصیفی مربوط به این پژوهش به زبان فارسی می باشند و در نرم افزار Arcinfo(ver3.2) برای اطلاعات متنی (Text) و اتصال آنها به محیط گرافیک به زبان فارسی، تدبیری اتخاذ نشده است، به ناچار این قسمت از اطلاعات با استفاده از نرم افزار Foxpro ابتدا به زبان فارسی تبدیل گردید و سپس به محیط Arcinfo وارد شد.

باتوجه به نوع داده های مورد بررسی، پایگاه فوق شامل ۷ فیلد میباشد که عبارتند از:

شماره مدرک- نویسنده(نام و نام خانوادگی)- موضوع تحقیق- مختصات جغرافیایی- سال انجام تحقیق- دانشگاه یا سازمان انجام دهنده تحقیق- کد مدرک

به استثنای فیلد مختصات جغرافیایی که ورود اطلاعات آن بصورت دستی انجام می گیرد، امکان انجام عملیات بر روی همه فیلدهای فوق می باشد. در حال حاضر با نرم افزارهای موجود، امکان ورود مختصات جغرافیایی بصورت مکانیزه نمی باشد ولی با برنامه نویسی این امر میسر خواهد گردید.

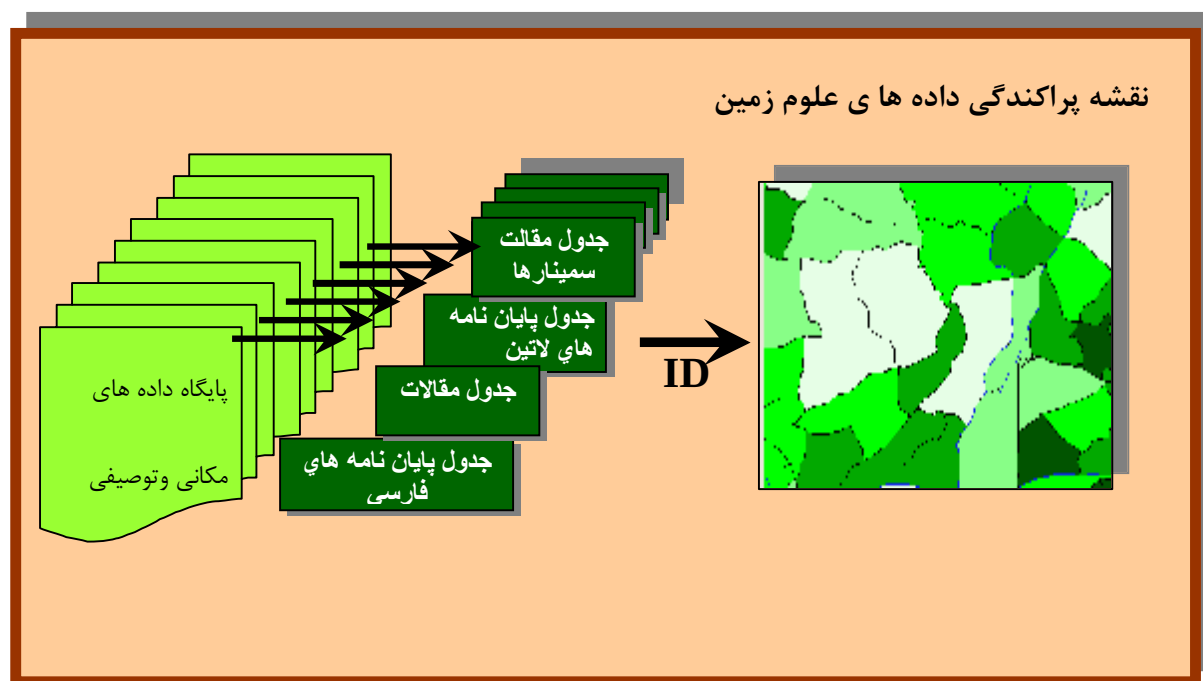
پس از وارد نمودن کلیه مختصات موجود در محیط نرم افزار Arcinfo، با استفاده از دستورات Clean و Build برای لایه های مربوطه، توپولوژی مورد نظر ایجاد شد، تا ضمن محاسبه ماشین محیط، مساحت و طول و عوارض، روابط توپولوژیکی بین اجزای نقشه برقرار گردد. با انجام این کار لایه های مربوطه می-توانند بر حسب نوع، به سه صورت نقطه، خط یا پلی گون نمایش داده شوند. در این پژوهش برای سهولت نمایش ۷ نوع لایه اطلاعاتی (Coverage) که شامل انواع مدارک مورد مطالعه یعنی: پایان نامه های فارسی، پایان نامه های لاتین، گزارشات، مقالات سمینارها، مقالات مجلات، طرحهای پژوهشی و اطلاعات خزر می باشد، استفاده از توپولوژی نقطه ای توصیه می شود.

پس از انجام مراحل فوق، به منظور نمایش، تشریح و انجام تجزیه و تحلیل‌های لازم بر روی اطلاعات جغرافیایی موجود از نرم افزار Arcview(ver3.2) استفاده گردید.

برای این منظور ابتدا نرم افزار فوق که از طریق شرکت کامپیوتری نگاره تهیه گردیده و توسط وزارت صنایع و معادن در اختیار مرکز قرار گرفت، نصب شد.

آموزش‌های مقدماتی لازم برای استفاده از این نرم افزار توسط همین وزارتخانه و با همکاری مسئولین بخش GIS آن، ارائه شد.

لایه های اطلاعاتی، پس از انجام سازماندهی های لازم، به محیط Arcview منتقل گردیدند، در این مرحله لایه های فوق، برای تجزیه و تحلیلها از طریق اجرای عملیات و توابع تحلیلی GIS و نیز برای استخراج جهت کاربردهای مختلف آماده می باشند.



شکل ۳-۲- نمایش گرافیکی و توصیفی توأم اطلاعات در سیستم اطلاعات جغرافیایی

فصل چهارم

تجزیه و تحلیل اطلاعات

۴-۱- توابع تحلیلی بر روی اطلاعات

اصولاً آنچه یک GIS را از دیگر سیستمهای اطلاعاتی متمایز می سازد، وجود توابع تحلیلی مکانی در این سیستم است. با بکاربردن توابع و اعمال مختلف و منطقی دیگر (مدیریت داده ها، انتخاب مدل های مناسب و...) پایگاه اطلاعاتی، آماده جوابگویی به پرسشها و نیازهای استفاده کنندگان قرار می گیرد. اصولاً بعضی توابع تحلیلی نظیر (ویرایشها، تبدیلات هندسی، فرمت و...) برای ایجاد پایگاه داده ها لازم است و داده ها را آماده برای تجزیه و تحلیل های کاربردی بعدی می سازد. توابع تحلیلی از لحاظ نوع عملیات خاص بر روی انواع مختلف داده ها در سه بخش مورد بررسی قرار می گیرند:

۱- توابع تحلیلی داده های مکانی

۲- توابع تحلیلی داده های توصیفی

۳- توابع تحلیلی داده های مکانی و توصیفی

نظریه اینکه خروجی داده ها در یک GIS جدای از نمایش و ذخیره اطلاعات است و نیاز به آماده سازی- های خاص خود دارد، به این سه بخش یک نوع دیگر از توابع، به نام توابع آماده سازی داده ها برای اخذ خروجی های مختلف را اضافه می نمایند.

هر کدام از این دسته توابع خود قابل تقسیم به زیرگروهی از توابع هستند. این تقسیم بندی در جدول شماره ۲ آورده شده است.

شایان ذکر است در این پژوهش به تناسب نوع داده های مورد بررسی، از برخی از توابع تحلیلی استفاده شده است که به همراه اشکال مربوطه در صفحات بعد ارائه گردیده اند. در عین حال آن دسته از توابع نیز که بکار گرفته نشده اند، بصورت اجمال معرفی و شرح داده می شوند.

۱- نگهداری و تجزیه و تحلیل داده های مکانی	- تبدیلات فرمت (Format Transformation) - تبدیلات هندسی (Geometric Transfer) - تبدیلات سیستمهای تصویر نقشه - اتصال لبه ها (Edge Matching) - ویرایش عناصر گرافیکی (Graphic Editing) - کاهش مختصات (Coordinate Thining) - ادغام (Aggregation)
۲- نگهداری و تجزیه و تحلیل داده های توصیفی	- توابع ویرایش مشخصات توصیفی - توابع پرسشهای مربوط به مشخصات توصیفی - تجزیه و تحلیل های آماری
۳- تحلیل داده های مکانی و توصیفی بایکدیگر	- بازیابی / طبقه بندی / اندازه گیری - عملیات روی هم قراردادن لایه ها (overlay) - جستجو (search) - عملیات همسایگی - توابع توپوگرافی - درون یابی - ایجاد منحنی میزان - معیارهای مجاورت - همسایگی - گسترش - قابلیت دید - روشنایی - دیدهای مایل - توابع اتصال (Connectivity)
۴- فرمتهای خارجی	- حاشیه نویسی نقشه ها - برچسب های متون - الگوهای بافتها و سبک خطوط - سمبل های گرافیکی

جدول شماره ۲- طبقه بندی توابع تجزیه و تحلیل GIS

۴-۱-۱- توابع تحلیلی بر روی داده های مکانی

این توابع معمولاً برای انتقال داده های مکانی، ویرایش آنها و توانایی تبدیل ساختار داده ها به ساختار مورد استفاده در سیستم بکار می رود. این توابع اصولاً با داده های مکانی ارتباط داشته و ممکن است در بعضی موارد به داده های توصیفی و غیرمکانی نیز رجوع داشته باشند. در GIS های مختلف راههای فراهم کردن این توابع متفاوت است ولی در تمام آنها توانایی تبدیل ساختار داده های اصلی به ساختار داده های مورد استفاده در سیستم و ویرایش آن فایلها و امکان ایجاد ارتباط (فرمتهای ورودی و خروجی) با سایر GIS-ها وجود دارد.

۴-۱-۲- توابع تحلیلی بر روی داده های توصیفی

این گروه از توابع به منظور ویرایش و بررسی و تجزیه و تحلیل داده های توصیفی و غیرمکانی مورد استفاده قرار می گیرند. بسیاری از تجزیه و تحلیل ها می توانند به کمک این توابع با سرعت بالایی انجام شوند. برخی از این دسته توابع عبارتند از:

۴-۱-۲-۱- توابع ویرایش داده های توصیفی

این توابع به مشخصات توصیفی اجازه می دهند تا بازیابی و بررسی شده و تغییر داده شوند. اضافه کردن آیتم ها و رکوردهای جداول یا اضافه کردن جداول تشریحی جدید و یا اتصال فایلها بوسیله فرامین مختلف در سیستم های نرم افزاری قابل اجرا خواهد بود. اتصال فایل ها (Filematching) از قابلیت های مهم این توابع است.

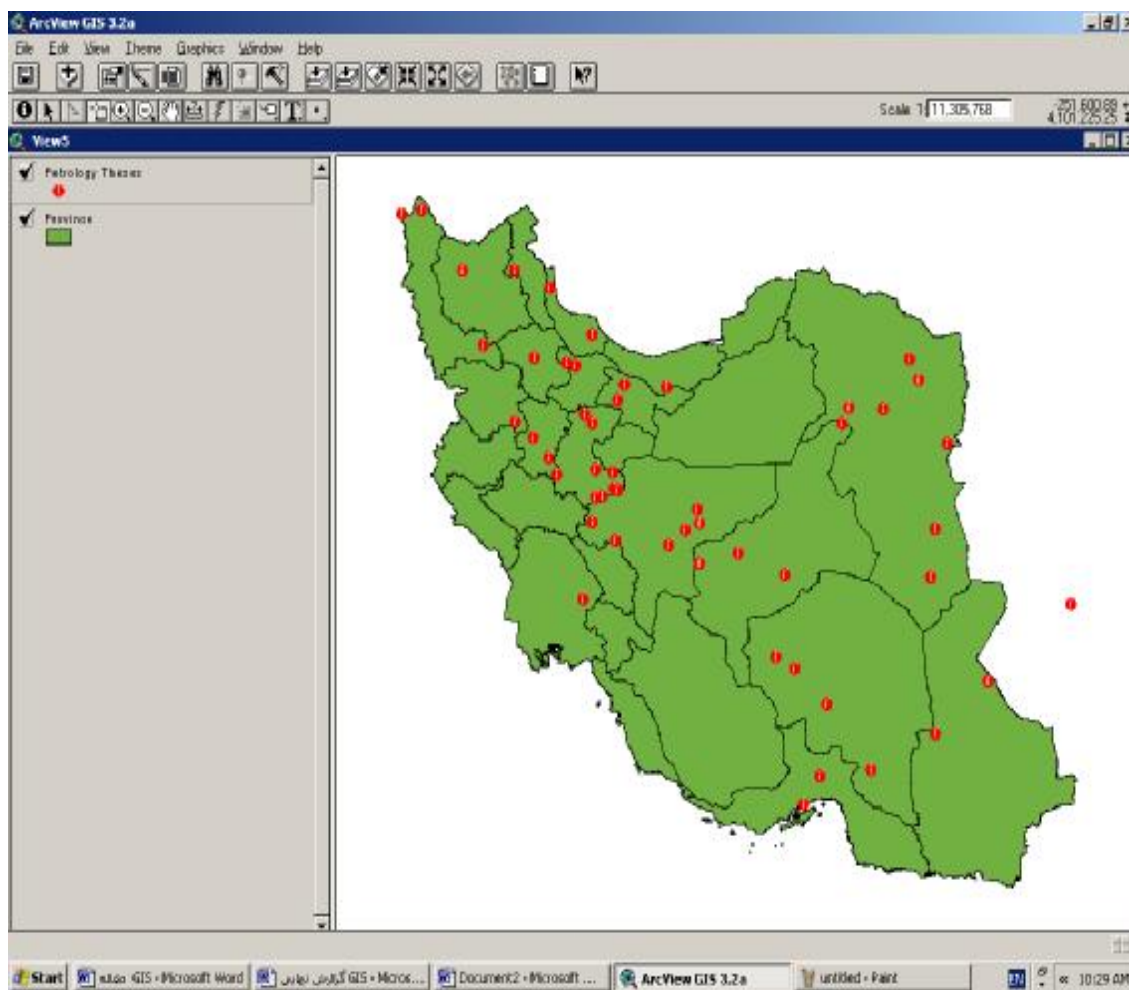
۴-۱-۲-۲- توابع پرسشی در مورد اطلاعات توصیفی

این توابع ، اطلاعات موجود در پایگاه داده های توصیفی را بوسیله فرد استفاده کننده براساس شرایط انتخاب شده ، بازیابی می کنند. جستجوهای انتخابی می تواند در یک تا چند لایه از اطلاعات انجام شود و نتایج بصورت گزارشی از جداول باشد که این جداول می تواند ذخیره شده و برای موارد بعد مورد استفاده قرار گیرند.

نظر به اینکه مدل پایگاه داده های توصیفی مدل ارتباطی می باشد، پرسش و بازیابی کاملاً آسان صورت گرفته قادر به انتخابهای بسیار پیچیده ای می باشیم. در این نوع پایگاه اطلاعاتی جستجوبه دنبال اطلاعات توصیفی مرتبط که در جداول گوناگون ذخیره شده اند می تواند بوسیله اتصال دو یا چند جدول و با استفاده از

هر آیتم توصیفی که در آنها مشترک هستند انجام شود. در این مدل، زبان های جستجو و پرسش (query language) محدود نیست، چراکه استفاده کننده نیازی به دانستن سلسله مراتب فایلها و چگونگی روابط شبکه فایلها ندارد. بلکه از هرفایلی می تواند سؤال کرده و از هر آیتم جستجو را شروع کند. در این پژوهش نیاز از زبان استاندارد که بوسیله IBM طراحی گردیده است یعنی زبان SQL (Standard Query Language) استفاده شده است.

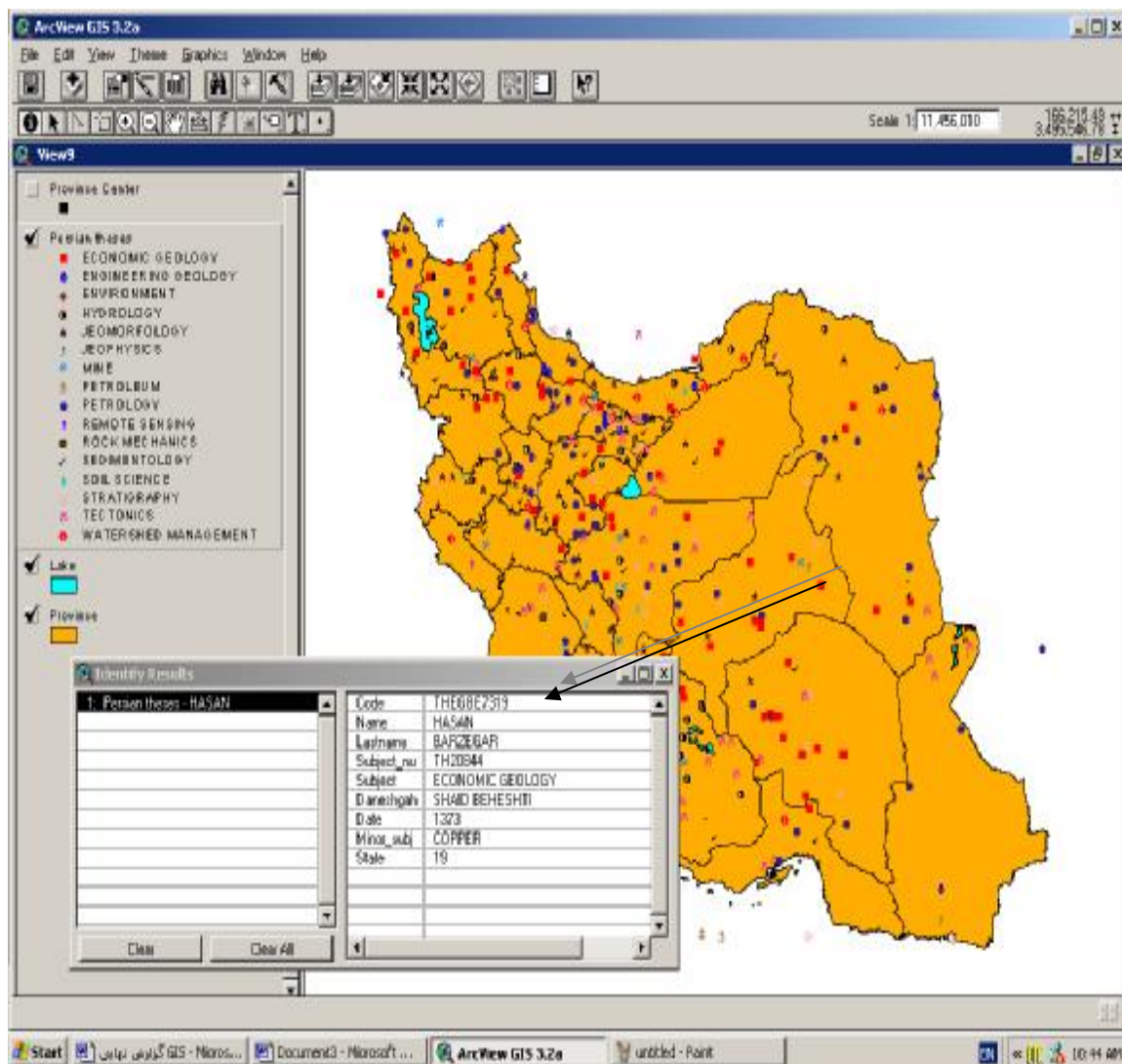
دو نوع کلی جستجو بوسیله GIS صورت می گیرد که عبارت است از جستجوی مکانی و جستجوی غیر مکانی. جستجوهای غیر مکانی، سؤالاتی در مورد توصیف های عوارض به شمار می آیند. بطور مثال این سؤال که " تعداد پایان نامه های مرتبط با موضوع پترولوژی چقدر است؟ " یک جستجوی غیر مکانی است زیرا نه سؤال و نه جواب مستلزم تحلیل مؤلفه مکانی داده ها نیست. این جستجو به تنهایی بوسیله نرم افزار پایگاه داده ها انجام می گیرد. در مقابل، این سؤال که " نحوه توزیع مکانی پایان نامه های پترولوژی در سطح کشور چگونه است؟ "، چون نیازمند اطلاعاتی درباره مکان است یک جستجوی مکانی به شمار می-آید. (شکل ۴-۱).



شکل ۴-۱- نمایش توزیع مکانی (منطقه تحقیق) پایان نامه های پترولوژی

شیوه تعیین جستجو در GIS می تواند بسیار تعاملی باشد. کاربران می توانند بر روی صفحه رایانه، نقشه را بررسی کنند یا بوسیله یادآورها و سازنده های جستجو در پایگاه های داده ها به تفحص بپردازند. کاربر می تواند عارضه ای را بر روی صفحه رایانه انتخاب کند و جواب این سؤال "مشخصات این عارضه چیست؟" را به دست آورد. (شکل ۴-۲)

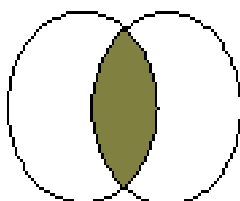
جستجوهای فردی تلفیق می شوند و عوارضی را در پایگاه داده هانشان می دهند که با دویچند معیار مکانی و غیر مکانی در مطابقت اند. برای نمونه برای پاسخگویی به این سؤال که: "نحوه توزیع منطقه تحقیق پایان نامه های پترولوژی مربوط به دانشگاه تهران چگونه است؟" اغلب از عملگرهای بولی جهت تلفیق جستجوهای با این ماهیت استفاده می شود. این عملگرها از عملیات AND، NOT، OR، XOR استفاده می کنند که برای تلفیق مجموعه داده های متفاوت در همپوشی نیز بکار می روند (شکل ۴-۳). از عملگرهای بولی باید به دقت استفاده شود. بعنوان مثال این سؤال که "نحوه توزیع منطقه تحقیق پایان نامه های پترولوژی AND مربوط به دانشگاه تهران می باشند چگونه است؟" (شکل ۴-۵) جوابی متفاوت از این سؤال که "نحوه توزیع منطقه تحقیق پایان نامه های پترولوژی OR مربوط به دانشگاه تهران می باشند چگونه است؟" (شکل ۴-۶) خواهد داشت. همانگونه که ملاحظه می گردد دومین جستجو، مناطق بیشتری را معرفی خواهد کرد.



شکل ۴-۲- کسب اطلاعات توصیفی مورد نیاز از روی نقشه

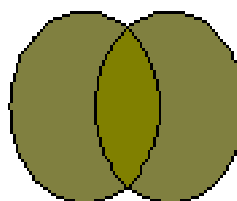
عملگرهای بولی

اصطلاحات بولی به کار رفته در GIS عبارتند از: AND, OR, XOR NOT این اصطلاحات به خوبی به کمک نمودارهای ون توصیف می شوند. هر دایره در نمودار مجموعه داده هایی را نشان می دهد که با معیار ویژه ای مطابقت دارند. در این نمودارها، A مجموعه پایان نامه های رشته پترولوژی و B مجموعه پایان نامه های دانشگاه تهران است.



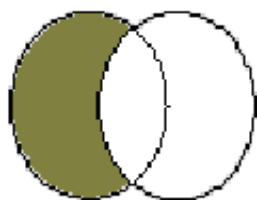
A AND B

مثال: مجموعه پایان نامه های پترولوژی دانشگاه تهران



A OR B

مثال: مجموعه پایان نامه های پترولوژی یا پایان نامه های دانشگاه تهران



A NOT B

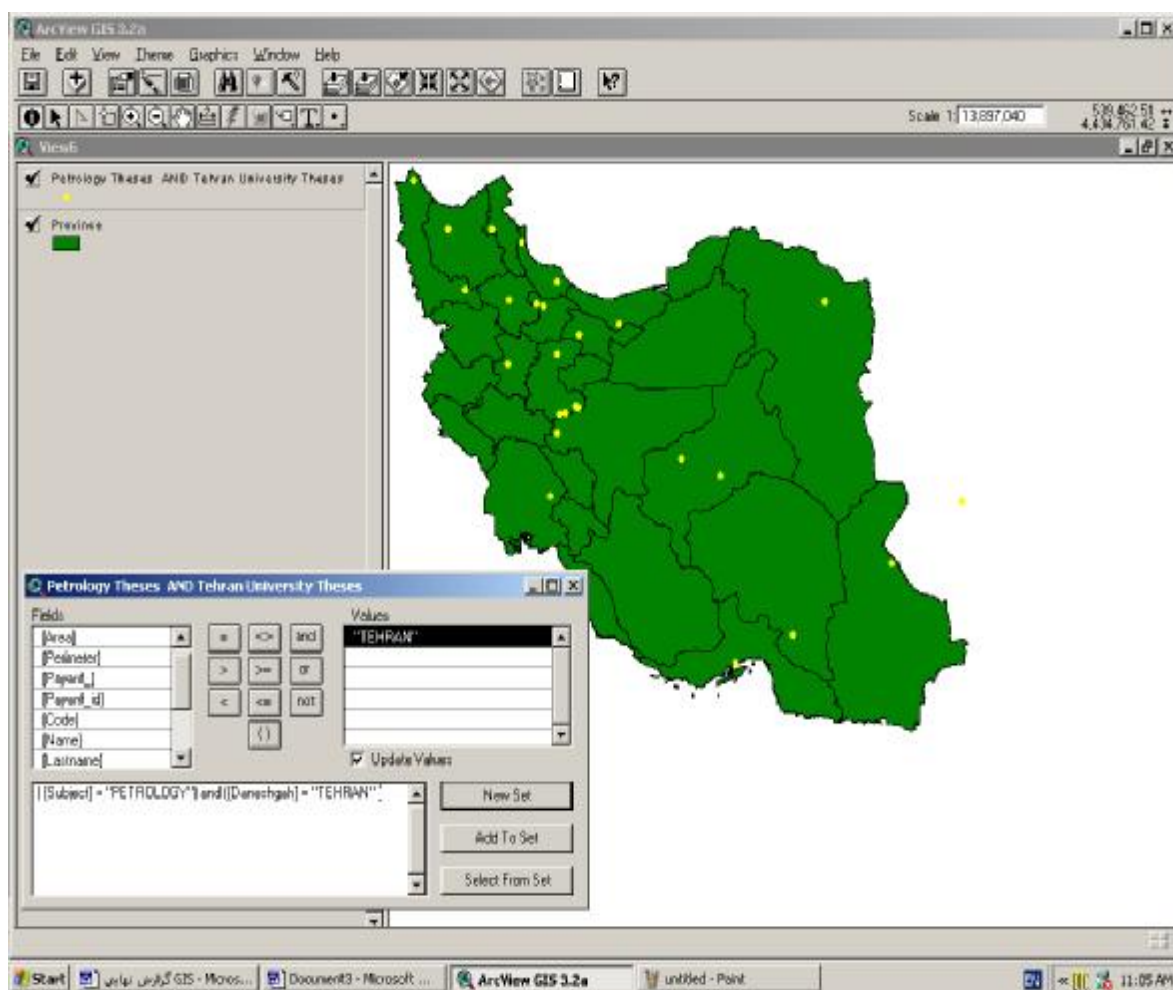
مثال: مجموعه پایان نامه های پترولوژی مربوط به به دانشگاههای دیگر



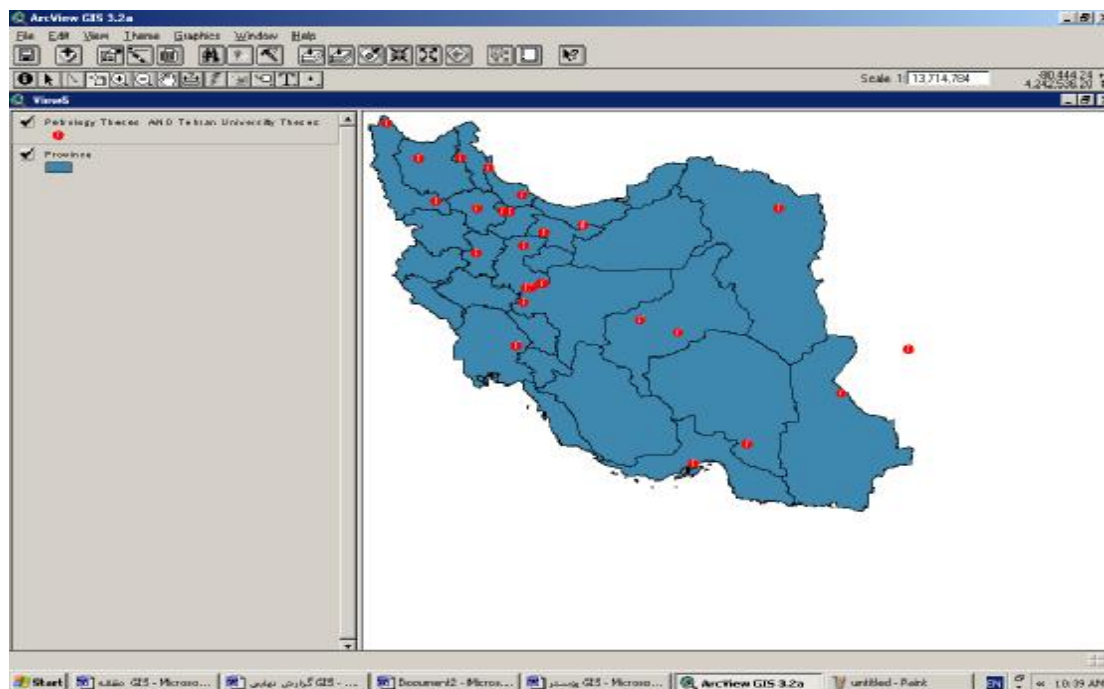
A XOR B

مثال: مجموعه پایان نامه های پترولوژی مربوط دانشگاههای دیگر و پایان نامه های غیر پترولوژی دانشگاه تهران

شکل ۴-۳ - عملگرهای بولی : نمودارهای ون

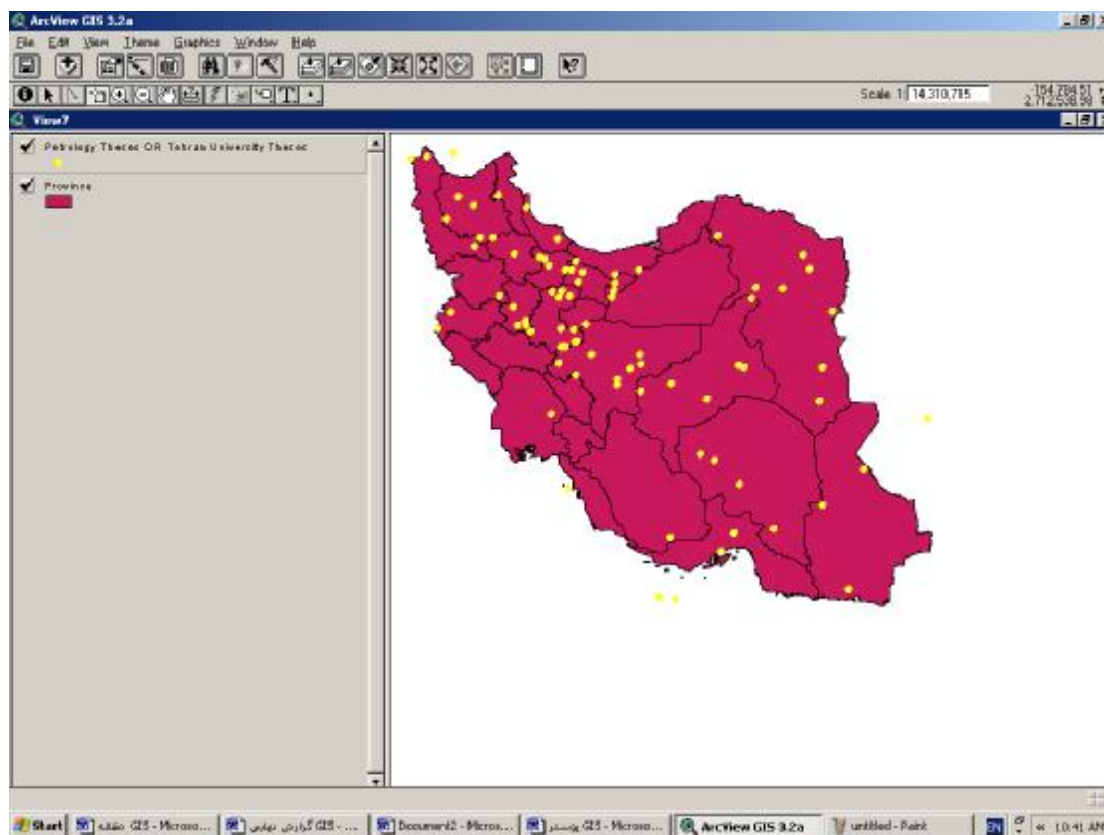


شکل ۴-۴- استفاده از عملگرهای بولی جهت تلفیق نتایج جستجو در GIS



شکل ۴-۵- نمایش منطقه تحقیق پایان نامه های پترولوژی AND پایان نامه های علوم زمین دانشگاه

تهران



شکل ۴-۶- نمایش منطقه تحقیق پایان نامه های پترولوژی OR پایان نامه های علوم زمین

دانشگاه تهران

۴-۱-۳- توابع تحلیلی بر روی داده های مکانی و توصیفی

قدرت یک GIS در ادغام توابع تحلیلی توصیفی با توابع تحلیلی مکانی است. یعنی مثلاً با استفاده از توابع تحلیلی توصیفی و استفاده از توابع تحلیلی مکانی، بتوانیم منطقه ای را در محیط گرافیک که دارای مشخصات مورد نظر است مشخص کنیم. این قابلیت، سیستمهای GIS را از سیستم های اتوماتیک تهیه نقشه (Automated Mapping System) که فقط برای کار، بر روی داده های مکانی اختصاص یافته اند، متمایز می سازد. این توابع به زیر گروه هایی به شرح زیر تقسیم می گردند:

۴-۱-۳-۱- بازیابی (Retrieval) ، طبقه بندی (Classification) و اندازه گیری

(Measurement)

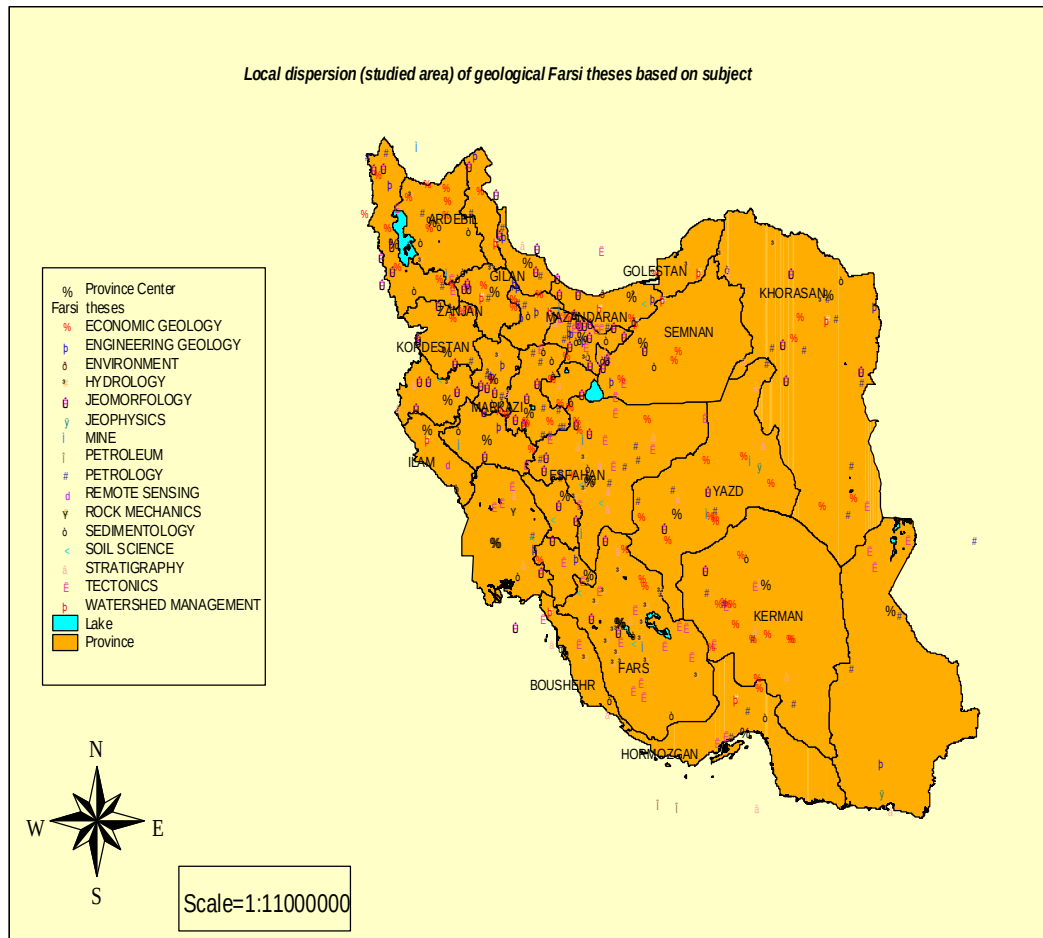
بالین توابع ، داده های توصیفی و مکانی بازیابی می شوند اما فقط داده های توصیفی طبقه بندی می - شوند و یا ایجاد می گردند. تغییر در موقعیت عناصر فضایی پیش نمی آید و هیچ عنصر فضایی جدیدی ایجاد نخواهد شد.

- **توابع بازیابی:** عملیات بازیابی بر روی داده های توصیفی و مکانی شامل همان توابع پرسشی در داده های توصیفی است که در صفحات قبل مورد بحث قرار گرفت، به انضمام آنکه اطلاعات گرافیکی نیز به همراه انتخاب هایمان بر روی صفحه مانیتور ظاهر خواهند شد. ایجاد نقشه های منطقه، خروجی گرفتن از داده ها، جزو اعمال این توابع محسوب می شوند .

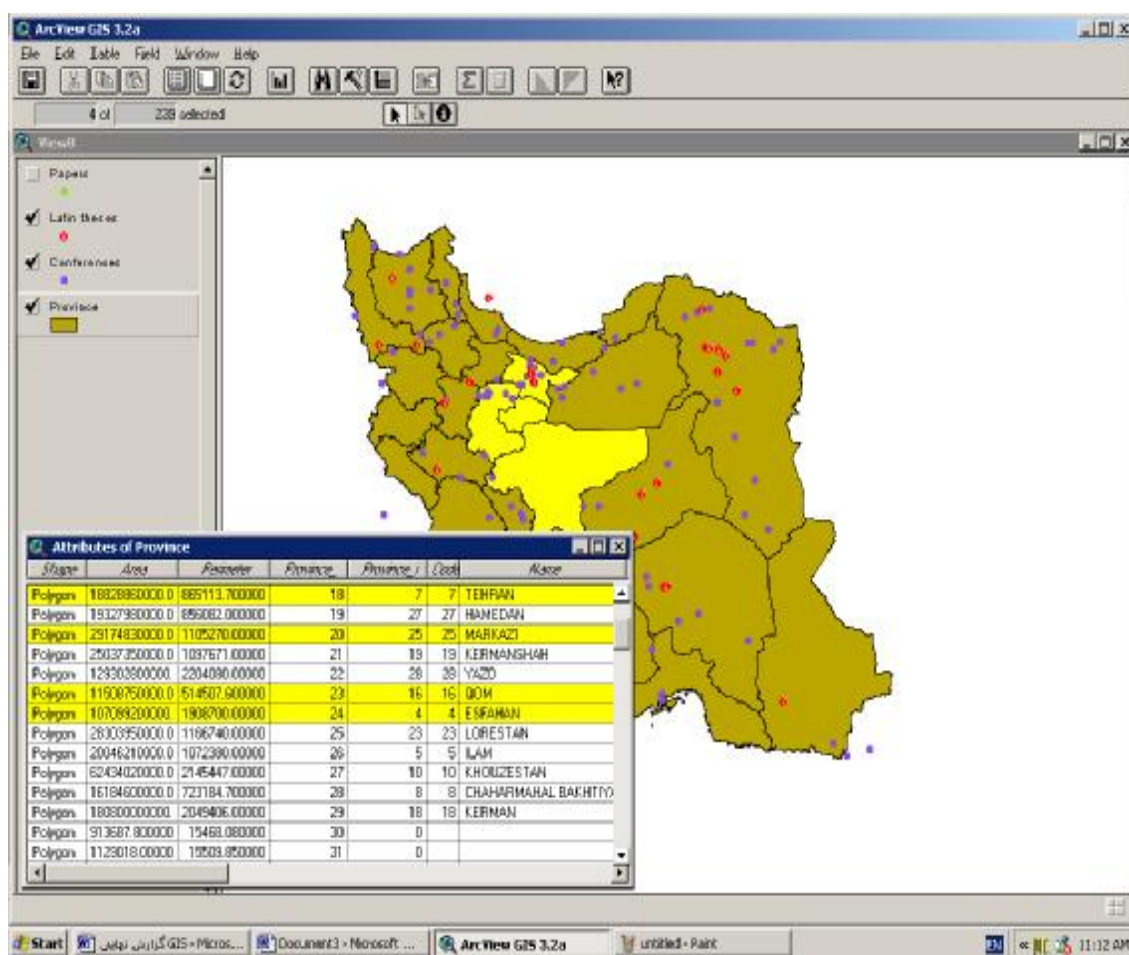
- **توابع طبقه بندی:** طبقه بندی یکی از ساده ترین توابع بکار گرفته شده در پایگاه داده هاست. این عمل می تواند در روی یک لایه منفرد از داده ها صورت بگیرد، که در این حالت فرآیند طبقه بندی شامل پیدا کردن مشخصات توصیفی لایه داده ها و نسبت دادن عوارض به هر مشخصه است. طبقه بندی می تواند در حالت پیچیده تر، در روی چند لایه ای که بر روی هم قرار داده شده اند، انجام گیرد.

بعنوان مثال در این پژوهش ، می توان مجموعه مدارک موجود را به تفکیک بر حسب موضوع، محل یا سال تحقیق طبقه بندی نموده و نمایش داد. شکل صفحه ۷۷ نحوه توزیع منطقه تحقیق پایان نامه های فارسی علوم زمین را بر حسب موضوع، نشان می دهد.

Local dispersion (studied area) of geological Farsi theses based on subject



- توابع اندازه گیری : هر GIS توابعی جهت اندازه گیری فراهم می کند. اندازه گیری ها شامل فاصله بین نقاط ، طول خطوط ، محیط ومساحت پلی گونهای باشد. در شکل ۴-۸، با انتخاب چهار استان اصفهان، قم، مرکزی و تهران، محیط (Perimeter) ومساحت (Area) این استان ها به همراه برخی مشخصات دیگر آنها نشان داده شده است.



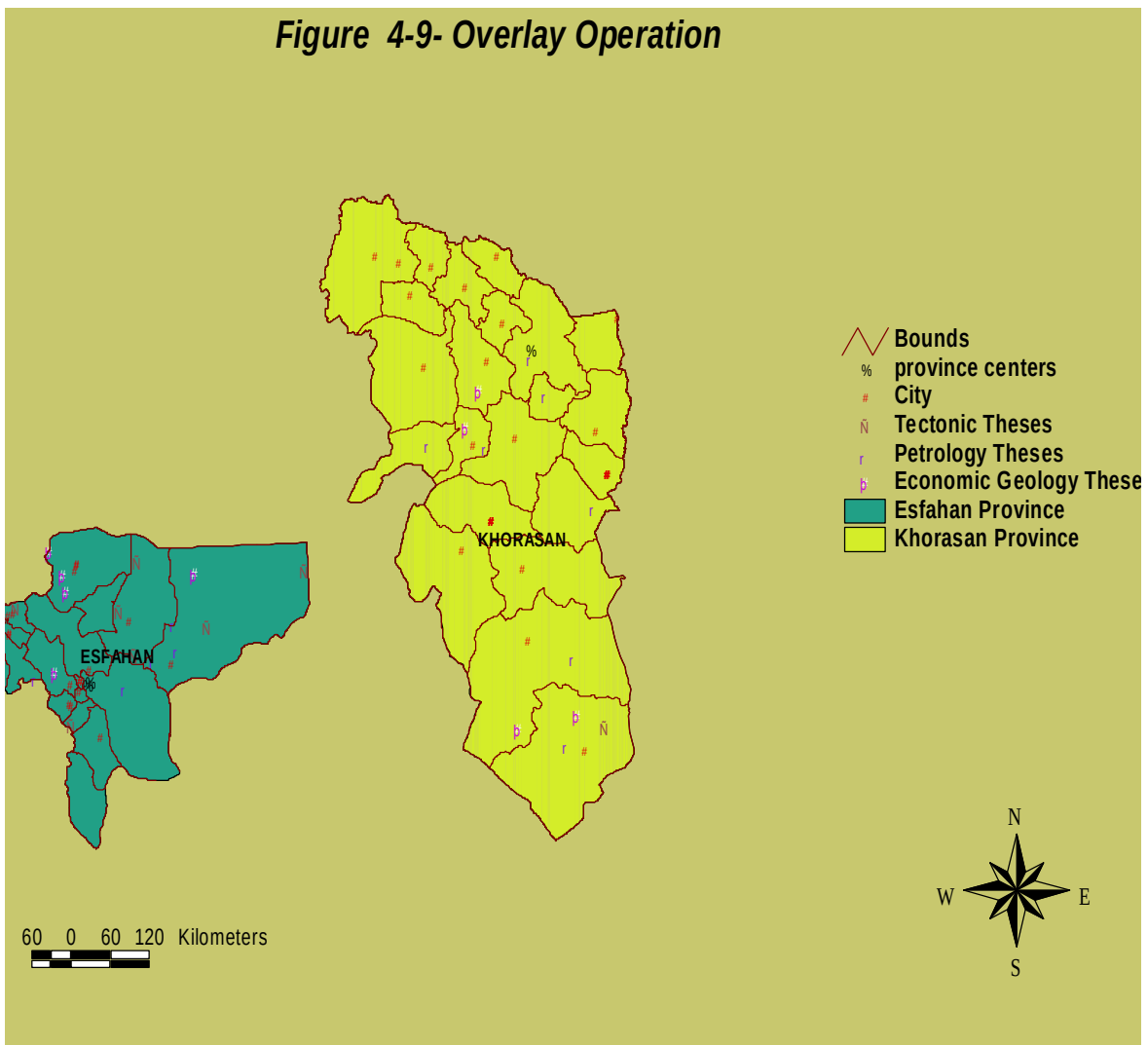
شکل ۴-۸- تعیین مساحت ومحیط پلی گونها توسط نرم افزار Arcview

۴-۱-۳-۲- عملیات قرار دادن لایه ها بر روی یکدیگر (Overlay Operation)

این عملیات برای ادغام و ترکیب اطلاعات لایه های مختلف و بوجود آوردن لایه ها و اطلاعات جدید، امری ضروری است. عملیات انطباق لایه های اطلاعاتی به دو صورت منطقی و یا حسابی بکار گرفته می شود. عملیات حسابی، عملیاتی نظیر جمع، ضرب، تفریق و تقسیم مقادیر در یک لایه از داده هاست و عملیات منطقی شامل انطباق یافتن آن مناطق است که در آنها مجموعه ای مشخص از شرایط مورد نیاز کاربران و یا عوارض دیگر وجود داشته باشد. ضرورت استفاده از انطباق لایه های اطلاعاتی، انتخابها و پرسشهایی است که از مناطق و یا لایه های مختلف صورت می گیرد که وجوه مشترک خاصی را دارا می باشد. در این صورت سیستم ابتدا باید در جدول عوارض لایه ها، جستجو را انجام دهد، سپس نقاط خواسته شده را از چند لایه انتخاب کرده و باروی هم انداختن آنها، آنها را به نمایش بگذارد. وجه مشترک اصولاً می تواند مکان قرار گرفتن لایه ها باشد. (شکل صفحه ۸۰)

با داشتن لایه های منطبق شده بر یکدیگر، پایگاه اطلاعاتی تا حد زیادی تکمیل شده است و اطلاعات بسیار زیادی از لایه های انتخاب شده می توان استخراج کرد.

Figure 4-9- Overlay Operation



۴-۱-۳-۳- توابع همسایگی (Neighbourhood Functions)

یکی از توابع کاربردی برای استخراج اطلاعات است که این عملیات، مشخصات مناطقی که موقعیتی خاص را دربرگرفته اند را ارزیابی می نماید. برای مثال مطالعه مناطقی به شعاع پنج کیلومتر از یک ایستگاه آتش نشانی، مثالی از عملیات همسایگی است.

از توابع همسایگی مهم توابع جستجو (Search)، توابع توپوگرافی (Topography) و توابع درون یابی (Interpolation) است. تابع جستجو برای ارزیابی کیفیت یک منطقه در رابطه با هدف مطالعه در شرایطی که ارزیابی مذکور با توجه به محیط همسایگی محدود صورت می گیرد، مورد استفاده است. جستجوی نقطه در یک چندضلعی، یک خط در یک چندضلعی و یا چندضلعی بر چندضلعی از جمله عملیات جستجو محسوب می شود.

از همپوشی نقطه در چند ضلعی جهت شناسایی چندضلعی ای استفاده می شود که نقطه ای در آن واقع می شود. در این پژوهش، انواع مدارک مورد بررسی در سیستم به صورت نقاط ارائه گردیده است که از همپوشی آنها با لایه هایی از داده ها که بصورت چند ضلعی موجودند (مثلاً لایه استانها) می توان اطلاعات مورد نیاز را بدست آورد.

همپوشی خط در چندضلعی نیز به همین ترتیب انجام می گیرد.

از همپوشی چندضلعی بر چندضلعی جهت سنجش و شناسایی انواع مدارک مربوط به یک منطقه مشخص استفاده کرد.

شایان ذکر است در این پژوهش با توجه به تعدد برخی از مدارک از جمله پایان نامه ها، چند ضلعی های مربوط به این گونه مدارک غالباً با یکدیگر تداخل داشته و همپوشی آنها با لایه های دیگر بامشکل روبرو می گردد. لذا از این روش می توان برای مدارکی که دارای تعدد کمتری می باشند نظیر مقالات یا پایان نامه های لاتین، استفاده نمود. برای بررسی مدارکی از قبیل پایان نامه ها که دارای تعدد زیاد می باشند از همپوشی نقطه در چند ضلعی استفاده می نمائیم.

توابع توپوگرافی معمولاً بر روی مدل رقومی زمین (Digital Train Model) که در واقع نشان دهنده توزیع ویژگیهای خاص مانند ناهمواریها و میزان بارندگی در کل منطقه است مورد استفاده قرار می گیرد. از

جمله محاسباتی که از طریق توابع توپوگرافی صورت می گیرد، محاسبه میزان شیب وجهت آن است، که در این پژوهش مورد نیاز نبوده است.

عملیات درون یابی عبارت است از فرآیند پیش بینی مقادیر نامعلوم با استفاده از مقادیر معلوم در نقاط همسایه.

۴-۱-۳-۴- توابع پیوستگی (Connectivity Functions)

علامت مشخصه توابع و عملیات پیوستگی این است که از توابعی استفاده می کنند که مقادیری را بر روی منطقه مورد مطالعه با هم جمع می کنند، یعنی آنها نیاز به این دارند که یک یا چند مشخصه توصیفی ارزیابی و نتیجه کلی به صورت مرحله به مرحله حفظ شود.

این مسئله در مسیرهای مناطق شهری به شدت لازم است ، چرا که یک خیابان طولانی بارها توسط خیابانهایی قطع می شود که تابع پیوستگی باید بتواند خصوصیات هر ناحیه از آن را حفظ کرده با ناحیه بعد جمع کند و در نهایت نام یک خیابان بلند را با یک نام ، تعریف کند. دونه از توابع پیوستگی در مطالعات مختلف دارای اهمیت زیادی هستند که به طور اجمال عنوان می گردد:

تابع مجاورت از جمله عملیات پیوستگی است که معیاری در مورد فاصله بین عوارض است. این معیار با واحد طول اندازه گیری می شود، اما با واحدهای دیگری نظیر زمان سفر نیز می تواند اندازه گیری شود. با استفاده از این تابع می توان به مشخص ساختن مناطق حاشیه ای پیرامون یک عارضه مانند جاده ورودخانه پرداخت. ایجاد چنین مناطق حاشیه ای اصطلاحاً به بافرینگ (Buffering) مشهور است.

توابع شبکه نیز از جمله عملیات پیوستگی هستند که معمولاً در داخل یک شبکه کاربرد دارند. شبکه به مجموعه ای از عوارض خطی متصل به یکدیگر که یک الگو یا یک چهارچوب را تشکیل می دهند اطلاق می شود. شبکه ها معمولاً جهت بررسی انتقال منابع از یک نقطه به نقطه دیگر مورد استفاده قرار می - گیرند. مانند شبکه ای از خیابانهای یک شهر.

همانگونه که در صفحات پیشین اشاره گردید، با توجه به نوع داده ها و لایه های اطلاعاتی در این پژوهش، از برخی از توابع فوق استفاده نشده است. در صورت لزوم و به تناسب نیازهای موجود، می توان با اضافه نمودن لایه های اطلاعاتی دیگر و به کمک توابع فوق، تجزیه و تحلیل های بسیاری را در ارتباط با مدارک انجام داد. بعنوان مثال با اضافه نمودن انواع نقشه های زمین شناسی به مجموعه فوق، می توان تحلیل های مفیدی

از قبیل بررسی مطالعات انجام شده در مناطق حادثه خیز (زلزله، سیل و...) یا تحقیقات در مناطق معدنی و دارای پتانسیل اقتصادی و نظایر آن را به انجام رساند.

فصل پنجم

خروجی داده ها

۵-۱- محصولات خروجی

یک سیستم اطلاعات جغرافیایی باید شامل نرم افزار لازم برای نمایش نقشه ها، نمودارها و جداول مختلف به صورتهای گوناگون باشد. فنون کارتوگرافیک باید این زمینه را فراهم کنند تا بتوان انواع نقشه هایی که مبین توزیع فضایی پدیده های مختلف هستند، را به سادگی تولید کرد. محصولات گرافیکی نیز در ارتباط با نتایج تحلیل فضایی داده ها دارای چنان ارزشی هستند که ارائه شوند. انتخاب نوع نمایش این خروجی ها به عوامل مختلفی وابسته است که عبارتند از: طبیعت خود داده ها، توان تفکیک و مقیاس مورد نیاز، محدودیتهای سخت افزاری و نرم افزاری و همچنین تعداد متقاضیان محصولات خروجی. علاوه بر این ما باید قادر باشیم محصولات غیر گرافیکی را نیز در خروجی یک سیستم اطلاعات جغرافیایی تولید کنیم. چنین خروجی هایی برای انتقال اطلاعات بین سیستمهای مختلف پردازشگر و همچنین برای نگهداری اطلاعات به مدت طولانی به کار می روند. در حالت کلی خروجی ها به دودسته تقسیم می شوند: ۱- خروجی های (Hard copy) از قبیل نقشه های موضوعی، نمودارها، جداول و گزارشات آماری که از طریق چاپگر (Printer) و یا پلاتر (Plotter) تهیه می شوند. ۲- خروجی های (Soft copy) که در آن اطلاعات تولید شده بر روی صفحه نمایش دیده می شود. این نوع خروجی برای استفاده از آخرین پردازشها و تحلیل ها مورد استفاده قرار می گیرد.

در تحقیق حاضر، پس از انجام تجزیه و تحلیل های لازم بر روی داده ها، از نقشه های ایجاد شده در محیط Arcview، Layout یا خروجی تهیه شد که در این مرحله جدول راهنما، عنوان نقشه، علامت شمال جغرافیایی و همچنین مقیاس برای نقشه ها تعریف گردید و در مرحله آخر از آنها پرینت تهیه شد.

۵-۱-۱- نقشه های موضوعی

در نقشه های موضوعی ساختاریک توزیع داده که ویژگی داده ها را بعنوان تشکیل دهنده روابط درونی بین قسمتهای مختلف آنها نشان می دهد ترسیم می شود. نقشه های موضوعی را می توان برای توصیف محدوده وسیعی از پدیده های مختلف مورد استفاده قرارداد. از جمله نقشه های موضوعی، می توان به نقشه هایی که پراکندگی نوع خاصی از داده ها را نشان می دهند، اشاره نمود.

دراین پژوهش ، توزیع پراکندگی جغرافیایی انواع مدارک مرتبط باعلوم زمین (برحسب پارامترهای مختلف) را می توان برروی نقشه نشان داد. اشکال (۵-۱ تا ۵-۴) نمونه هایی از نقشه هایی هستند که توزیع پراکندگی انواع مدارک را برحسب مناطق مورد مطالعه نشان می دهند.

Figure 1-5- Local Dispersion (studied area) of Geological Farsi Theses

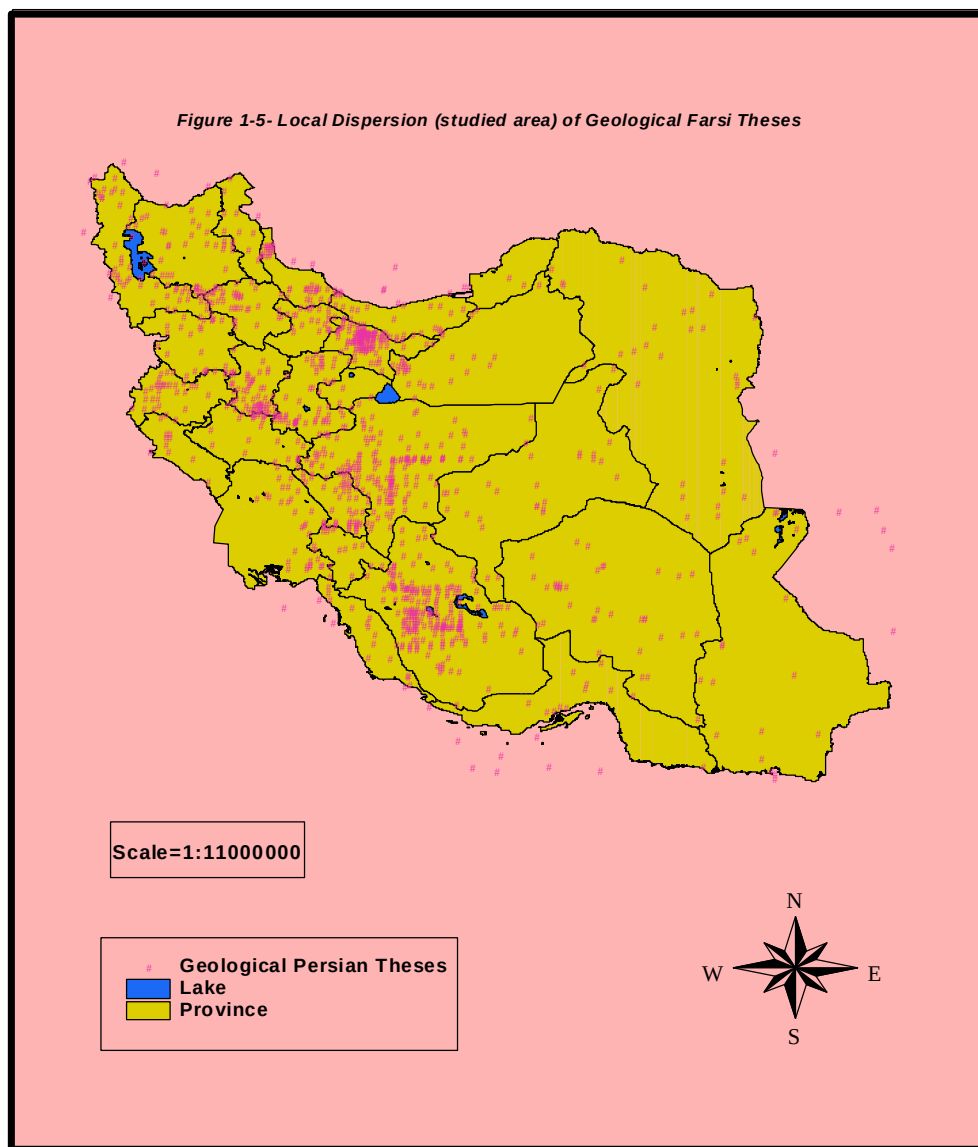


Figure 2-5- Local Dispersion(studied area) of Geological Latin Theses



Figure 3-5- Local Dispersion(studied area) of Geological Papers

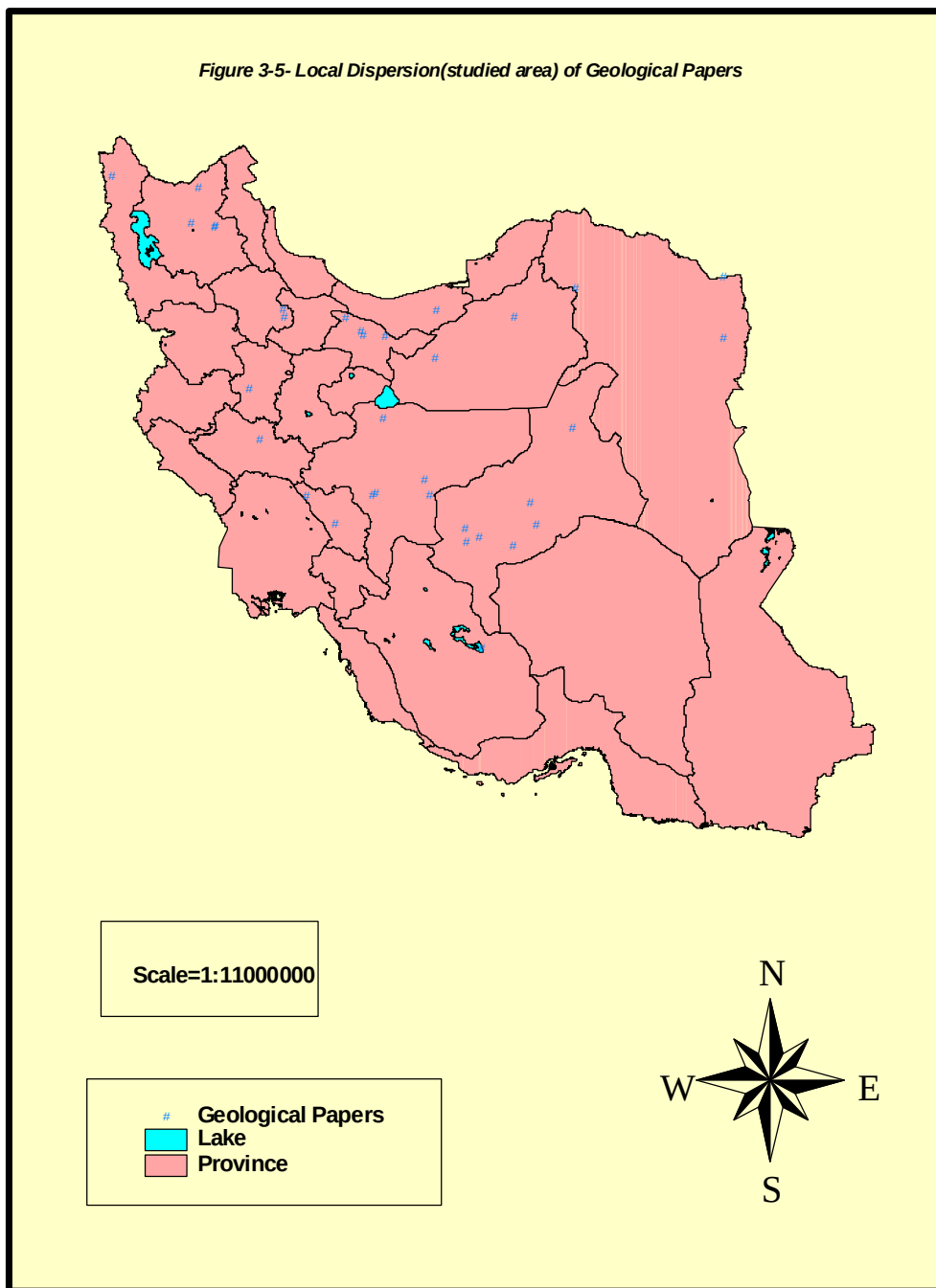


Figure 4-5- Local Dispersion(studied area) of Geological Conferences Papers



توزیع پراکندگی مدارک علوم زمین برحسب پارامترهای مختلف را می توان به تفکیک درهر یک از استانهای کشور نمایش داد. بعنوان مثال شکل ۵-۵ توزیع پراکندگی پایان نامه های فارسی علوم زمین برحسب موضوع را در استان خراسان نشان می دهد.

در شکل ۵-۶ نحوه پراکندگی مدارک (پایان نامه های فارسی) برحسب سال انجام تحقیق در استان اصفهان نشان داده شده است.

همانگونه که در فصل پیش اشاره گردید در صورت لزوم وبه تناسب نیازهای موجود، می توان با اضافه نمودن لایه های اطلاعاتی دیگربه کمک توابع موجود، تجزیه وتحلیلهای بسیاری رادر ارتباط با مدارک انجام داد.

در شکل ۵-۷ نحوه پراکندگی مطالعات انجام شده پیرامون برخی آیتم های مهم زمین شناسی (استخراج شده از مدارک) نظیر زلزله وعناصر فلزی همچون مس و طلا نشان داده شده است.

شکل ۵-۸- نشان دهنده موقعیت مکانی مطالعات زمین شناسی باتوجه به نوع سنگهای منطقه، در استان سمنان می باشد.

Figure 5-5- Local Dispersion of Geological Farsi Theses Based on Subject in KHORASAN Province

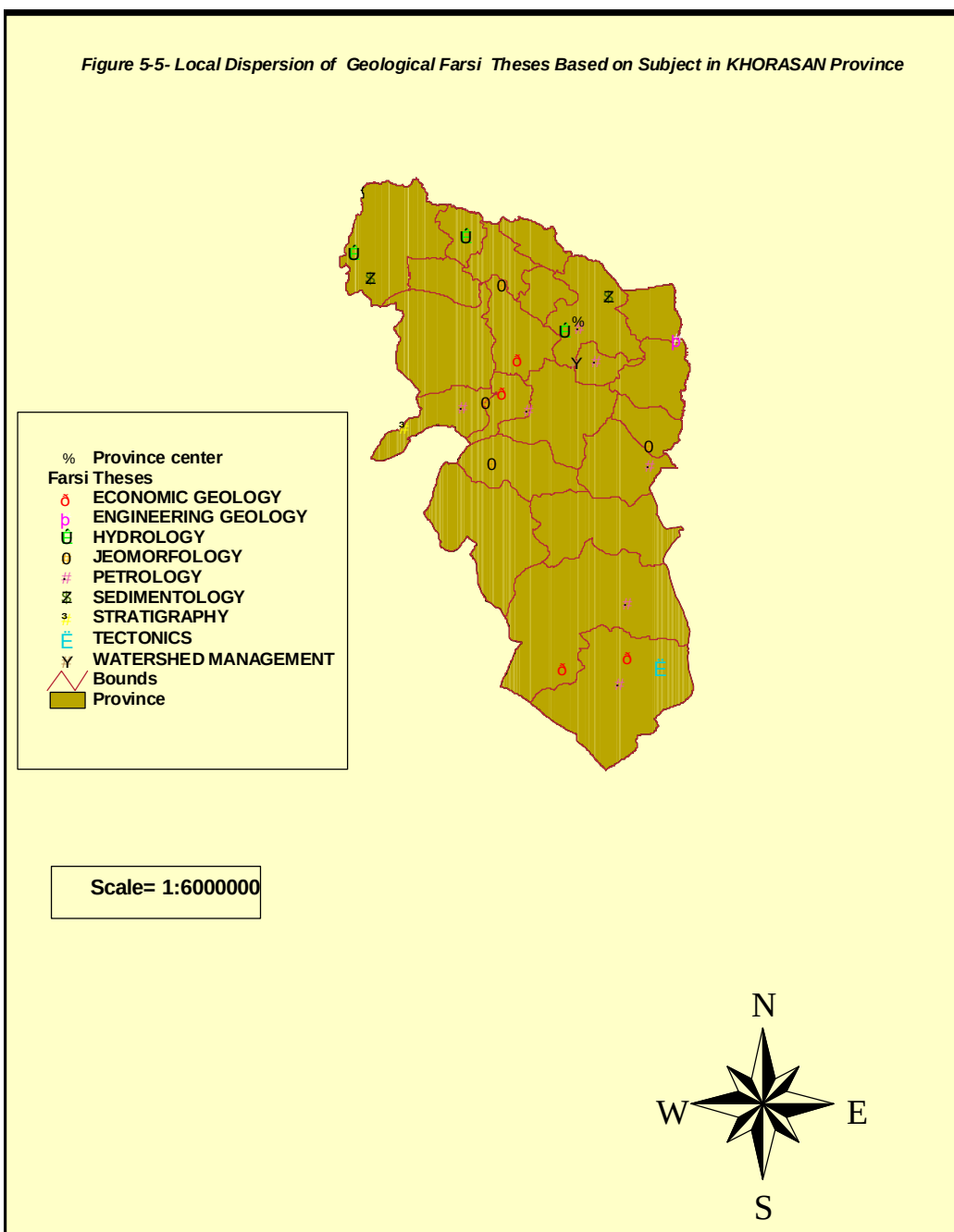


Figure 6-5- Local Dispersion of Geological Farsi Theses Based on Date in ESFAHAN Province

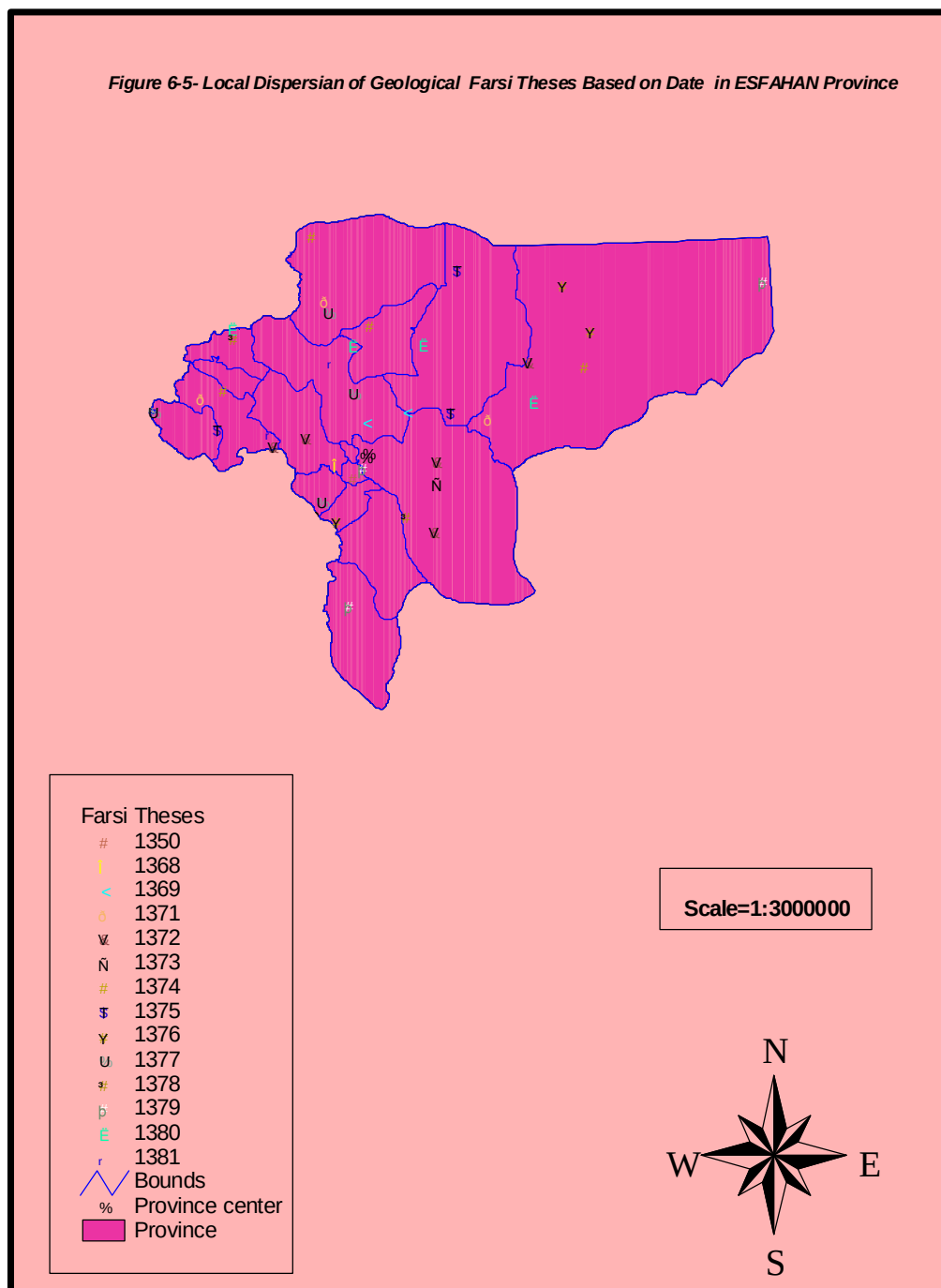
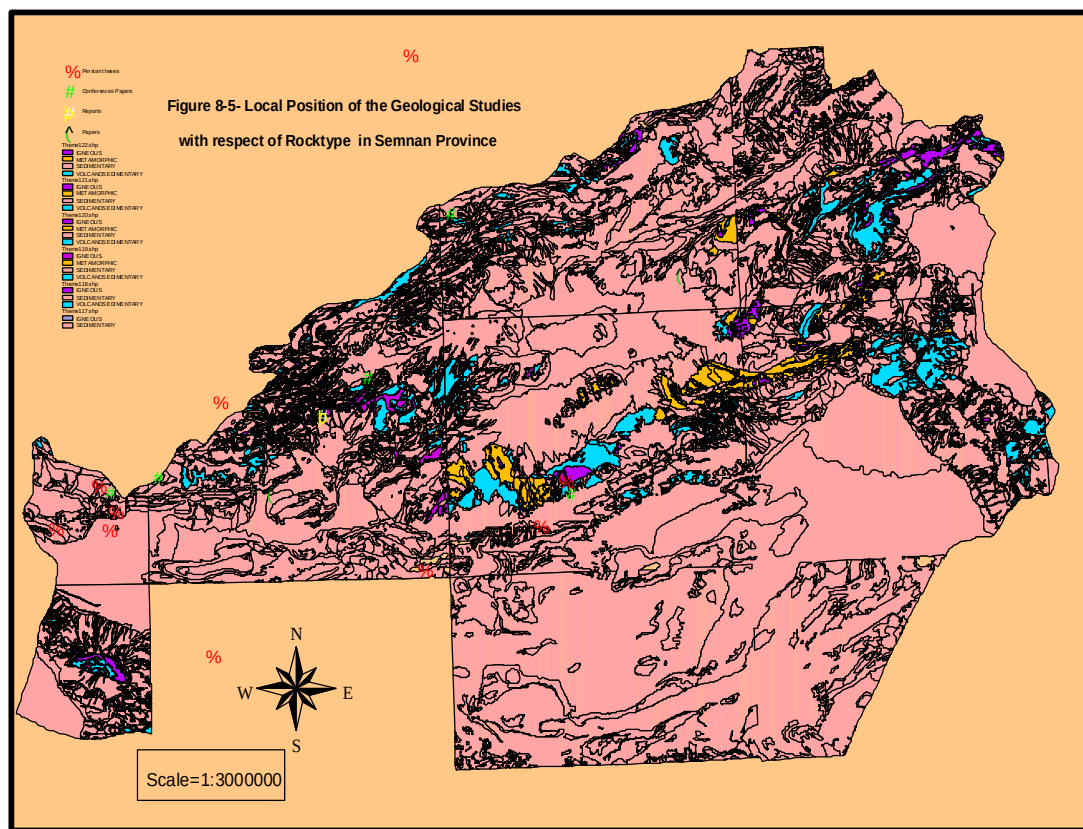


Figure 7-5- Local Dispersion of Studies about some Geological Items





۵-۱-۲- نمودارها

نتایج تجزیه و تحلیل های یک سیستم اطلاعات جغرافیایی را می توان بنحو مؤثرتری بوسیله گرافیکهای غیرنقشه ای نشان داد. هدف کلی گرافیک ایجاد رابطه ای است که اطلاعات را به صورت ساده تری برای مخاطبین به تصویر کشد.

اطلاعات کمی (عددی) که در بانک اطلاعاتی موجود است، رami توان به گرافهای متفاوت و متنوعی تبدیل نمود. از انواع نمودارهای این سیستم می توان به نمودارهای میله ای و دایره ای اشاره نمود. از نمودار میله ای برای نمایش اختلافات موجود در یک مشخصه در بین گروههای مختلف استفاده می شود. این نمودار را میتوان هم بصورت عمودی و هم افقی رسم نمود. نمودار دایره ای، اطلاعات را با تقسیم یک دایره به قطاعهای مختلف نشان داده و باین روش نسبت آنها را به کل مشخص می کند. علاوه بر این می توان یک قسمت دلخواه را از بقیه قسمت ها جدا کرده و برجسته نمود.

در شکل ۵-۹- نمودار میله ای فراوانی مقالات کنفرانس های علوم زمین در سالهای مختلف نشان داده شده است و در شکل ۵-۱۰ نمودار دایره ای داده های فوق رسم شده است.

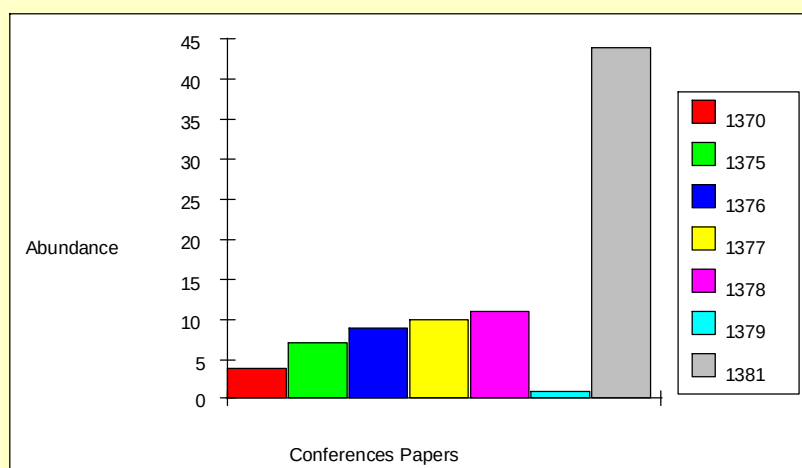
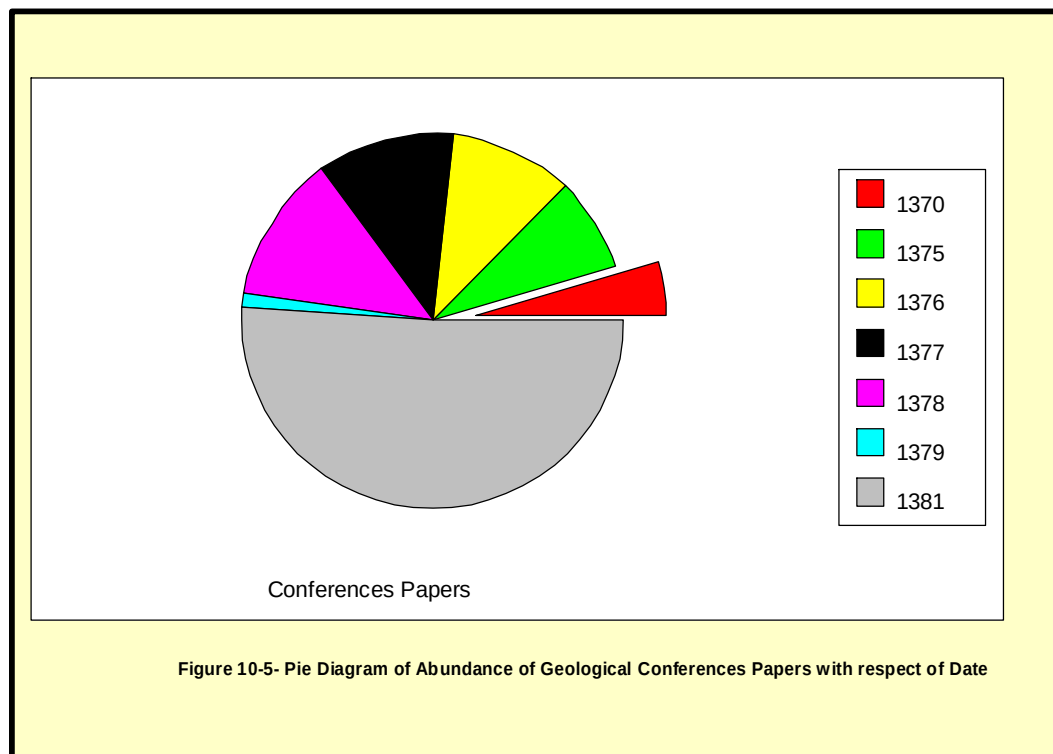


Figure 9-5- Bar Diagram of Abundance of Geological Conferences Papers with respect of Date



۵-۱-۳- جداول

تهیه جداول ازهریک از مشخصه ها و داده های توصیفی ویا جداولی از کلیه اطلاعات توصیفی، از دیگر خروجیهای یک سیستم اطلاعات جغرافیایی است. همچنین می توان با استفاده از تابع جستجو داده- هایی خاص را انتخاب و جداول مختلفی را برای نمایش یا تهیه خروجی، ایجاد نمود.

۵-۱-۴- سایر خروجی ها

همانگونه که قبلاً عنوان گردید ، سایر داده های خروجی ممکن است بصورت پردازش تصویری و نمایش بر روی نمایشگرهای رنگی نیز ارائه گردند. نوع اخیر خروجی برای کاربرانی که بصورت روزمره از سیستم استفاده می کنند ، بسیار مناسب می باشد. همچنین اطلاعات بر روی محیطهای مختلفی همچون دیسک، CD و... هم قابل عرضه می باشد.

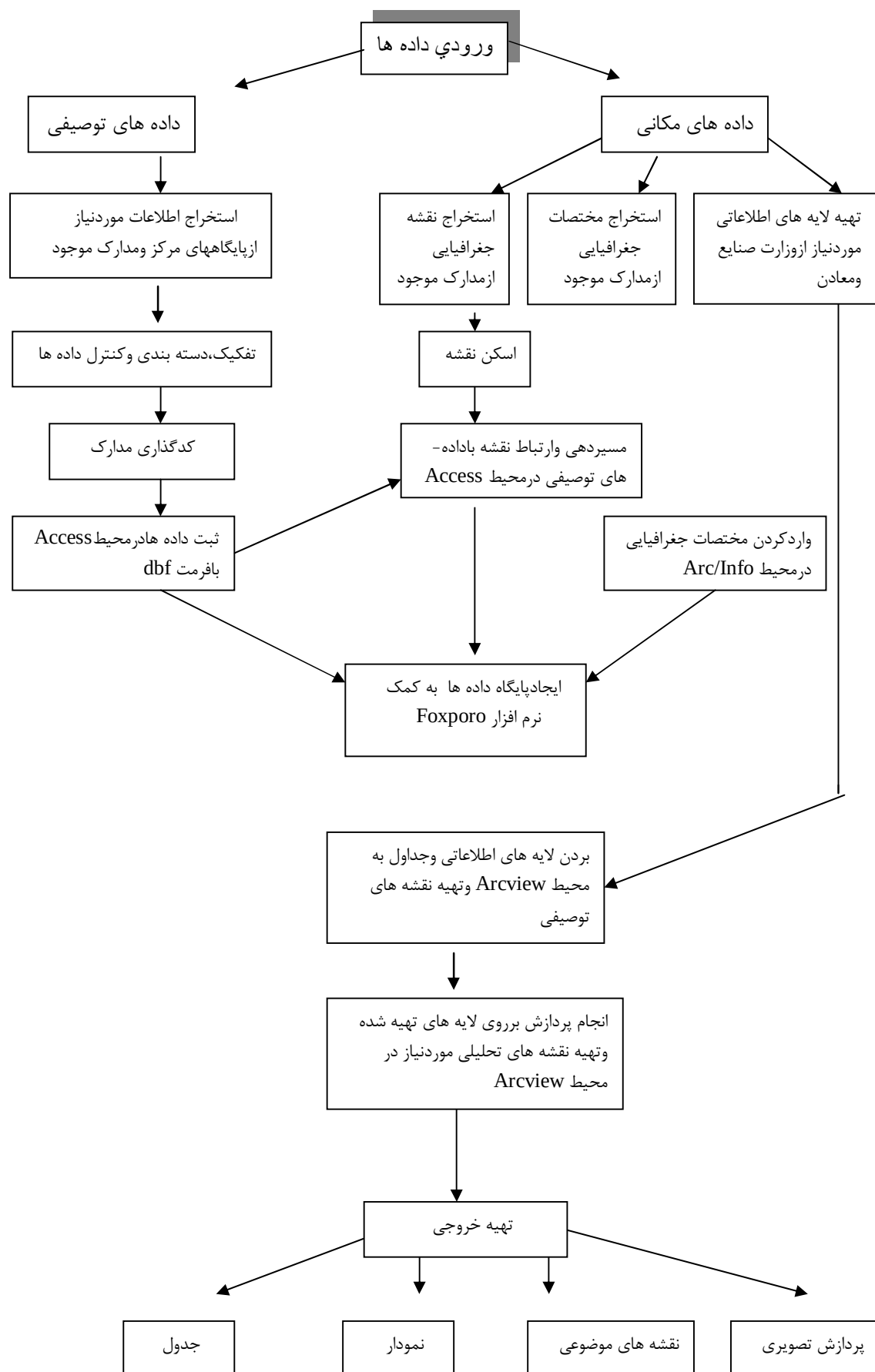
علاوه بر اینها تمامی مزایای سیستم های کارتوگرافی رقومی را می توان به قابلیت های GIS اضافه کرد. زیرا تمامی سیستم های GIS در خود توانایی انجام امور کارتوگرافی را نیز دارند که برخی از آنها عبارتند از:

- ۱- تهیه نقشه های موضوعی مختلف، با مقیاس های گوناگون، با سرعت بیشتر و قیمت ارزانتر
- ۲- تسهیل در تهیه و بهنگام نمودن نقشه ها.
- ۳- تهیه نقشه هایی که ایجاد آنها به روش دستی مشکل است. مانند نقشه های سه بعدی یا نقشه- های استریوسکوپي.

یکی از آخرین شاهکارهای عظیم سیستم های اطلاعات جغرافیایی، توانایی ترکیب داده ها و انجام تصمیم گیری فضایی Online است که با شبیه سازی منطقه مورد نظر و استفاده از GIS امکان- پذیر گردیده است .

پیشرفتهایی که در سیستم های ارتباطی بوسیله ماهواره ها صورت پذیرفته است به همراه سیستم- های موقعیت یابی ماهواره ای، امکان بهنگام نمودن داده ها درباره موقعیت وسایل متحرک را فراهم نموده است.

نمودار خلاصه شده ای از فرآیند انجام این طرح که می تواند بعنوان مدلی برای ساماندهی سایر اطلاعات مکان دار موجود در پایگاههای مرکز، مورد استفاده قرار گیرد، در شکل ۵-۱۱ ارائه شده است.



شکل ۵-۱۱- نمودار فرآیند و مراحل انجام پژوهش

فصل ششم

نتایج و پیشنهادات

۶-۱-۱- نتایج

بعد از انجام مراحل مختلف جمع آوری داده ها، ورود اطلاعات به سیستم اطلاعات جغرافیایی و مدیریت سیستم و در نهایت تولید خروجی ها، نتایج قابل توجهی به دست آمد و در مجموع اهداف حاصل از پژوهش محقق گردید.

۶-۱-۱-۱- نقاط قوت و جنبه های مثبت پژوهش

۱- با توجه به قابلیت های سیستم های اطلاعات جغرافیایی برای ذخیره، نمایش و تجزیه و تحلیل اطلاعات مکانی و توصیفی می توان بانک اطلاعاتی جامع و کاملی از داده های علوم زمین ایجاد نمود. این پایگاه های اطلاعاتی قادر هستند مقدار نامحدودی اطلاعات مکانی اعم از نقشه ها و تصاویر و اطلاعات توصیفی شامل شرح مشخصات کتابشناختی مدارک را در خود جای دهند. و کاربران می توانند در هر زمان داده های مورد نظرشان را از پایگاه اطلاعاتی انتخاب کرده، حذف، اضافه و ویرایش نمایند و مورد تجزیه و تحلیل قرار دهند. و در نهایت خروجی های دلخواه را تهیه و ارائه نمایند.

۲- در این سیستم، انواع داده های موجود در پایگاه های مختلف مرکز (در حوزه علوم زمین)، بصورت همزمان قابل نمایش، بررسی و تجزیه و تحلیل می باشند. بدین ترتیب امکان مقایسه این داده ها با یکدیگر از ابعاد مختلف (موضوع، سال تحقیق، محل تحقیق و...) وجود خواهد داشت.

۳- به سهولت می توان پراکندگی جغرافیایی انواع داده ها را بررسی نمود و موقعیت ها و مناطق جغرافیایی را که از نقطه نظر زمین شناسی و شاخه های مرتبط با آن کمتر مورد بررسی و مطالعه قرار گرفته اند، شناسایی و جهت انجام تحقیقات لازم، به کاربران معرفی نمود.

۴- با بکار بردن توابع تجزیه و تحلیل این سیستم و اعمال مختلف و منطقی دیگر (مدیریت داده ها، انتخاب مدل های مناسب و...) پایگاه اطلاعاتی، آماده جوابگویی به پرسشها و نیازهای استفاده کنندگان قرار می گیرد و به تناسب نیازهای موجود، می توان تجزیه و تحلیل های بسیاری را در ارتباط با مدارک انجام داد. بعنوان مثال با اضافه نمودن انواع نقشه های زمین شناسی به مجموعه فوق، می توان تحلیل های مفیدی از قبیل بررسی مطالعات انجام شده در مناطق حادثه خیز (زلزله، سیل و...) یا تحقیقات در مناطق معدنی و دارای پتانسیل اقتصادی و نظایر آن را به انجام رساند.

۵- الگوی مورد استفاده در این پژوهش که در آن فرآیند انجام کار نشان داده شده است، می تواند بعنوان مدلی برای سایر اطلاعات مکان دار موجود در پایگاههای مرکز اطلاعات بکار رود.

۶-۱-۲- نقاط ضعف و کاستیهای پژوهش

پایگاه اطلاعاتی یک مدلسازی ازدنیای واقعی است که جنبه هایی ازدنیای واقعی رابه تصویر می-کشد. هرچقدر اطلاعات وارد شده به سیستم ،کاملتر ،بیشتر وصحیح تر باشد مدلهای استخراج شده از سیستم کامل تر بوده وتوان ارزیابی رادقیق تر می کنند. همچنین دقت اطلاعات استخراج شده از یک سیستم به دقت اطلاعات ورودی بستگی دارد.

در پژوهش حاضر، بخشی از اطلاعات علوم زمین ثبت شده در پایگاههای مرکز، به دلایل زیر قابلیت استفاده در سیستم های اطلاعات جغرافیایی رانداشتند:

الف- عدم وجود اطلاعات مکان دار در برخی از این مدارک

ب- عدم دقت مختصات جغرافیایی ثبت شده یا فقدان آن در برخی از مدارک (مانند طرحهای پژوهشی، گزارشات، اطلاعات خزر)

ج- عدم امکان دسترسی به اصل بخش قابل توجهی از مدارک، از قبیل طرحهای پژوهشی، گزارشات، اطلاعات سازمان مدیریت، اطلاعات خزر و...

مجموعه عوامل فوق سبب گردید که از تعداد بیش از ۳۰۰۰ مدرک مرتبط با علوم زمین موجود در پایگاههای مرکز (در هنگام شروع طرح) ،مجموعاً تعداد ۷۳۹ مدرک ،مناسب ورود به سیستم واستفاده در این پژوهش باشند وبقیه از قلمرو این بررسی خارج گردند. بدین ترتیب تحلیل ها ونتایج حاصله نیز در خصوص این تعداد از مجموعه داده ها می باشد. بدیهی است بامرتفع شدن مشکلات فوق وداشتن داده- های کامل تر، دقیق تر وفراوان تر ، می توان تحلیلهای جامعتری را در این حوزه انجام داد.

۶-۲- زمینه های گسترش وتقویت موضوع پژوهش

- انجام کامل فرآیند کاربرد GIS در ارتباط با ساماندهی اطلاعات مکان دار موجود در پایگاه های مرکز اطلاعات ، با استفاده از الگوی پیشنهادی جهت بررسی قابلیت ومیزان کارایی این الگو.

- اضافه نمودن فیلد مختصات جغرافیایی به مجموعه فیلدهای هر یک از پایگاههای مرکز و ضروری کردن تکمیل آن باتوجه به اطلاعات مندرج در مدارک مربوطه.

- برقراری ارتباط بین پایگاههای اطلاعاتی مرکز و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) از طریق ایجاد یک فیلد مشترک

- مکانیزه نمودن فرآیند ورود اطلاعات رقومی (نظیر مختصات جغرافیایی ثبت شده در پایگاههای اطلاعات) به سیستم اطلاعات جغرافیایی، بابرنامه نویسی مناسب

- برقراری یک دوره آموزش مقدماتی و عملی GIS در مرکز جهت آشنایی با قابلیت های این سیستم و بکارگیری آن در حوزه های مورد نیاز

۶-۳- پیشنهادات اجرایی در خصوص پژوهش های مرتبط با GIS

در خاتمه به برخی زمینه های عملی که می تواند در پژوهش های مرتبط با GIS مؤثر واقع شود اشاره می نمائیم:

- تدوین استانداردهای قابل قبول جهت تولید اطلاعات ونقشه
- تخصیص بودجه لازم جهت تشکیل GIS در سازمانها وارگانها
- تقویت تخصص کامپیوتر و تکنولوژی سخت افزار
- اقدام به تهیه وتوسعه نرم افزارهای فارسی جهت کاهش هزینه ها و راحتی کاربران
- اشاعه فرهنگ استفاده صحیح و کارآز نرم افزارهای موجود ورعايت حق copy write که این خود به توسعه نرم افزارهای فارسی کمک می نماید.
- ایجاد یا تقویت رشته GIS در دانشگاهها واستفاده ازمختصين باتجربه در این زمینه
- انتشار مجلات وخبرنامه در زمینه GIS
- برقراری سمینار وکنفرانس جهت آشنایی هرچه بیشتر گرایشهای مختلف
- آموزش به موقع نیروی متخصص قبل از خرید وراه اندازی تکنولوژی GIS

فهرست منابع

فهرست منابع

۱- آرنوف، استان. سیستم های اطلاعات جغرافیایی. ترجمه سازمان نقشه برداری کشور. چاپ

اول. تهران. انتشارات سازمان نقشه برداری کشور. بهار. ۱۳۷۵

۲- استار، جفری. استس، جان. مقدمه ای بر سیستم های اطلاعات جغرافیایی. ترجمه سیدحسین ثنائی -

نژاد. جهاد دانشگاهی مشهد. ۱۳۷۶

۳- احمدی زاده ، سعید. ایجاد پایگاه اطلاعاتی GIS برای منطقه سرداب رود. پایان نامه کارشناسی

ارشد. دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۷۵

۴- ارحمی، محمود. آشنایی با نرم افزار GIS-Arcview. تهران. سازمان مدیریت منابع آب ایران. ۱۳۸۱

۵- انصافی، مسعود. طراحی و کاربرد سیستم GIS در کنترل و برنامه ریزی مناطق اکتشافی و معدنی

ایران. مجموعه مقالات کنفرانس سیستم اطلاعات جغرافیایی. سازمان نقشه برداری کشور. تهران. ۱۳۷۳. ص

۵۱-۶۸

۶- امینی، بهرام. فرج زاده ، منوچهر. آشنایی با سیستم اطلاعات جغرافیایی. مؤسسه بین المللی زلزله

شناسی و مهندسی زلزله. ۱۳۷۳.

۷- آل شیخ، علی اصغر. هلالی، حسین. طراحی و اجرای سیستم اطلاعات مکانی بر روی اینترنت برای

شهر تهران. مجموعه مقالات همایش ژئوماتیک ۸۰. سازمان نقشه برداری کشور. تهران. ۱۳۸۰. ص ۹۸-۱۰۴

۸- بهبودی، نغمه. کاربرد سیستم های اطلاعات جغرافیایی در تحلیل شهرهای باستانی. پایان نامه

کارشناسی ارشد. دانشکده علوم انسانی دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۷۸

۹- پرهیزکار، اکبر. ارائه الگوی مناسب مکان‌گزینی مراکز خدمات شهری با تحقیق در مدل‌های GIS

شهری. پایان نامه دکتری. دانشکده علوم انسانی دانشگاه تربیت مدرس. ۱۳۷۶

۱۰- پرهیزکار، اکبر. گلی، علی. ضرورت بهره‌گیری از تکنولوژی‌های نوین اطلاع‌رسانی در عرصه ایران -

شناسی (کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در ایران شناسی). خلاصه مقالات نخستین همایش

ایران - شناسی. تهران. ۱۳۸۱. ص ۳۲۸-۳۲۶.

۱۱- توفیقیان، حسین. کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در باستان شناسی. پایان نامه کارشناسی

ارشد. دانشکده علوم انسانی دانشگاه تربیت مدرس. ۱۳۷۱.

۱۲- تکنولوژی Web GIS در جهان، در:

<http://www.iranroads.com/aboutus/technology.htm>

۱۳- حاجیوندی، مهرناز. طیب زاده غیاثی، عادل. کاربرد سیستم های اطلاعات جغرافیایی (GIS)

در مطالعه و بررسی مناطق حادثه خیز (مطالعه موردی - زلزله وسیل در استان فارس). مجموعه مقالات

سومین کنفرانس سیستم های اطلاعات جغرافیایی. سازمان نقشه برداری کشور. تهران. ۱۳۷۵. ص ۶۸-۵۳.

۱۴- حکیم پور، فرشاد. بررسی های اولیه برای ایجاد یک سیستم اطلاعات جغرافیایی. مجموعه مقالات

دومین کنفرانس سیستم های اطلاعات جغرافیایی. سازمان نقشه برداری کشور. تهران. ۱۳۷۴. ص ۶۶-۵۵.

۱۵- درویشی، کریم. سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) به روایت Arc/Info. انتشارات شرکت

کامپیوتری نگاره. ۱۳۷۱.

۱۶- روشن نژاد، علی اصغر. آموزش GIS. مجله شهرنگار. ش ۶۵. تابستان و پائیز ۱۳۷۷.

۱۷- رنجبران، محمد. طراحی ساختار اطلاعاتی مناسب جهت برنامه ریزی شهری با استفاده از

سیستمهای اطلاعات جغرافیایی (GIS). پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده معماری و شهرسازی

دانشگاه شهید بهشتی. ۱۳۸۰

۱۸- عظیمی، نورالدین. GIS و کاربرد آن در مطالعه و برنامه ریزی توسعه فیزیکی شهرها. مجموعه

مقالات چهارمین کنفرانس سیستم های اطلاعات جغرافیایی. سازمان نقشه برداری

کشور. تهران. ۱۳۷۶. ص ۳۵-۴۴.

۱۹- فرج زاده، منوچهر. سیستم های اطلاعات جغرافیایی. دانشگاه انقلاب. اردیبهشت ۱۳۷۷.

۲۰- گلی، علی. طراحی سیستم اطلاعات منطقه ای بابرگیری سیستم اطلاعات جغرافیایی

در محیط شبکه اطلاع رسانی جهانی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده علوم انسانی دانشگاه تربیت

مدرس. ۱۳۷۸.

۲۱- مدیری، مهدی. خواجه، خسرو. اشاره ای به سیستم های اطلاعات جغرافیایی. تهران. انتشارات

سازمان جغرافیایی وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح. ۱۳۷۶.

۲۲- مراحل توسعه Web GIS سازمان حمل و نقل و پیانه های کشور. در:

<http://www.iranroads.com/aboutus/develop.htm>

۲۳- ملک، محمدرضا. نظری گذرا و گذری نظری بر اولین مدرسه تابستانی GIS. نقشه برداری. سال

سیزدهم، شماره ۵۲. ص ۲۶-۲۸. ۱۳۸۱.

۲۴- موسوی، آزاده. کاربردهای سیستم اطلاعات مکانی (GIS) در مدیریت فضای سبز راه آهن

جمهوری اسلامی ایران. در:

<http://www.irirw.com/newsite/GIS/links/mmr/main.htm>

۲۵- نجفی دیسفانی، محمد. GIS و مشکلات آن در کشورهای جهان سوم. نشریه نقشه برداری، شماره

۱۸. سازمان نقشه برداری کشور. تابستان ۱۳۷۳.

۲۶- نوائی تورانی، آزاده. عادل‌نیا، محمد. مقدمه ای بر GIS و آموزش نرم افزار ArcView. مؤسسه

فرهنگی هنری دیباگران تهران. آبان ۱۳۸۱.

۲۷- هایوود، یان. کورنلیوس، سارا. کارور، استیو. ترجمه: گیتی تجویدی. مقدمه ای بر سیستم های اطلاعات

جغرافیایی. سازمان نقشه برداری کشور. ۱۳۸۱.

28- Abler, R.F., The National Science Foundation Center for Geographic Information and Analysis, International Journal of Geographic Information Systems. vol.1, pp:26-303. 1987

29- Alesheikh, A.A., Data Management & GIS Application Seminar Notes. Ottawa, Ontario. 249pp. 2000

30- ArcIMS Overview.In:

<http://www.esri.com/software/arcims/overview.html>

31- ArcInfo Overview.In:

<http://www.esri.com/software/arcinfo/overview.html>

32- Arcview 8.x Overview.In:

<http://www.esri.com/software/arcgis/arcview/overview.html>

33- Alesheikh, A.A., Data Management & GIS Application Seminar Notes, Department of Geodesy and Geomatics Engineering, K.N. Toosi University of Technology. 2000

34- Alesheikh, A.A. & Helali, H. Distributing National Geospatial Information Resources Using Web GIS, Proceedings of Digital Earth 2001, Fredericton, NB, Canada. 2001.

35- Delavar, M. Development of Probability Maps to Assess the Accuracy and Reliability of Information in the Output of a GIS

System.Thesis (Ph.D.),Univ.of New South Wales,School of Geomatic Engineering, Australia.1997.

36 -Egenhofer,Max J..Mark,David M.,**Geographic Information Science**,Proceedings of Second International Conference , GIScience 2002,Boulder,CO,USA,September 2002.

37-**Free GIS Software.In:**

<http://www.gis.com/software/free software.html>

38 -Gimblett,H.Randy..**Integrating Geographic Information Systems and Agent-based Modeling Techniques**, Oxford University Press, PP.1-21,83-105. 2002.

39-Graaf,Gertjan.,**Geographic Information Systems in Fisheries Management and planning**,FAO Fisheries Technical Paper.pp.6-47. 2003.

40-**GIS Online-How was the Internet Influenced GIS?In:**

<http://www.geoplace.com/gw/1999/1299/1299gon.asp>

41-Helali,H..**Design and Implementation of a Web GIS for the City of Tehran**, Deoartment of Geodesy and Geomatics Engineering K.N. Toosi University of Technology ,Submitted thesis for degree of Master of Science. 2001.

42- Information Technology in Asia:Korea. IN:

<http://www.softexport.ir/bazaar-aim/korea.html>

43-Using Data In GIS.In:

<http://www.gis.com/data/usingdata/index.html>

44-Zarei Nejad,Mojgan..**Process of Change in the Georaphic Information System Technology in IRAN's Geology and Exploration**, 2001,In:

<http://www.gisdevelopment.net/application/geology/mineral/techgi0072p>
f.

پیوست ها

پیوست الف - نمونه فرمهای مربوط به آماده سازی

و ثبت اطلاعات توصیفی جهت ورود به سیستم

پیوست ب - توصیف کدهای داده شده به مدارک

پیوست ج - نمونه فرمت های پایگاه اطلاعات توصیفی



نمونه فرمهای مربوط به آماده سازی وثبت
اطلاعات توصیفی جهت ورود به سیستم

فرم شماره ۱

طرح « کاربرد GIS در ساماندهی اطلاعات علوم زمین موجود در مرکز »

[illegible]

۱۱۳

فرم شماره ۲

اطلاعات استخراج شده از مدارک موجود در پایگاهها

ردیف	شماره مدرک	نویسنده	موضوع (گرایش)	مختصات (محدوده) جغرافیایی	نقشه	کد مدرک

شماره مدرک	نویسنده	عنوان	صفحه/صفحات مورد نیاز



توصیف کدهای داده شده به مدارک

- تعریف مجموعه کدهای بکاررفته دربانک اطلاعاتی

۱- کدهای معرف استانها

کد	نام استان
۰۱	آذربایجان شرقی
۰۲	آذربایجان غربی
۰۳	اردبیل
۰۴	اصفهان
۰۵	ایلام
۰۶	بوشهر
۰۷	تهران
۰۸	چهارمحال و بختیاری
۰۹	خراسان
۱۰	خوزستان
۱۱	زنجان
۱۲	سمنان
۱۳	سیستان و بلوچستان
۱۴	فارس
۱۵	قزوین
۱۶	قم
۱۷	کردستان
۱۸	کرمان
۱۹	کرمانشاهان
۲۰	کهگیلویه و بویراحمد
۲۱	گلستان
۲۲	گیلان
۲۳	لرستان
۲۴	مازندران
۲۵	مرکزی
۲۶	هرمزگان
۲۷	همدان
۲۸	یزد

۲- کدهای معرف سازمانها - مؤسسات ودانشگاهها

کد	نام دانشگاه یا سازمان
TE	دانشگاه تهران
TM	دانشگاه تربیت معلم
TA	دانشگاه تربیت مدرس
BE	دانشگاه شهیدبهشتی
ES	دانشگاه اصفهان
SE	دانشگاه صنعتی اصفهان
TB	دانشگاه تبریز
SH	دانشگاه شیراز
KE	دانشگاه کرمان
HA	دانشگاه همدان
AH	دانشگاه اهواز
AM	دانشگاه صنعتی امیرکبیر
GO	دانشگاه منابع طبیعی گرگان
EM	دانشگاه امام حسین
MA	دانشگاه مازندران
SY	دانشگاه سیستان و بلوچستان
AZ	دانشگاه آزاد اسلامی
MO	مؤسسه آب شناسی
MB	مؤسسه بین المللی زلزله شناسی ومهندسی زلزله
MT	مؤسسه تحقیقات و کاربرد مواد معدنی

۳-کدهای معرف گرایش تحصیلی / موضوع تحقیق

کد	گرایش تحصیلی
EG	زمین شناسی اقتصادی
PE	پترولوژی
EN	زمین شناسی مهندسی
HY	آب شناسی
CH	چینه و فسیل
TK	تکتونیک
GP	ژئوفیزیک
GE	ژئومورفولوژی
SE	رسوب شناسی
MI	مهندسی معدن
NA	مهندسی نفت
WA	آبخیزداری
SO	خاک شناسی
MS	مکانیک خاک
MR	مکانیک سنگ
GL	زمین شناسی عمومی
SA	سنجش ازدور
EA	مهندسی زلزله
EV	محیط زیست

۴- کدهای معرف نوع مدرک

کد	نوع مدرک
TH	پایان نامه (فارسی و لاتین)
SE	مقاله سمینار
PP	مقاله مجلات
PG	طرح پژوهشی
IN	گزارش
KH	خزر

۵- کدهای معرف کشورها

کد	نام کشور
UK	انگلستان
AU	استرالیا
GE	آلمان
FR	فرانسه
JA	ژاپن
IN	هند
NE	هلند
BE	بلژیک
TU	ترکیه



نمونه فرمت های پایگاه اطلاعات توصیفی

* جداول (Tables)

* فرم ها (Forms)

* گزارشات (Reports)

پایان نامه های فارسی						
ردیف	شماره مدرک	نویسنده	موضوع (گرایش)	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	کد مدرک
۱	TH29169	صولت عطالو	زمین شناسی اقتصادی	۵۴ تا ۵۷ ۲۹ ۴۶ ۵۳	۳۸ تا ۳۸ ۴۰ ۴۶ ۳۸ ۳۷	THEGTM7801
2	TH29709	علی اکبر صبا	تکتونیک	۵۰ تا ۵۰ ۳۳ ۵۰ ۲۵	۳۳ تا ۳۳ ۴۰ ۳۳ ۳۵	THTKTA7804
3	TH30399	داود حبیبی کیا	زمین شناسی اقتصادی	۴۵ تا ۴۵ ۱۰ ۴۵ ۱۰	۳۷ تا ۳۷ ۰۹ ۳۷ ۰۵	THEGTM7802
4	TH31919	عباس زمانی پور	پترولوژی	جنوب غرب ماکو	شمال غرب خوی	THPEBE7902
5	TH30151	مژگان صلواتی	پترولوژی	۵۰ تا ۵۰ ۱۳ ۵۰ ۰۳	۳۶ تا ۳۷ ۰۷ ۵۳ ۰۷	THPETE7922
6	TH31532	پرویز عباس زاده	زمین شناسی اقتصادی	۵۰ تا ۴۴ ۳۳ ۱۷ ۴۴ ۲۸	۵۷ تا ۳۹ ۰۰ ۳۸ ۳۸	THEGBE7802
7	TH31221	خسرو شهبازی	آبخیزداری	۴۷ تا ۴۶ ۲۸ ۴۴ ۴۶ ۲۷	۳۳ تا ۳۳ ۳۹ ۰۰ ۳۳ ۲۵	THWATA7905
8	TH31588	پوران مرادیور	چینه و فسیل	۴۷ تا ۵۶ ۴۴ ۵۶ ۵۶ ۴۳	۳۸ تا ۳۹ ۲۴ ۲۰ ۳۹ ۱۶	THCHBE7818
9	TH39535	مهدی متولی زاده کاخکی	زمین شناسی مهندسی	۳۷ تا ۴۸	۳۹ تا ۴۹ ۳۴	THENTA8027
10	TH39694	علیرضا شاکر اردکانی	پترولوژی	۵۴ تا ۳۳ ۱۰ ۳۱ ۵۳ ۱۰	۴۸ تا ۳۳ ۱۰ ۳۱ ۳۳ ۰۳	THPEKE8028
11	TH29043	عزیز یوسفی یوسف آبادی	ژئومورفولوژی	۳۳ تا ۶۰ ۴۰ ۳۰ ۶۰ ۳۰	۵۵ تا ۳۴ ۴۳ ۲۴ ۳۴ ۳۳	THGEBE7809
12	TH28390	حمیدرضا کریم نژاد	تکتونیک	۵۲ تا ۵۲ ۱۵ ۵۲ ۰۸	۳۵ تا ۳۵ ۵۴ ۴۸ ۴۸	THTKBE7827
13	TH31945	فروزان زندی	تکتونیک	۳۵ تا ۵۰ ۴۹ ۵۰ ۵۰ ۴۰	۴۰ تا ۳۶ ۱۱ ۰۷ ۳۶ ۰۶	THTKBE7807
14	TH31242	اردشیر ذاکری	مکانیک خاک	دشت شیراز		THMESH7814
15	TH31255	فریدون قدیمی عروس محله	رسوب شناسی	۴۸ تا ۵۳	۳۳ تا ۳۷	THSETM7925
16	TH31958	نیره مشایخی	تکتونیک	۵۱ تا ۵۱ ۳۰ ۵۱ ۳۲	۳۵ تا ۳۵ ۵۵ ۴۸ ۴۸	THTKBE7907
17	TH29152	عبدالرضا طالبی	تکتونیک	۵۱ تا ۵۲	۳۸ تا ۳۳	THTKSH7814
18	TH31890	سیدابومحمد هاشمی	تکتونیک	۱۵ تا ۲۶ ۵۵	۵۶ تا ۳۳	THTKBE7904
19	TH39016	پدرام بحرینی	زمین شناسی مهندسی	۳۸ تا ۵۲ ۴۴	۵۰ تا ۵۱ ۳۸	THENTA8002
20	TH31865	ایمان هادی	زمین شناسی اقتصادی	۳۶ تا ۰۵ ۴۹	۳۸ تا ۳۴ ۲۶	THEGBE7911
21	TH31910	سیدمحمد موسوی	زمین شناسی اقتصادی	۳۷ تا ۴۵ تا ۴۸ ۳۰ ۴۸	۱۱ تا ۳۴ ۴۳ ۱۷ ۳۴ ۴۰	THEGBE7927
22	TH32340	سوسن ابراهیمی	زمین شناسی اقتصادی	۵۳ تا ۳۰ تا ۵۴ ۰۰	۳۰ تا ۰۰ تا ۳۱ ۰۰	THEGBE7814
23	TH32756	علیرضا عرب امیری	معادن	۵۱ تا ۳۳ تا ۵۱ ۴۵	۳۳ تا ۳۳ ۳۷	THMISE7904
24	TH32213	احمد راستگوی کهل	ژئومورفولوژی	۳۵ تا ۴۸ ۵۳ ۳۰ ۴۸ ۳۳	۳۰ تا ۳۷ ۵۷ ۱۸ ۳۷ ۴۱	THGEBE7822
25	TH31259	ابراهیم صدیقی	آب شناسی	۵۳ تا ۱۴ تا ۵۳ ۲۸	۳۹ تا ۰۰ تا ۳۹ ۵۷	THHYSH7814
26	TH31026	مهدی تقریبی	پترولوژی	۵۹ تا ۳۰ تا ۶۰ ۰۰	۳۳ تا ۳۰ تا ۳۳ ۴۵	THPEKE7609
27	TH31089	فرهاد اسماعیلی	زمین شناسی اقتصادی	۱۳ کیلومتری شمال شرق	معادن مس سرچشمه	THEGKE7618
28	TH31208	حمیدرضا زارعی	زمین شناسی مهندسی	۳۵ تا ۵۲	۴۳ تا ۳۵	THENTA7907
29	TH33076	رامین سلخی	پترولوژی	۵۹ تا ۳۰ تا ۵۹ ۴۶	۳۸ تا ۱۵ تا ۳۸ ۲۹	THPEKE7613
30	TH31345	سیاوش شاپان	ژئومورفولوژی	۴۷ تا ۵۳ تا ۴۸ ۳۷	۳۳ تا ۵۷ تا ۳۴ ۲۷	THGETA7927

طرح پژوهشی						
ردیف	شماره مدرک	نویسنده	موضوع (گرایش)	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	کدمدرک
۱	PG53132	محمد رهگشای و ...	آب شناسی	۵۰ کیلومتری شرق کاشان	بادرود	PGHYAM7504
2	PG41716	محمد هاشمی	ژئومورفولوژی	۵۷۳۰ تا ۵۶۳۵	۳۵۰۵ تا ۳۵۰۰	PGGEAZ7709
3	PG32709	قدرت الله زحمتکش و ...	معدن	سرکویر	۸۰ کیلومتری جنوب شرقی سمنان	PGMITE7112
4	PG32707	فریدون غضبان	زمین شناسی اقتصادی	موت	۲۷۰ کیلومتری جنوب غربی تهران	PGEGETE7404
5	PG32704	احمد یزدان پناه	زمین شناسی اقتصادی	۱۵ کیلومتری شرق زرنند کرمان	۱۵ کیلومتری شرق زرنند کرمان	PGEGETE7318
6	PG19544	فرید مرو...	آب شناسی	دشت سروستان	۱۰۰ کیلومتری شرق شیراز	PGHYSH7414
7	PG17815	ناصر فلاح آرائی	معدن	منطقه حاجات	۵۲ کیلومتری شرق نهبندان	PGMIMT7009
8	PG12193	علیجان آفتابی و ...	زمین شناسی اقتصادی	۱۲۰ کیلومتری جنوب کرمان	۱۲۰ کیلومتری جنوب کرمان	PGEKGKE7018
9	PG5335	علیجان آفتابی و ...	زمین شناسی اقتصادی	آبترش	۵ کیلومتری غرب کرمان	PGEKGKE6818