نقشه‌برداری

نشریه علمی و فنی سازمان نقشه‌برداری کشور

سال پنجم، شماره ۲ (پیاپی ۱۸)، تابستان ۷۳

- مورفولوژی ریاضی در تهیه مدل رقومی زمینی DTM
- سیستم اطلاعات توپوگرافی - کارتوگرافی ATKIS
- فتوگرامتری، پایگاههای اطلاعاتی توپوگرافی و سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی
- سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) ومشکلات آن در کشورهای جهان سوم

قیمت: ۱۰۰ تومان

کتابخانه سازمان نقشه برداری
شماره . تاریخ / /

بسم الله الرحمن الرحیم

نقشه برداری

نشریه علمی و فنی سازمان نقشه‌برداری کشور

نقشه‌برداری، سال پنجم، شماره ۲ (پیاپی ۱۸)

صاحب امتیاز: سازمان نقشه برداری کشور

مدیر مسئول: جعفر شاعلی

زیرنظر هیئت تحریریه

همکاران این شماره:

مشاوران:
مهندس احمد شفاعت، مهندس محمدپورکمال، مهندس حمیدرضانانکلی، مهندس علیرضا احمدی، مهندس فرخ توکلی، مهندس عباس رجبی فرد، مهندس بابک عامری شهرابی

نویسندگان و مترجمین:
دکتر بهمن پورناصح، دکتر نجفی دیسفانی، علی اصغر روشن‌نژاد، مهدی ناظمی، یحیی جمور، شاپور مسگرزاده، رضا فیاض، فرخ توکلی، زهراراودراد، پروین رفاهی.

گرافیک و امورفنی / اجرایی:
مهری عموسلطانی

ویرایش: حشمت اله نادرشاهی

صفحه آرایی: مرضیه نوریان

مونتاژ: نرگس جلالیان

تایپ: فاطمه وفاجو

چاپ و صحافی: سازمان نقشه برداری کشور

نقشه برداری، نشریه‌ای است علمی و فنی که هر سه ماه یکبار منتشر می‌شود. هدف از انتشار این نشریه ایجاد ارتباط بیشتر میان نقشه برداران و کمک به پیشبرد جنبه‌های پژوهشی، آموزشی و فرهنگی در زمینه علوم و فنون نقشه برداری وتهیه نقشه، فتوگرامتری، ژئودزی، کارتوگرافی، آبنگاری، جغرافی، سنجش از دور و سیستمهای اطلاعات جغرافیایی (GIS) در ایران است.

نشریه از همکاری دانشمندان و صاحبنظران و آگاهان این رشته‌ها صمیمانه استقبال می‌نماید و انتظار دارد مطالبی که برای انتشار ارسال می‌دارند، دارای ویژگیهای زیر باشند:

جنبه آموزشی، پژوهشی یا کاربردی داشته باشد.

تازه‌ها و پیشرفتهای این علوم و فنون را در جهات مختلف ارائه نماید.

مطالب ارسالی در جای دیگر به چاپ نرسیده باشد.

نشریه نقشه برداری، در رد یا قبول، حذف و ویرایش مقاله‌های رسیده آزاد است. ویرایش حتی المقدور با نظر نویسنده یا مترجم صورت خواهد گرفت. بهرصورت مقاله پس داده نمی‌شود. درج نظرات و دیدگاههای نویسندگان الزاما به معنای تایید آنها از سوی نشریه نمی‌باشد.

نشانی:
میدان آزادی، خیابان معراج، سازمان نقشه برداری کشور
صندوق پستی: ۱۶۸۴ - ۱۳۱۸۵
تلفن دفتر نشریه: ۶۰۱۱۸۴۹
تلکس: ۲۱۲۷۰۱
فاکس: ۶۰۰۱۹۷۱

درخواست از نویسندگان و مترجمان

لطفا مقاله های خود را توسط صندوق پستی ۱۶۸۴- ۱۳۱۸۵ به دفتر نشریه ارسال فرمائید.

۱. مطالبی را که برای ترجمه بر می‌گزینید پیش از ترجمه برای مجله بفرستید تا به تایید هیئت تحریریه برسد.

۲. متن اصلی مقاله‌های ترجمه شده پیوست ترجمه باشد.

۳. نثر مقاله روان و از نظر قواعد نگارش درست باشد و در انتخاب واژه‌های علمی و فنی و معادلهای فارسی واژه‌های خارجی دقت لازم مبذول گردد.

۴. مطالب بر روی یک طرف کاغذ *A4* و بصورت یک خط در میان، با خط خوانا نوشته یا ماشین شود.

۵. فهرست منابع و مآخذ مورد استفاده، در صفحه جداگانه‌ای نوشته و پیوست گردد.

۶. محل قرارگرفتن جدولها، نمودارها، نگاره‌ها و عکسها با علامتی در حاشیه مقاله تعیین شود.

۷. معادلهای فارسی واژه های خارجی بکار رفته در صفحه‌ای جداگانه پیوست گردد.

فهرست

- سرمقاله ۵
- فتوگرامتری، پایگاههای اطلاعات توپوگرافی و سیستمهای اطلاعات جغرافیایی ۶
- سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و مشکلات آن در کشورهای جهان سوم ۹
- مورفولوژی ریاضی در تهیه مدل رقومی زمین DTM ۱۶
- سیستم اطلاعات توپوگرافی -کارتوگرافی ATKIS ۲۳
- تشخیص مشاهدات اشتباه در شبکه‌های ژئودتیکی به کمک آنالیزاسترین ۳۱
- اولین اورتوفتومپ در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ با قدرت تفکیک بالا ۳۹
- تهیه نقشه های توپوگرافی زمینی به روش اتوماتیک ۴۳
- مصاحبه با آقای دکتر ولز از دانشگاه نیوبرانزویک ۵۰
- خبرها و گزارشهای علمی و فنی ۵۴
- معرفی کتاب ۶۱
- گزیده خلاصه مقالات از نشریات خارجی ۶۲
- بخش انگلیسی ۶۵

سرمقاله

"ما در سرزمین کشف نشده فردا به پیش می‌رویم، همراه داشتن نقشه‌ای، حتی اگر همواره در معرض اصلاح و تغییر هم باشد به مراتب مهمتر از آن است که بدون هیچ نقشه‌ای در این راه گام نهیم."

برنامه دوم توسعه اقتصادی و اجتماعی کشور بزودی آغاز خواهدشد. برنامه‌ای که امیدهای بسیاری بدان بسته شده است: امید رسیدن به خودکفایی و استقلال اقتصادی، امید به محرومیت زدایی و بسط عدالت اجتماعی، امید به از میان برداشتن موانع توسعه ملی و هزاران امید دیگر که همه ما را بر آن می‌دارد که صبورانه و با عزمی ملی، با توکل به خدا و تلاش و کوشش برای رسیدن به فرداهای بهتر با مشکلات و موانع کنار آییم و تحمل نماییم.

جایگاه نقشه و نقشه‌برداری در راه رسیدن به اینهمه امید جایگاهی انکارناپذیرست. چگونه می‌شود از توسعه بدون نقشه و بدون داشتن اطلاعات فضایی و مکانی سخن گفت، در حالیکه افزایش روزافزون جمعیت، توسعه شدید شهرنشینی و سرعت اشتغال و بهره‌برداری از زمین به گونه‌ای است که استفاده صحیح و متعادل از زمین و آب و بطورکلی محیط و منابع طبیعی برای طرح ریزی کالبدی ملی و کنترل و نظارت بر توسعه، نیاز حتمی به نقشه دارد. خاصه امروز که نقشه‌برداری با کمک تکنولوژی می‌تواند دقیق ترین اطلاعات را در خصوص شرایط ناحیه‌ای معین تامین نماید و ترکیبی از اطلاعات بصری و اطلاعات مبتنی بر داده‌ها را تهیه و ارائه کند و در حوزه مدیریت منابع (روستایی و شهری) با پیش بینی وضعیت کارآیی ناحیه‌ای، متناسب با هزینه‌ای که در بردارد، موثر واقع شود.

منظره کلی هر ناحیه به ترکیب مدیریت و میزان توسعه آن بستگی دارد. از جمله این موارد می‌توان از برنامه‌ریزی شهری، زیرساخت جاده‌ها و خیابانها، بهبود وضع کشاورزی، شبکه خدمات شهری شامل آب، برق، گاز، تلفن، کانالهای فاضلاب، جمع‌آوری و نابودسازی زباله منازل و مراکز کاری، شبکه‌های خیابانها و ... یاد کرد که جملگی در یک فضای محدود درهم پیچیده شده‌اند و با سرعتی بیش از آنچه کهنه و فرسوده می‌شوند، باید نوسازی شوند تا با نیازهای جدید هماهنگی پیدا کنند.

کاری از این نوع باید به دقت برنامه‌ریزی شود تا کمترین امکانات هم بین شهروندان توزیع شود، خطر حوادث کاهش یابد و هزینه‌ها در کمترین میزان خود نگه داشته شوند. نقشه‌برداری در سایر بخشها نیز مانند حمل و نقل عمومی و تعیین محل خدمات عمومی (درمانی، آموزشی و ...) نقش مهمی ایفا می‌کند. در واقع باید گفت نقشه و نقشه‌برداری در تمام جنبه‌های حیات جامعه حضور دارد.

سه چهارم اطلاعاتی که مراجع قانونی شهری استفاده می‌کنند اطلاعات مربوط به مکان است و از این رو در دایره سیستمهای اطلاعات جغرافیایی جای می‌گیرند. سیستمهائیکه با اتکا به نقشه، به علوم نقشه‌برداری و تهیه نقشه فراتر از آنچه که تاکنون متداول بوده وسعت و توان عملی بخشیده‌اند.

سرانجام شناخت و کنترل محیط زیست، موضوعی که ارتباط مستقیم آن با توسعه، اخیرا مورد توجه قرارگرفته و تحت عنوان توسعه پایدار مطرح شده، مستلزم استفاده گسترده از نقشه‌برداری است، زیرا در این زمینه نیز بررسیها باید به کمک تحلیل مکانی انجام گیرد.

بنابراین در پاسخگویی به نیازهای اجرایی برنامه توسعه اقتصادی و اجتماعی کشور، توجه به نقشه‌برداری نوین و سرمایه‌گذاری در راه توسعه هرچه بیشتر و کارآمدن کردن آن، چه از نظر دستیابی به فنون و تکنولوژی مورد نظر و چه از جهت تربیت نیروی انسانی ماهر و مسلح به دانش و اندیشه بهره‌گیری بهینه از ابزارها و روشهای نوین نقشه‌برداری امری ضروری بنظر می‌رسد.

مدیر مسئول

فتوگرامتری، پایگاههای اطلاعاتی توپوگرافی و سیستمهای اطلاعات جغرافیایی

خلاصه مقاله آقای پروفسور آکرمن از انستیتو فتوگرامتری، دانشگاه اشتوتگارت

ارائه شده در اولین کنفرانس سیستمهای اطلاعات جغرافیایی کشور

ترجمه : زهرا راودراد

چکیده

۱- *پیشرفتهای اخیر فتوگرامتری*

برای مدت زیادی فتوگرامتری یک نظام فنی لازم و ضروری برای تهیه نقشه از عکسهای هوایی بشمار می‌آمد که بوسیله روشهای گرافیکی و نتایج حاصله توصیف می‌شد. از حدود سال ۱۹۶۰ دو پیشرفت اساسی در این زمینه حاصل شده است که می‌توان به انتقال از روش آنالوگ به روشهای تحلیلی و استفاده از وسایل تحلیلی و همچنین فتوگرامتری کاملا رقومی اشاره نمود. با توسعه تکنولوژی مخصوصا تکنولوژی کامپیوتری و الکترونیک بود که این تحول امکان‌پذیر شد.

توسعه تکنولوژی حالت متداول و سنتی کار و نحوه اجرای آن را تغییر داد. این امر با استفاده روزافزون از روشهای کامپیوتری میسر شد. دستگاههای تبدیل تحلیلی ، ارتوپروژکتورهای تحلیلی، روشهای توجیه رقومی عکس، گردآوری داده‌های رقومی و بطور کلی پردازش داده‌ها از دست آوردهای مهم در این زمینه می‌باشد. بویژه با بلوک اجسمنت محاسباتی در مثلث بندی هوایی و بوسیله مدلهای ارتفاعی رقومی (DEM) که اکنون نوع جدیدی از محصولات نقشه‌برداری را ارائه می‌دهند، پیشرفتهای عمده‌ای حاصل شده است. در اثر تحول از تبدیل نقشه با کمک کامپیوتر به تهیه نقشه رقومی، روشهای کامپیوتری انقلابی در زمینه نقشه گرافیکی بوجود آورده‌اند که نتیجه آن تولید نقشه‌های رقومی وکارتوگرافی رقومی می‌باشد.

در حال حاضر به سوی فتوگرامتری رقومی گام برداشته شده است و این امر با استفاده از عکسهای رقومی یا رقومی شده، داده‌های تصویر رقومی انجام می‌پذیرد. اکنون وسایل اندازه گیری Workstation نام گرفته‌اند که ضرورتا کامپیوترهایی هستند با قدرت و قابلیت نمایش یک تصویر یا تصویر برجسته (Stereo). این وسایل، علاوه بر آن که بطور کلی تمام وظایف دستگاه تبدیل تحلیلی را انجام می‌دهند، دارای پتانسیلی بالا برای اتوماتیک کردن آنها بوسیله تکنیکهای پردازش تصویر تصویر می‌باشند. برخی از وظایف آنها را بخوبی و بطور کامل می‌توان اتوماتیک نمود. مانند توجیه تصویر، آشکار ساختن تصویر و تصحیحات آن، مخصوصا تولید اتوماتیک DEMها وانتقال نقاط رقومی بوسیله روشهای تطبیق تصویر. از طرف دیگر تشخیص عارضه و استخراج رقومی عارضه از روی داده‌های تصویری هنوز نیاز به وجود عامل انسانی دارد. هرچند از طریق ترکیب وظایف بصورت نیمه اتوماتیک، پایگاههای اطلاعاتی رقومی مناسبتری از تکنولوژی قبلی ایجاد شده است. در این

سطح، پیشرفت در جهت ادغام پایگاههای اطلاعاتی رقومی با سیستمهای اطلاعات جغرافیایی صورت می‌پذیرد.

۲- از تهیه نقشه تا پایگاههای اطلاعاتی و سیستمهای اطلاعات جغرافیایی

از پیشرفتهای اساسی دیگری که به ما مربوط می‌شود، سیستمهای اطلاعات جغرافیایی یامکانی می‌باشد که بطور مستقل تکامل پیدا کرده‌اند اما بطور منطقی و طبق سوابق موجود به امر تهیه نقشه مربوط می‌شوند. یک نمونه از نیازها در این مورد سیستمهای اطلاعات توپوگرافی می‌باشد.

سیستمهای اطلاعات جغرافیایی، عوارض مکانی را همراه با روابط آنها و نسبتهایی که به آنها داده می‌شود، همچنین ساختارهای اداری و قانونی آنها، به روش رقومی تنظیم و بیان می‌کند. این سیستمها ماورای راه‌حلهای فنی اکتساب، ذخیره، ایجاد ساختار، بازیابی و به رویت درآوردن داده‌ها عمل می‌نماید. ارتقاء اطلاعات بوسیله ترکیب مجدد داده‌ها و مشخص کردن عوارض و روابط آنها نیز دراین سیستمها می‌گنجد.

در اینجا هدف انتخاب خاصی از موضوعات و همچنین استخراج عوارض پیچیده‌تر و جزیی‌تر و روابط بین آنها می‌باشد. نکته اصلی این است که روش کلی‌تری برای رسیدن به داده‌های Multi-Type و یکپارچه کردن اطلاعات بدست آورد. برای مثال، بوسیله ترکیب وجوه توپوگرافی، کاداستری، اداری، قانونی، اجتماعی داده‌ها یا دیگر وجوه. نتیجه ، فراتر از تهیه نقشه و فتوگرامتری می‌باشد. اما فتوگرامتری نقش مهمی در اکتساب داده‌ها، ایجاد ساختار برای عوارض و موضوعات، ایجاد ارتباط بین آنها، و فراهم نمودن ارتباطات متقابل سه بعدی دارد.

۳- اکتساب داده‌های فتوگرامتری و پردازش داده‌ها

تصاویر فتوگرامتری منبع واحدی هستند برای اخذ داده‌های جغرافیایی، بخصوص داده‌های مربوط به توپوگرافی، تصاویر شامل اطلاعات محتوایی (موضوعی)، هندسی و فیزیکی می‌باشند. در حالت کلاسیک، اندازه‌گیری هندسی تصاویر عوارض را عامل انسانی از طریق مشاهده تصاویر بطور برجسته انجام می‌دهد. بنابراین باتشخیص و اندازه‌گیری هندسی می‌توان موضوعات یکپارچه‌ای را استخراج کرد. مشابه این وضع در فتوگرامتری رقومی، هنگام عمل با ایستگاه کاری تصویر(Image Work Station) می‌باشد. در اینجا برخی از کارها مناسب اتوماتیک کردن با تکنیکهای پردازش تصویر رقومی است، بخصوص اندازه‌گیری نقاطی که از نظر موضوعی اهمیت خاصی ندارند. از اینرو توجیه داخلی و نسبی تصویر را می‌توان کاملا اتوماتیک نمود. همچنین تا حد وسیعی تولید مدلهای ارتفاعی رقومی را می‌توان اتوماتیک کرد. انتقال نقطه نیز می‌تواند اتوماتیک شود و راه را برای اتوماتیک کردن مثلث‌بندی هوایی باز کند.

در اثر تحول از تبدیل نقشه با کمک کامپیوتر به تهیه نقشه رقومی، روشهای کامپیوتری، انقلابی در زمینه نقشه‌کرافیکی بوجود آورده‌اند که نتیجه آن تولید نقشه‌های رقومی و کارتوگرافی رقومی می‌باشد.

بعضی مثالهای داده شده نشان دهنده اجرای کنونی تولید اتوماتیک DEM می‌باشد. همچنین در وضعیت مثلث بندی هوایی حمایت شده توسط GPS نیز تجدید نظر شده و اولین نتایج مثلث‌بندی هوایی اتوماتیک ارائه می‌شود.

از دیگر نمونه‌های اینگونه دستاوردها، تولید اورتوفتوهای رقومی است که تقریبا بصورت کاملا اتوماتیک می‌باشد. آنها اولین محصول استاندارد فتوگرامتری رقومی را ارائه می‌دهند که اهمیتی بسزا بعنوان یک نقشه جایگزین دارد و بعنوان مبنایی برای تهیه نقشه موضوعی مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین قسمت ضروری پایگاه اطلاعاتی راستری را در GISتشکیل خواهد داد.

در اینجا وظیفه پیچیده‌تر، پشتیبانی بوسیله پردازش تصویر و استخراج عوارض می‌باشد. مثلا برای ایجاد پایگاههای اطلاعاتی توپوگرافی. تشخیص عوارض احتیاج به شناخت آن و متعاقبا مدل دادن به آن دارد و این امر هنوز وابسته به هوش انسانی است. معذالک دانش اتوماتیک نمودن همچنان در راه خودش پیش می‌رود، برای مثال شناسایی اتوماتیک و استخراج خانه‌ها، ساختمانها. پیشرفت بیشتری در زمینه ادغام داده‌های چند

سنجنده‌ای (Multi-Sensor) مورد انتظار است. از مثالهای قابل لمس، اسکن کردن لیزری هوابرد، ترکیب داده‌های تصویر پانکروماتیک و چند طیفی، داده‌های فضایی از ماهواره‌های مشاهداتی زمین می‌باشد. استخراج اتوماتیک عوارض از داده‌های تصویر رقومی نیاز به همکاری بیشتر با متخصصین مشاهده توسط کامپیوتر دارد.

۴- GIS و فتوگرامتری

فتوگرامتری مطمئنا یک تکنیک اصلی اکتساب داده‌ها برای سیستمهای اطلاعات جغرافیایی می‌باشد. اما دارای جنبه‌های دیگری نیز می‌باشد که بسیار بیشتر از اینهاست. داده‌های تصاویر رقومی دربردارنده اندکی اطلاعات مستقیم هستند. آنها تنها از طریق مدلهای نظری بعنوان اطلاعات اهمیت و معنی پیدا می‌کنند، یعنی بعنوان داده‌های ساختار یافته با ایجاد ارتباط روشن داده‌ها به عوارض و ساختارهای آنها. بنابراین اکتساب داده‌ها همیشه برمی‌گردد به مدل سازی مفهومی از دنیای واقعی و استفاده موردنظر از GIS یعنی موضوعات، طبقه‌بندی آنها، نسبت‌ها و روابط متقابل آنها. از اینرو اکتساب داده‌های فتوگرامتری مستقیما مربوط می‌شود. به محتوا و ساختار پایگاههای اطلاعاتی و ادغام آنها در سیستمهای اطلاعات.

فتوگرامتری نقش مهمی در اکتساب داده‌ها، ایجاد ساختار برای عوارض و موضوعات، ایجاد ارتباط بین آنها، و فراهم نمودن ارتباطات متقابل سه بعدی دارد.

روابط متقابل با مثالهایی نظیر کاربری زمین (Land use)، اطلاعات زمینی یا سیستمهای کاداستر، روشن می‌شود. ارتوفتوهای رقومی بعنوان مبنایی برای ترکیب و قابل مشاهده نمودن داده‌های راستری و برداری بکار می‌رود. DEM ها یک لایه مجزای پایگاه اطلاعاتی را در GIS تشکیل می‌دهند که اهمیت روزافزونی برای تمام وجوه سه بعدی دارند. سیستمهای اطلاعاتی فقط می‌توانند کاربرد مورد نظر خود را ارائه دهند، در صورتیکه داده‌های مختلف در شکل ساختار یافته‌ای ارائه شود که ترکیب، ادغام و روابط متقابل را، همانطورکه موردنیاز کاربرد است (شامل قابل رویت نمودن داده‌ها و اطلاعات پردازش یافته در ترکیبهای گوناگون)، فراهم سازد.

۵- بررسی‌های سازمانی برای پایگاههای ملی و GIS

پایگاههای اطلاعاتی مکانی و سیستمهای اطلاعات در سطوح مختلف وجود دارند. برخی منحصر به شهرداریها می‌باشند و برخی مناطق یا کل کشور را تحت پوشش قرار می‌دهند. تمام سیستمها در حال رشدند. بهمان نسبت افزایش قابلیت استفاده داده‌های بیشتری ادغام و مبادله می‌شوند. مخصوصا سیستمهای اطلاعات توپوگرافی باید به دقت طراحی و بر پایه سیستمهای مرجع ژئودتیک معمول بنا نهاده شوند. بنابراین مسئولان نقشه‌برداری ملی و تهیه نقشه، باید سیستمهای یکپارچه با ساختاری رقومی طراحی کنند. در همین راستا آنها مسئولیت این امر را خواهند داشت که سیستمهای اطلاعات کاداستری و توپوگرافی با سیستمهای اطلاعات مربوطه سازگار باشد، برای نمونه سیستمهای مربوط به حفاظت محیط زیست، سیستمهای انتقال یا توزیع انرژی .

جنبه اجباری همکاریهای نزدیک ممکن است به تغییر و اصلاح واحدهای اداری و به مدیریت جدید و برنامه ریزی جدید رهنمون شود.

آخرین جنبه سیستمهای اطلاعات ملی بطور کلی مربوط می‌شود به سرویس دهی بهینه به جامعه مخصوصا در تصمیم‌گیریهای سیاسی و مدیریتی حرفه ما و مسئولان آن باید تلاش زیادی نمایند تا اطلاعات مورد نیاز را بموقع و حتی‌الامکان کامل تهیه کنند. این مطمئنا تلاش بزرگی است در برآوردن احتیاجاتی که می‌توان قدم به قدم با پیشرفتهای بزرگ در فتوگرامتری، پردازش تصویر، و سیستمهای اطلاعات جغرافیایی با آنها مواجه گشت.

سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)

و مشکلات آن در کشورهای جهان سوم

دکتر محمد نجفی دیسفانی

GIS، از یک طرف بسیار مناسب برای مواجه شدن با مشکلات پیچیده جهان سوم و رفع نیازهای اطلاعاتی تصمیم گیرندگان و برنامه ریزان می‌باشد، از طرف دیگر ابزاری بسیار مناسب برای بررسی و مطالعه کلیه پدیده‌های پیچیده و مرکب است که با اطلاعات فضایی و غیرفضایی مربوط به مکان سروکار دارند، منتهی این سیستم و کار با آن بسیار پیچیده می‌باشد و بر سر راه آن، بخصوص درجهان سوم، مشکلاتی وجود دارد.

۱- چکیده :

در حالیکه سابقه تکنولوژی GIS در کشورهای غربی از جمله کانادا و آمریکا به بیش از ربع قرن می‌رسد، در کشورهای جهان سوم قدمت تکنولوژی GIS بیش از یک دهه نیست و بسیار جوان می‌باشد. از ویژگیهای GIS در کشورهای غربی هماهنگی بین تکنولوژی آموزش و کاربرد است، در حالیکه در کشورهای جهان سوم، ورود تکنولوژی قبل از آموزش و مهارت اندوزی آن صورت می‌گیرد. در بعضی از کشورهای جهان سوم از جمله هندوچین تلاش گسترده در سطح ملی برای برآوردن نیازهای تکنیکی، تکنولوژی GIS صورت می‌گیرد. حال آنکه در بعضی دیگر صرفا با استفاده از تکنولوژی وارداتی تلاش بر تشکیل سیستم اطلاعات جغرافیایی دارند. نیاز به سیستم اطلاعات جغرافیایی چنان بالا است که تمامی کشورهای جهان سوم، چه کشورهایی که بر درآمد نفت متکی‌اند و چه آنهائیکه درآمد سرانه بسیار پایین دارند، توجه و استقبالی بی شائبه از GIS به عمل آورده‌اند.

۲- پیشگفتار

این مقاله در نظر دارد لزوم GIS و نیاز به آن وضعیت GIS در کشورهای جهان سوم و مشکلات آن را مورد ارزیابی قرار دهد و حتی‌الامکان راه‌حلهایی را نیز پیشنهاد نماید.

در بسیاری از کشورهای جهان سوم بخصوص در آسیا و آفریقا جمعیت رو به رشد، فشاری قابل ملاحظه و رو به تزاید بر روی منابع محدود به عمل می‌آورند. هرچند که تمام دول خواهان کاهش و رفع این نقیصه هستند، منتهی عدم توسعه یافتگی، فقدان ارگانهای اقتصادی متشکل و فشار اقتصادی مانع اجرای این خواسته معقول و بجا می‌شود. عدم توسعه یافتگی موجب کاهش قابل ملاحظه درآمد سرانه ملی در مقابل کشورهای غربی شده است. راههای رفع این اختلاف فاحش درآمد از حوصله این مقاله خارج است، منتهی هدف ما در اینجا بررسی وارزیابی تکنیکی است که می‌تواند وسیله‌ای مطمئن برای برنامه ریزی به منظور حفظ منابع معدنی و طبیعی و بهبود شرایط زیست و مشارکت در ایجاد و فراهم آوردن پیش شرطهای توسعه فراهم آورد.

۳- *علل نیاز به سیستم اطلاعات جغرافیایی*

از جمله مشکلات جهان سوم فقر روستایی، تخریب منابع طبیعی و معدنی، راندمان کم کشاورزی، آشفتگی و تراکم شهری، کمبود تسهیلات و امکانات عمومی و افزایش سریع جمعیت می‌باشد . در غالب کشورهای جهان سوم میزان رشد جمعیت بسیار بالاست و این میزان افزایش جمعیت، مشکل شهر و روستا می‌باشد. در بسیاری از کشورهای جهان سوم، افزایش طبیعی میزان جمعیت روستاها بالاست و در نتیجه کاهش درآمد و بیکاری روستاها و درآمدهای کاذب و جاذب شهری موجب سیل مهاجرت به شهرها می‌شود. در نتیجه رشد جمعیت شهری و گسترش قارچ مانند شهر بسیار فزونتر از حالت طبیعی خود است . این گسترش بی رویه جمعیت و شهر به امکانات و تسهیلاتی همانند مسکن، راه، آب، فاضلاب ، برق، مدرسه، کتابخانه، بیمارستان و اشتغال را افزایش می‌دهد. از دیگر تبعات این وضعیت، گرانی و کمبود زمین در شهر و تبدیل اراضی خوب کشاورزی اطراف شهرها به مناطق

مسکونی می‌باشد. لذا فکر استفاده بهینه از زمین در شهرها سر و سامان دهی به وضع آنها در سرلوحه کار برنامه ریزان قرار دارد.

در مناطق روستایی نیز راندمان پایین محصول، نه تنها باعث کاهش سطح زندگی روستایی می‌شود بلکه به عنوان سدی در مقابل توسعه ملی قد علم می‌کند. برعکس افزایش تولیدات و محصولات کشاورزی باعث بهبود شرایط زندگی روستایی یا بهبود تجارت خارجی یا هر دو می‌شود. گاهی افزایش راندمان در هکتار منجر به کاهش اشتغال می‌شود. لذا برنامه ریزی توسعه کشاورزی در مناطق روستایی نه تنها وابسته به برنامه ریزی کشاورزی است، بلکه به برنامه ریزی خدمات و برنامه ریزی اشتغال نیز بستگی دارد.

متاسفانه افزایش جمعیت، بصورت مستقیم یا غیرمستقیم ، منجر به مشکلات محیطی می‌گردد. از جمله آلودگیهای محیطی و آبها، تخریب و قطع جنگلها و مراتع و فرسایش خاک از تبعات افزایش جمعیت روستایی است. علاوه بر مشکلات محلی شهری و روستایی، دشواریهای ناحیه‌ای اعم از مشکلات کلان شهرها و نواحی روستایی و روابط شهر و روستا مواردی هستند که در کشورهای جهان سوم قابل اهمیت می‌باشند.

مشکلات (روستایی، شهری، ناحیه‌ای)،فشار ناشی از افزایش جمعیت، بیکاری و کم کاری، دوباره کاریها، ناهماهنگی در اجرا، و تصمیم‌گیری، نظارت بر پروژه‌های کلان در دست اجراء شناسایی و استفاده بهینه از منابع طبیعی و معدنی، حفظ و سروسامان دادن به محیط طبیعی، همه و همه مواردی بسیار پیچیده و متاثر از عوامل و پارامترهای متنوع و گوناگون و موثر درآنها هستندکه نیاز به شناسایی و برنامه ریزی دقیق دارند. و GIS می‌تواند ابزاری بسیار مناسب برای کمک به تصمیم گیرندگان و برنامه ریزان در حل پاره‌ای از معضلات فوق‌الذکر باشد. تکنولوژی سنجش از دور قادر است اطلاعات جدید در اختیار GIS قرار دهد. توجه خاص کشورهای جهان از جمله کانادا و آمریکا و همچنین کشورهای جهان سوم به این امر، شاهد این مدعاست.

۴- *سیستم اطلاعات جغرافیایی در کشورهای جهان سوم*

ایده GIS نخستین بار در سال ۱۹۶۰ یعنی حدود ۳۴ سال قبل توسط دکتر تاملینسون[1] در کانادا مطرح شد. در آن سال، وی که در یک کمپانی عکسبرداری هوایی کار می‌کرد، با حجم زیادی از اطلاعات مربوط به سرزمین وسیع کانادا و جنگلهای آفریقایی سروکار داشت و به همین خاطر به فکر استفاده از کامپیوتر در حل معضلات خود افتاد و نهایتا در سال ۱۹۶۲ تاسیس و راه‌اندازی CGIS را به دولت کانادا پیشنهاد نمود. با توجه به اینکه کانادای آن روزگار یکی از ثروتمندترین و پهناورترین کشورهای جهان بود و دولت‌مردان آن نیز خیلی زود به خطرات ناشی از تخریب منابع طبیعی پی برده و حفاظت و استفاده بهینه از منابع معدنی و طبیعی را در سرلوحه کار خود قرار داده بودند با پیشنهاد تاملینسون موافقت و از همان سال و دی را مامور راه‌اندازی GIS کانادانمودند. بزرگترین کامپیوتری که وی در اختیار داشت، کامپیوتر IBM مدل ۱۴۰۱ با ۱۶ KB حافظ بود. قیمت این کامپیوتر در آن زمان ۶۰۰۰۰۰ دلار بود. که در حال حاضر معادل سه تا پنج میلیون دلار می‌شود و وزن آن معادل چهار تن بوده است. (در مقام مقایسه باید گفت در حال حاضر می‌توان کامپیوتری را با یک دو هزارم قیمت و بیست هزار برابر ظرفیت و وزن بسیار ناچیز و قابل حمل در کیف دستی از خیابانهای تهران براحتی تهیه نمود. لازم به یادآوری است که در کانادا نیز از اواخر دهه ۱۶۹۰ بر مشکلات تکنیکی GIS چیره شدند و استفاده عملی از آن آغاز شد. دکتر تاملینسون در سال ۱۹۸۴ گزارش داده است که در سال ۱۹۸۳ حدود ۱۰۰۰ سیستم GIS و کارتوگرافی اتوماتیک در ایالت متحده مشغول به فعالیت بوده است و پیش بینی نموده که این تعداد در سال ۱۹۹۰ به حدود ۴۰۰۰ واحد افزایش می‌یابد.

۴-۱- *سیستم اطلاعات جغرافیایی در فیلیپین*

در دو سال گذشته فیلیپین گامهای بزرگ در فعالیتهای سنجش از دور و GIS برداشته است. چندین آژانس دولتی مبادرت به گسترش و راه‌اندازی مراکزی با امکانات وسیع و متخصصین در زمینه پردازش کامپیوتری تصاویر، اگرومتئو رولوژی، پیش بینی هوا و کاهش و آمادگی در مقابل بلاهای طبیعی،برنامه-ریزی توسعه و مطالعات محیطی نموده‌اند. از جمله پروژه مشترک سنجش از دور استرالیا- فیلیپین در اوایل سال ۱۹۹۳ تکمیل و یک مرکزکامل و مجهز سنجش از دور تاسیس گردید. بر اساس همین پروژه مشترک یک مرکز فتوگرامتری و ژئودزی

1-Tomlinson

کاربردی نیز در دانشگاه فیلیپین تاسیس شد. بمنظور تحقیقات کشاورزی و مطالعات خاک و آب ، آزمایشگاهی در بنگاه خاک و مدیریت آب اداره کشاورزی تاسیس و در آن امکانات سنجش از دور GIS به منظور مطالعات و تحقیقات کشاورزی، اگرومتئورولوژی، ارزیابی قابلیت خاک و زمین فراهم آمده است. بنگاه خاک و مدیریت آب اداره کشاورزی مجهز به نرم افزار ARC/INFO سازگار با انواع PC، Workstation و Mainframe می‌باشد. علاوه بر این سه دانشگاه در فیلیپین نیز مجهز به امکانات سنجش از دور و گردیده‌اند.

در حال حاضر سنجش از دور و GIS جایگاه کاربردی خود را فیلیپین بدست آورده‌اند. پروژه‌ها و فعالیتهای متعدد چندسال گذشته نشان دهنده وضعیت کاربردی GIS در فیلیپین است.

دست اندرکاران تهیه نقشه‌های ملی، پروژه‌ای را در خصوص تهیه نقشه‌های موضوعی و تصاویر اثرات زیست محیطی در محل پیشنهادی تاسیس یک نیروگاه حرارتی زغال سنگی در جزیره پاگ بیلائو[1] با استفاده از تکنولوژی سنجش از دور و GIS اجرا نموده‌اند . پروژه دیگری به منظور تهیه مدل رقومی ارتفاعی زمین (DEM) با امکانات سنجش از دور و GIS برای مطالعه سرزمین و جریانها صورت عمل به خود گرفته است. شاخص دیگر کاربردی شدن GIS و سنجش از دور همانا افزایش تعداد شرکتهای خصوصی است که خدمات در اختیار استفاده کنندگان قرار می‌دهند. تا سه سال گذشته فقط سه شرکت خصوصی عکاسی هوایی و نقشه برداری و یک شرکت ارائه خدمات GIS وجود داشته است در حالیکه هم اکنون این تعداد، به نه افزایش یافته است.

۴-۲- سیستم اطلاعات جغرافیایی در تایلند

از سال ۱۹۸۸ اولین کار عملی GIS در تایلندتحت عنوان **سیستم اطلاعات مدیریت منابع طبیعی و محیطی حوضه دریاچه سونگخلا**[2] توسط موسسه تحقیقات توسعه تایلند شروع شده است. این کار شامل سه پروژه نمونه آزمایشی در خصوص کاربری زمین، مدیریت کاشت و برداشت چوب و برنامه ریزی شهری بوده است.

در یک تحقیق به عمل آمده (۱۹۸۹) این نتیجه بدست آمده است که حدود ۳۰ استفاده کنندهٔ متفاوت GIS در ادارات متفاوت دولتی، دانشگاهها بخش خصوصی و آژانسهای بین‌المللی در تایلند وجود داشته است که البته در خلال چند سال اخیر این تعداد به مراتب افزایش یافته‌اند.

مورد استفاده اصلی GIS تایلند در مطالعات شهری و مسائل محیطی و منابع طبیعی است. GIS شهری و GIS کاداستر به واسطه کمبود فوق العاده زمین از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند. توجه به GIS شهری در بخش خصوصی به واسطه بار مالی و منافع آن بیشتر از سایر موارد است. از مهمترین آژانسهای استفاده کننده GIS در تایلند، سازمان زمین، خزانه داری تایلند، بانک تجارت سیام و بانک آیوداهیا را می‌توان نام برد.

در یک برآورد به عمل آمده توسط موسسه تحقیقات توسعه در تایلند این نتیجه بدست آمد که آژانسهای دولتی مسئول مدیریت منابع طبیعی هیچکدام پایگاه اطلاعات تشکیل نداده‌اند. از مهمترین موانع این کار کمبود افراد متخصص و کارآمد قید شده است.

جای خوشوقتی بسیار است که کوششهای زیادی به منظور اعتلای تکنولوژی GIS در وزارت علوم، تکنولوژی و محیط تایلند با ایجاد امکانات GIS در وزارتخانه فراهم شده است. اهداف اصلی وزارتخانه، کمک به آموزش GIS ، تشویق به استفاده بیشتر از این تکنولوژی، تشویق به شروع و ادامه تحقیق در این زمینه و بالاخره تشکیل یک کادر با سابقه و پرتجربه در وزارتخانه بوده است.

۴-۳- سیستم اطلاعات جغرافیایی هند

برنامه‌های سنجش از دور هند بسوی عملیات اجرایی و کاربری زمین و فضا هدایت می‌شود. سازمان فضایی هند مسئولیت اجرایی فعالیتهای کشور را در زمینه کاربریهای فضایی و علوم و تکنولوژی فضایی از طریق بخش تحقیقات فضایی خود به عهده دارد. سازمان فضایی، همچنین آژانس مرکزی سیستم ملی مدیریت منابع طبیعی هندی می‌باشد. سیستم ملی مدیریت منابع طبیعی به عنوان یک سیستم جامع به منظور مدیریت منابع طبیعی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی با همکاری چندین وزارتخانه و اداره طراحی شده و توسعه یافته است. سازمان فضایی هند خودی و ملی به منظور طراحی و توسعه نرم افزار جامع GIS که نیازهای خاص و ویژه استفاده کنندگان را برطرف سازد، همه جانبه و ملی ورزیده است.

1- Pagbilao 2- Songkhla

به منظور توسعه سیستم اطلاعات منابع طبیعی با استفاده از داده‌های سنجش از دور و سایر اطلاعات فضایی و غیرفضایی حاصل از سایر منابع چندین پروژه آزمایشی در سطوح متفاوت اجرایی با استفاده از GIS توسط سازمان فضایی با همکاری سازمانهای استفاده کننده با اهداف زیر به اجرا درآمده است.

- طراحی و تاسیس سیستم اطلاعات ناحیه‌ای و سلسله مراتبی. برای مدیریت منابع طبیعی کشور.
- طراحی مکانیسمی به منظور مبادله و انتقال اطلاعات.
- طراحی تکنولوژی مناسب و تاسیس یک پایگاه اطلاعات مبنایی.
- طراحی وایجاد ساختار اداری مناسب برای مدیریت و نگهداری پایگاه اطلاعاتی در یک وضعیت کاربردی.

حوزه فعالیت تحت پوشش پروژه ملی سیستم اطلاعات منابع طبیعی عبارتست از: سیستم مدیریت منابع شهری، برنامه‌ریزی منطقه‌ای شهری، سیستم اطلاعات اراضی بایر، سیستم اطلاعات جامع منابع به منظور مبارزه با خشکسالی، سیستم اطلاعات زمین‌شناسی، اولویت ها در آبخیزداری، توسعه مناطق تپه ماهوری و بالاخره مدیریت جنگل.

استفاده از GIS به عنوان یک ابزار، موضوع مورد توجه سیستم اطلاعات منابع طبیعی است که پایگاه اطلاعات را در سطح ملی، ناحیه‌ای و محلی مد نظر دارد. این سیستم وسیله‌ای است مناسب برای کمک به تصمیم گیرندگان در تمامی سطوح برنامه‌ریزی مربوط به آب و زمین.

۴-۴- سیستم *اطلاعات جغرافیایی هنگ کنگ*

در هنگ کنگ اولین اطلاعات جغرافیایی وارد شده در کامپیوتر اطلاعات آماری و جمعیتی بوده و این امر در سال ۱۹۶۰ صورت گرفته است. البته لازم به یادآوری است که اطلاعات جمعیتی آماری با نقشه ارتباطی نداشته و استفاده کننده مجبور بوده است خود حدود و ثغور نواحی و نقشه‌ها را رقومی و ارتباط بین اطلاعات آماری و نقشه‌ها را برقرار نماید. رقومی نمودن نقشه‌ها در آن زمان توسط محققینی همانند C.P.LU صورت می‌گرفت. در دهه ۱۹۷۰ پیشرفتهایی در نحوه نمایش گراف ها و اطلاعات جغرافیایی با فرمت رقومی حاصل شد.

در اوایل سال ۱۹۷۰، طرح اولیه سیستم اطلاعات زمینی (LIS) اداره زمین و مسکن هنگ کنگ پیشنهاد شد. منتهی مورد توجه قرار نگرفت تا بالاخره در سال ۱۹۸۰ پس از ده سال تلاش، راه‌اندازی GIS و در دستور کارمسئولین قرار گرفت و بالاخره در سال ۱۹۸۳ یک تیم در اداره نقشه برداری و کارتوگرافی سازمان مسکن و زمین تشکیل شد تا مطالعه جامعی از چگونگی و طراحی LIS به عمل آورد. بالاخره تاسیس و راه‌اندازی LIS سازمان زمین و مسکن پس از ۱۷ سال تلاش در سال ۱۹۸۶ به تصویب رسید و در ماه مه سال ۱۹۸۹ نرم افزار ARC/INFO و ایستگاه کاری SUN به عنوان اجزاء نرم‌افزاری و سخت افزاری LIS هنگ کنگ انتخاب گردید.

سیستم اطلاعات زمین شورای شهر در سال ۱۹۸۸ راه اندازی شده است. اداره خدمات شهری، ارائه انواع خدمات از جمله سرگرمیها، موزه، کتابخانه، بهداشت، فرهنگ، تفریحات سالم، بازار، کشتارگاه، گورستان، کوره‌های سوخت و دفع زباله را تحت نظارت و امر خود دارد. علاوه بر سیستمهای اطلاعات فوق‌الذکر در هنگ کنگ سیستم تهیه نقشه‌های مبنایی با اهداف تهیه نقشه‌های رقومی مبنایی، سیستم اطلاعات دایره برنامه ریزی شهری به منظور بازنگری و ارائه نقشه‌های شهری، نگاهداری و بایگانی ویژگیهای اماکن و ذخیره اطلاعات مربوط به کاربری زمین در شهر و سیستم بازیابی اطلاعات جغرافیایی به عنوان یک سیستم حمایت کننده، که بصورت موازی همراه با سایر پایگاههای اطلاعاتی مورد استفاده قرار می‌گیرد، راه‌اندازی شده است. سیستم بازیابی اطلاعات جغرافیایی به استفاده کننده اجازه دستیابی به اطلاعات گرافیکی و غیرگرافیکی را نیز می‌دهد.

۵- *مشکلات GIS در کشورهای جهان سوم*

به منظور بررسی مشکلات GIS بهتر است قبل از هر چیز اجزاء متشکله آن را به عنوان یک سیستم مورد بررسی و دشواریهای هر جزء آن را مورد ارزیابی قرار دهیم. GIS یک پایگاه اطلاعاتی کامپیوتری ویژه است که به منظور دریافت، ذخیره سازی، تجزیه وتحلیل، بازنگری، مدل سازی و سناریونویسی اشکال متفاوت اطلاعات جغرافیایی و ارائه نتایج آنها به صور گوناگون: نقشه، گراف، جدول و متن و نوشتار طراحی شده است. اسم سیستم *اطلاعات جغرافیایی* مبین این

واقعیت است که از چند جزء تشکیل گردیده است: سخت افزار و نرم افزار کامپیوتری، اطلاعات جغرافیایی و افراد متخصص. موفقیت کل سیستم بستگی و ارتباط مستقیم با دقت، موفقیت و یکپارچگی هرکدام از اجزاء و هماهنگی و ارتباط آنها با یکدیگر دارد. علاوه بر این آنچه موجب بقا و موفقیت و تداوم GIS می‌شود نگهداری، بازنگری مرتب و الحاق اطلاعات جدید بدان می‌باشد.

از سال ۱۹۵۰به بعد کامپیوتر برای فروش عرضه شده است. ترانزیستور که کامپیوترهای مدرن بر آن بنا نهاده شده و در سال ۱۹۴۸ اختراع شد. استفاده از چیپس که اجتماع میلیونها ترانزیستور را در فضای بسیار کوچکی فراهم اورد موجب کاهش حجم و هزینه وافزایش سرعت کامپیوترها گردید. اثرات جانبی این افزایش قدرت و سرعت به همراه توسعه نرم‌افزارهای جدید بهبود اساسی گرافیک کامپیوتری و توانایی‌های نمایشی رنگی کامپیوترهای کوچک را به همراه داشته است. تداوم بهبود سخت سخت‌افزار باعث تحول در نرم‌افزار نویسی شد و خود نیز از این تحول نیز بهره‌مند گردید. این تحولات بخصوص در کامپیوترهای شخصی(PC) قابل اهمیت می‌باشد. نتیجه این شد که استفاده کنندگان کامپیوتر از نوشتن برنامه‌های کامپیوتر و حتی از فهم بسیاری از اصلاحات ویژه کامپیوتری بی‌نیاز شوند. نخست برنامه‌های کامپیوتری چندمنظوره به عرصه رسید. این قبیل برنامه‌ها استفاده کننده را قادر می‌سازد بدون اطلاع از فن برنامه نویسی با مختصری تغییر در برنامه‌ها، آن را برای منظور خود قابل استفاده سازد. هر کدام از این نرم‌افزارها در محدوده یکسری کاربردهای خاص، چندمنظوره بوده‌اند. جنبه دیگر توسعه نرم‌افزارها در دهه ۱۹۸۰ افزایش شدید استفاده از نمایش گرافیکی است. از مهمترین ویژگی آن امکان استفاده همزمان استفاده کننده از کمکها و راهنماییهای نمایشی نرم‌افزارها می‌باشد که برای نوآموز کامپیوتر این امکان را بوجود می‌آورد که بدون نیاز و درخواست کمک، نحوه کار کامپیوتر و نرم‌افزار را فرا گیرد و حتی استفاده کننده را قادر می‌سازد. خواسته و مقصود خود را با استفاده از صفحه نمایش بدون اجرای فرمان بدست آورد.

۵-۱- مشکلات کامپیوتر در جهان سوم

یکی از مشکلات ملموس جنبی کامپیوترها در جهان سوم قطع برق و نوسانات شدید جریان آن است هرچند که نوسانات شدید برق قابل کنترل است. منتهی قطع ناگهانی برق چاره‌ای ندارد جز استفاده از باطری. البته در کوتاه مدت برق باطری قابل استفاده در کامپیوتر می‌باشد. منتهی با تغییر نوع و بزرگی کامپیوتر (از جمله مین فریم و مینی کامپیوتر) هزینه استفاده از باطری و سایر منابع تامین کننده برق اضطراری نیز افزایش می‌یابد.

استفاده از سیستمهای کامپیوتری با نرم افزارهای متنوع نیازمند به سیستم گسترده وسریع الوصول پشتیبانی است،که در غرب معمولا با تلفن، خبرنامه ها، مجلات و دستورالعمل‌های راهنما صورت می‌گیرد. متاسفانه این نوع سیستم پشتیبانی و حمایتی در کشورهای جهان سوم متداول نیست و استفاده کننده برای پی بردن به مشکل خود، گاه وقت زیادی تلف می‌کندو گاهی این وضعیت منجر به عدم اجرای دقیق پروژه یا توقف آن می‌شود. البته این نوع مشکلات را می‌توان با محدود نمودن سیستمهای متفاوت نرم‌افزاری و عادت به استفاده از دستورالعمل‌ها و راهنمای نرم‌افزاری مرتفع نمود.

در حال حاضر بسیاری از نرم‌افزارهای کامپیوتر درغرب و آمریکا با الفبای لاتین تهیه می‌شوند. در حالیکه به استثنای بعضی از کشورهای استعمار شده سابق در سایر کشورهای جهان سوم حتی دانشجویان قادر به استفاده کامل از راهنماهای موجود در نرم‌افزارها با دستورالعمل‌ها نیستند و در دستگاههای اجرایی شهرهای کوچک و نقاط دور دست این وضعیت بسیار حادتر می‌باشد. البته ترجمه دستورالعمل‌ها نیز کاری بسیار مشکل و وقت‌گیر است و خیلی زود به علت تغییرات تکنولوژی سخت‌افزار و نرم‌افزار غیر قابل استفاده می‌شود.

معمولا لازمه استفاده از تجهیزات جدید نگهداری، تعمیر و وسایل یدکی است. هرچند که مایکرووکامپیوترها، مین فریم ها و ورک استشین‌ها قابل اعتماد هستند، منتهی در خرید آنها به منظور اجتناب از هزینه های بسیار بالای وسایل یدکی و نگهداری آنها برنامه‌ریزی دقیق و مطالعه و شناسایی حساب شده لازم است.

در کشورهای جهان سوم افراد متخصص و ماهر به منظور حمایت و راهنمایی استفاده از سیستمهای جدید وجود ندارد و چند سالی طول می‌کشد تا در زمینه سیستمها افراد متخصص و ماهر به عرصه برسند، چرا که متاسفانه اول تکنولوژی وارد می‌شود و سپس آموزش و مهارت اندوزی مدنظر قرار گیرد. لذا

همیشه یک شکاف و فاصله زمانی مابین تکنولوژی وارداتی و استفاده بهینه از آن وجود دارد. البته گاه ادعا می‌شود که استفاده از کامپیوتر باعث بیکاری تعدادی از افراد می‌گردد. منتهی بایستی اذعان نمود که استفاده از کامپیوتر در کوتاه‌مدت باعث آموزش و کسب مهارت می‌شود و در درازمدت نیز بهبود اقتصاد، صنعت و نیاز به نیروی کار متخصص بیشتری را طلب می‌کند.

۵-۲- سایر مشکلات GIS

به جرات می‌توان ادعا نمود که هزینه سخت افزاری و نرم‌افزاری GIS فقط ۱۰ تا ۱۵ درصد کل هزینه سیستم را شامل می‌شود و مابقی، هزینه‌های دیگر بخصوص هزینه جمع‌آوری اطلاعات و تربیت پرسنل است. مشکلات عدیده‌ای بر سر راه جمع آوری اطلاعات مورد نیاز GIS در کشورهای جهان سوم وجود دارد. از جمله :

- مقیاس‌ها و دقتهای متفاوت نقشه‌های موجود مورد استفاده در ارگانهای متفاوت برای اجرای مقاصد یکسان،- وجود واحدهای سیاسی و اداری متفاوت برای تمشیت امور،- عدم وجود نقشه‌های دقیق و بازنگری شده،- نبود استاندارد واحد و وجود تعاریف متفاوت از اطلاعات یکسان،- عدم دسترسی به اطلاعات،- وجود فرمت متفاوت اطلاعات رقومی شده،- عدم تشریک مساعی و هماهنگی و همکاری،- نبود سیستم حمایتی و راهنما،- عدم توجه به مسئله آموزش GIS در دانشگاهها،- بی‌توجهی به سیستمی بودن GIS،- کمبود افراد متخصص و عدم آشنایی به کامپیوتر.

۶- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

۶-۱- اطلاعات

در زمینه اطلاعات و داده‌ها، باید موارد زیر مورد بحث و بررسی و تحقیق بیشتر قرار گیرد:

- اطلاعات فضایی چگونه در تصمیم گیریها مورد استفاده قرار گیرند.
- مدیریت اطلاعات فضایی در بخش خصوصی و دولتی چگونه باید باشد.
- نحوه دسترسی به اطلاعات چگونه باید باشد: ۱- آزاد یا محدود باشد، ۲- دستیابی به اطلاعات عمومی آزاد باشد، ۳- اطلاعات به عنوان خدمات عمومی در نظر گرفته شود، ۴- برای اطلاعات هزینه در نظر گرفته شود.

برای بهبود شرایط استفاده از اطلاعات مشترک مکانیسمی اندیشیده شود.

برای مبادله اطلاعات و داده‌ها و افکار در زمینه GIS نیز طرز کاری در نظر گرفته شود.

۶-۲- تجهیزات و امکانات سخت افزاری و نرم افزاری

نظر به اینکه تکنولوژی کامپیوتر در حال تحول است به نظر می‌رسد بهتر باشد سرمایه‌گذاری تجهیزاتی با توجه به وضعیت و زمان حال صورت گیرد تا خرید سیستمهای پیچیده و گرانقیمت که تناسب با وضعیت و نیاز موجود ندارد. به نظر می‌رسد بهتر باشد که سازمانها و ارگانهای متفاوت سیستمهای مشابه سخت‌افزاری و نرم‌افزاری خریداری نمایند. تا از نظر نگهداری و حمایت مشکل کمتری داشته باشند. کشورهایی مانند چین و هند در این زمینه اقدامات جالب توجهی انجام داده‌اند. پیشرفتهای هند در زمینه سخت‌افزار کامپیوتری و پیشرفتهای چین در زمینه نرم‌افزار نویسی باید سرمشق سایر کشورهای جهان سوم قرار گیرد.

علاوه بر این به نظر می‌رسد در زمینه‌های زیر تحقیقات وسیعی باید صورت گیرد:

- اقدام به توسعه و نرم‌افزارنویسی مناسب از طرف متخصصین نرم‌افزارنویسی.
- استفاده از PC، مقایسه مین فریم یا ورک استیشن درخصوص GIS.
- ارزیابی نرم افزارهای موجود از جمله اینترگراف ILWIS,Arc/Info و غیره و به عمل آوردن و راهنماییهای لازم در زمینه انتخاب نرم‌افزارها.

۶-۳- استانداردها

از جمله موارد اولیه و اساس موفقیت GIS در یک کشور ایجاد و وضع استاندارد است. این امر می‌تواند منجر به امکان و بهبود مبادله اطلاعات، بهره‌برداری از اطلاعات مشترک و جلوگیری از دوباره‌کاریها گردد. به نظر می‌رسد که وضع استاندارد در زمینه‌های زیر لازم و ضروری باشد:

- ایجاد تعاریف یکسان از اطلاعات جغرافیایی.
- ساخت اختصارهای یکسان و هماهنگ برای اسامی، اطلاعات، نقشه‌ها و غیره.
- پیشنهاد استفاده از نقشه هایی با دقت و مقیاس یکسان در کارهای مشابه.
- تعیین روش کاری فعال برای وضع استانداردها.

۶-۴- آموزش و کارآموزی

در کشورهای جهان سوم نخست تکنولوژی GIS خریداری و سپس در زمینه آموزش آن اقدام می‌شود یا اینکه افراد با اتکا به فراست خود در این زمینه اقدام می‌کنند و تجربیاتی بدست می‌آورند. لذا مابین ورود تکنولوژی و خریداری آن و استفاده بهینه و کاربردی آن همیشه فاصله‌ای نسبتا طولانی وجود دارد. بطوریکه گاهی در این فاصله یک نسل تکنولوژی دگرگون شده و قبل از اینکه از تکنولوژی خریداری شده نسل قدیم استفاده موثر قرار گیرد تکنولوژی تازه خریداری می‌گردد.

به نظر می رسد در زمینه آموزش باید اقدامات زیر صورت گیرد:

- انتشار مجلات و خبرنامه‌ها.
- برقراری سمینارها و کنفرانس.
- افزایش و توجه بیشتر به واحدهای درسی و امکانات کامپیوتری در دانشگاهها. البته در دانشگاه تربیت مدرس از سال ۱۳۷۱ به تدریس GIS مبادرت شده است. ولی به نظر می‌رسد باید توجه بیشتری به این امر مبذول شود.
- بررسی روشها و متدهای نو برای آموزش GIS و شاخه‌های وابسته .

منابع

1- Regional Development Dialogue an International Journal,Vol 11, No 3 Autumn 1990.

2- "Recent Development in Remote Sensing and GIS" in REMOTE SENSING newsletter Vol 11,No 2,October 1993.

3- Solis J.G. "Integrating Remote Sensing and GIS for Natural Resources and Environmental Management" in REMOTE SENSING newsletter V October 1993

4- Patcharee Arthachinta, "GIS in Thailand" in REMOTE SENSING newsletter Vol 11 No 2 October 1993.

5- Kirshnamurthy Y.V.U. "The Remote Sensing and GIS Scenario in India" in REMOTE SENSING newletter vol 11, No 2 October 1993

۶- نجفی دیسفانی، محمد، ۱۳۷۱، **سیستمهای جدید، متدهای نو، کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در برنامه ریزی شهری و ناحیه‌ای (نمونه هنگ‌کنگ)** ارائه شده در سمینار شهرها و مردم، ۱۷ تا ۱۹ آبان ماه ۱۳۷۱، دانشگاه تبریز.

۷- نجفی دیسفانی، محمد، ۱۳۷۱ **سیستم اطلاعات جغرافیایی** ارائه شده در هشتمین کنگره جغرافی دانان ایران ۱۸ تا ۲۱ شهریور ماه ۱۳۷۱ ، دانشگاه اصفهان .

8- ESTES J.E 1992 ,Remote Sensing and GIS Integration : needs Status and trends in ITC JOURNAL 1992,

* * * *

ادامه گزیده مقالات

کاربرد

در برنامه Orthomax از تکنیکهای منوهای Pull-down و Dialog box استفاده شده است. تصاویر و DEMها در فرمت ERDAS IMAGING ارائه می‌شود و قابل تبدیل به فرمت Grid در برنامه Arc/Info می‌باشد. از اینرو برنامه OrthoMAX بعنوان برنامه جمع آوری داده‌های فتوگرامتری بخصوص برای استفاده کنندگان Arc/Infro مورد استفاده واقع می‌شود.

کمپانی ERDAS در سال ۱۹۷۸ بمنظور پردازش تصاویر راستری ایجاد گردید و اینک در توسعه قابلیتهای برداری و راستری برنامه با Arc/Info کمپانی ESRI همکاری نزدیک دارد.

استفاده کنندگان و سخت افزار

آن دسته از شرکتهای دولتی و خصوصی که در طرح تولید حجم بالایی ارتوفتو دارند می‌توانند از Orthomax استفاده نمایند. OrthoMAX برروی Workstation مارک Sun و Silicon Graphics(SG) قابل نصب است و بر روی محیط SGنیازی به شتاب دهنده مخصوص یا برد پردازش تصاویر جهت برجسته بینی ندارد. این نرم‌افزار را می‌توان در آینده با اسکنرهای با دقت بالا همراه نمود. به نسخه‌های بعدی این نرم افزار، قابلیت ویرایش برداری سه بعدی در حالت برجسته‌بینی، اضافه خواهد شد.

نقل از : Arcnews- Summer 1993

مورفولوژی ریاضی در تهیه مدل رقومی زمین DTM

تالیف : مهندس علی اصغرروشن نژاد، دانشجوی دوره دکترا ، کارشناس سازمان نقشه‌برداری

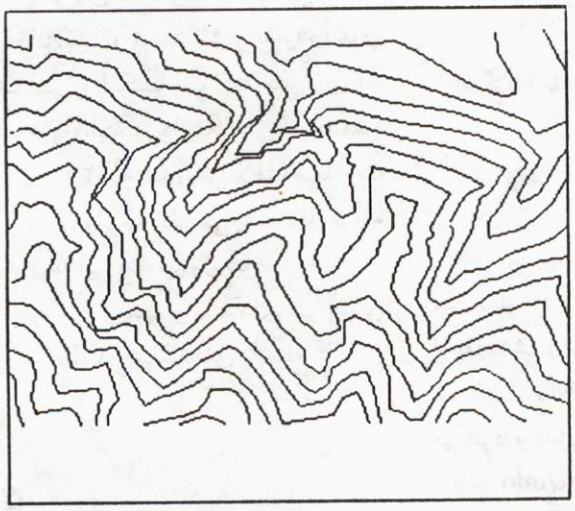
چکیده

مقاله حاضر، خلاصه‌ای است از تحقیقی در مورد استفاده از مورفولوژی ریاضی در جهت استخراج اتوماتیک خطوط تغییر شیب (نظیر خط الراس، خط العقر و...) به هنگامی که از منحنی میزانهای رقومی شده استفاده می‌گردد. این تحقیق در تسریع تهیه DTM[1] با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی موجود قدم موثری برداشته است. در این مقاله سعی شده است که تا حد ممکن از پرداختن به جزییات خودداری شود تا اصل مطلب در ورای انبوه جزییات گم نگردد. امید آنکه در آینده‌ای نه چندان دور و به هنگام تکمیل بانک اطلاعات توپوگرافی ملی، لایه DTM با استفاده از این روش با سرعت بیشتر و صرف هزینه کمتر تهیه و ارائه گردد.

۱- پیشگفتار

با توجه به کثرت و فزونی درخواستهای متقاضیان مختلف تحلیل و بررسی وضعیت توپوگرافی زمین در سالهای اخیر، تهیه مدل رقومی زمین هدف بسیاری از تحقیقات بوده است. تقاضاهای مذکور، محققین را به سوی تهیه DTM به سریعترین روش ممکنه هدایت نموده است. بدون شک، دو عامل اصلی در تسریع و صرفه‌جویی در هزینه، اتوماتیک نمودن روشهای موجود می‌باشد. وقت‌گیرترین مرحله در تهیه DTM ، همانا جمع‌آوری داده‌ها است. برای این منظور دو روش مختلف را می‌توان اتخاذ نمود: یکی استفاده از عکسهای هوایی و دیگری استفاده از نقشه‌های توپوگرافی موجود. نظر به اینکه بسیاری از کشورها قبلا نقشه‌های توپوگرافی پوششی را تهیه نموده‌اند و در دست دارند، استفاده از نقشه‌های مذکور، منبعی بسیار خوب برای مرحله جمع‌آوری داده‌ها در تهیه DTM به نظر می‌رسد.

گرچه می‌توان DTM را تنها با استفاده از منحنی میزانهای رقومی شده (نگاره شماره ۱- الف) تهیه نمود ولی باید اذعان داشت که دقت DTM حاصله با استفاده از این داده‌ها (به تنهایی)

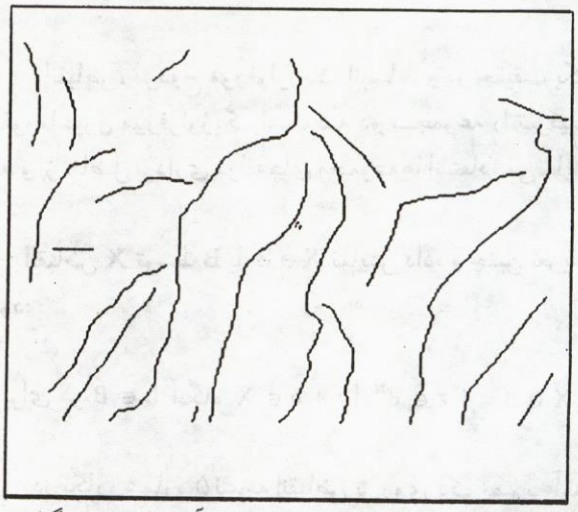


نگاره ۱-الف - منحنی میزانهای دیجیتایز شده

بسیار پایین است و در خیلی موارد جوابگوی دقتهای مورد نیاز نمی‌باشد. یکی از اصلی‌ترین محدودیتهای کیفی DTM در استفاده از این منبع داده‌ها، عدم ارائه صریح اطلاعات مورفولوژی

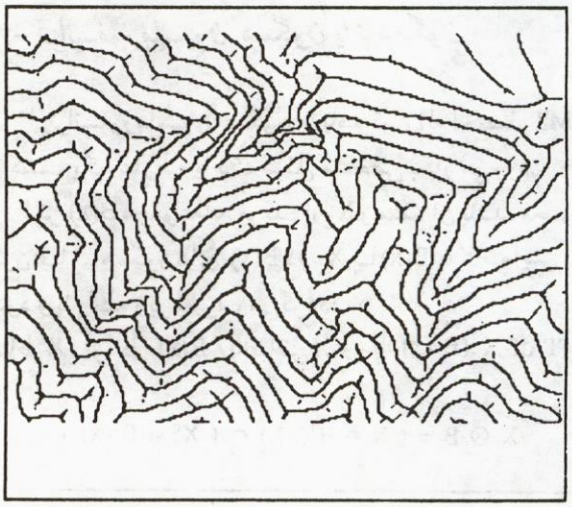
1- Digital Terrain Model

زمین می‌باشد (نگاره شماره ۱- ب).



نگاره ۱- ب - خطوط تغییر شیب بدست آمده با روش فتوگرامتری

این نقص می‌تواند پیش از تهیه DTM، با استخراج اطلاعاتی برطرف گردد که بطور ضمنی توسط فرم و انحناء منحنی میزانها در نقشه خطی ارائه می‌شود. روشی که برای استخراج چنین اطلاعاتی می‌تواند بکار گرفته شود، ترانسفورماسیون محور میانی (MAT)[1] می‌باشد [Pilouk, 1992] گرچه با استفاده از این روش اطلاعات تکمیلی مورد نیاز می‌تواند استخراج گردد ولی تنها به تکه‌هایی از خطوط تغییر شیب می‌توان دست یافت (نگاره‌های شماره ۲ و ۳). چنانچه قرار باشد این اطلاعات تکمیلی در تهیه DTM مورد انتفاده واقع شود، باید قسمتهای ناپیوسته

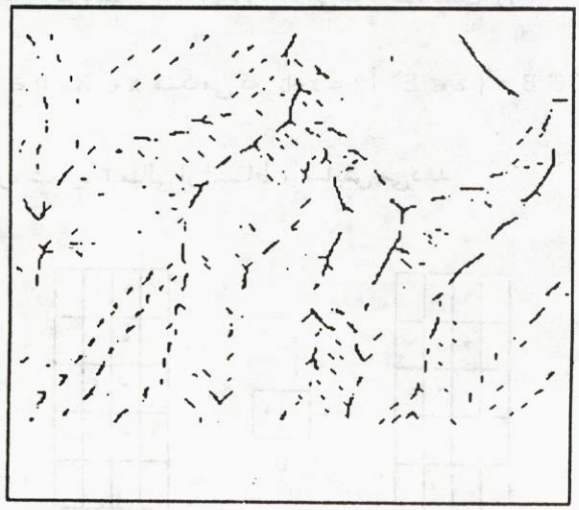


نگاره ۲- منحنی میزانهای واسطه و خطوط تغییر شیب استخراج شده بوسیله روش MAT

ترمیم گردند. پس از اتصال صحیح و کامل تکه‌های مذکور، باید به خطوط تغییر شیب اکتسابی سومین مولفه یعنی ارتفاع نیز نسبت داده شود. این مقاله روشی برای اتصال ناپیوستگی‌های موجود در خطوط تغییر شیب استخراجی با استفاده از مورفولوژی ریاضی و پس از آن ارتفاع دادن به آنها به کمک روش پیگیری خط و درونیابی[2] خطی عرضه می‌نماید. ابتدا یک معرفی کلی و جامع در مورد مورفولوژی ریاضی به عمل می‌آید و سپس روشهای بکار گرفته شده برای اتصال ناپیوستگی‌ها و دادن ارتفاع مورد بحث واقع خواهد شد. در پایان، ضمن نتیجه‌گیری، چند توصیه برای تحقیقات بعدی ارائه گردیده است. به منظور پیشگیری از طویل شدن مقاله، از توضیح جزییات خودداری شده است. برای دسترسی به توضیحات مفصل و کامل، توصیه می‌گردد که به متن کامل تز مراجعه شود که در کتابخانه سازمان نقشه‌برداری کشور موجوداست.

۲- مورفولوژی ریاضی

مورفولوژی، بطور ساده، وسیله‌ای برای بررسی فرم یک شیی یا عارضه می‌باشد. مورفولوژی ریاضی (که از این پس به اختصار با MM نمایش داده می‌شود) ابزاری برای استخراج مولفه‌های هندسی و ارگانیسم اجزاء اشکال فراهم می‌نماید. خصوصیات قابل استخراج ممکن است شامل طول، درازا، جهات



نگاره ۳- تکه‌های استخراج شده از خطوط تغییر شیب با کمک روش MAT

1- Medial Axis Transformation

2- Interpolation

و انحناها باشند. موقعیت و مقدار این مولفه‌ها جزو اولین نتایج حاصله از بررسی مورفولوژیک می‌باشند. عوامل مورفولوژی، با کمک یک مولفه هندسی اولیه (که به آن مولفه ساختاری[1] گفته می‌شود) عمل انتقال تصویر اصلی به تصویری دیگر را بعهده دارند.

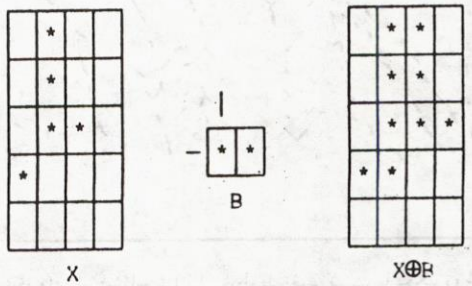
مولفه‌های ساختاری، خصوصیات انتقال را تعیین می‌کنند و بنابراین به عنوان یک غربال هندسی برای استخراج خصوصیات خاصی از تصویر، مصطلح به تشخیص فرم[2]، یکی کوتاهی مدت زمان محاسبات است و دیگری کوچکی حجم حافظه مورد نیاز. زبان MM تئوری مجموعه‌ها[3] است. بنابراین بعضی از عوامل اصلی و مقدماتی تئوری مجموعه‌ها، مثل اجتماع، اشتراک، تفاضل، متمم و مکمل، در آن بکرات مورد استفاده واقع می‌شوند. بعضی از پایه‌ای‌ترین عوامل مورفولوژی در زیر تشریح گردیده است :

۲-۱- انبساط[4]

انبساط به عنوان یکی از عوامل مجموعه‌ها در اندازه‌گیری پاره‌ای از خصوصیات مجموعه‌های باز مورد استفاده واقع می‌شود. انبساط می‌تواند به عنوان اپراتوری برای استخراج شکل و تقریب پارامترهای تصویر بکار رود. دو مجموعه X و B را متعلق به فضای N بعدی E^N در نظر بگیرید. طبق تعریف، انبساط X توسط B که با $X \oplus B$ نمایش داده می‌شود عبارتست از:

$$X \oplus B = \{ z \in E^N \mid z = x+b \text{ هنگامی که } x \in X, b \in B \}$$

نگاره شماره ۴ مثالی از انبساط را نمایش می‌دهد.



نگاره ۴- مثالی از انبساط x توسط مولفه ساختاری B

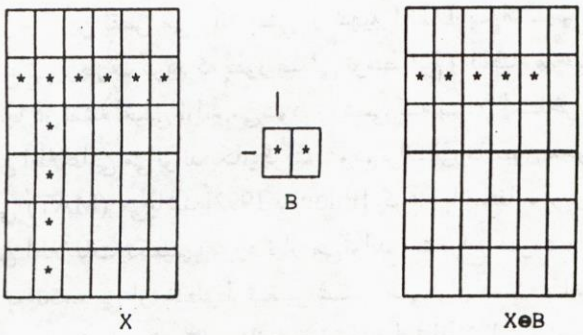
۲-۲- انقباض[5]

انقباض، مزدوج مورفولوژیک انبساط و در حقیقت یک ترانسفورماسیون مورفولوژیک است که دو مجموعه را ترکیب می‌کند و از تفاضل برداری مولفه‌های مجموعه‌ها استفاده می‌نماید.

انقباض X توسط B با $X \ominus B$ نمایش داده و چنین تعریف می‌شود:

$$X \ominus B = \{ z \in E^N \mid z + b \in X \text{ آنگاه } b \in B \text{ برای هر } \}$$

در نگاره شماره ۵ نتیجه انقباض بر روی یک تصویر آمده است.



نگاره ۵- مثالی از انقباض x توسط مولفه ساختاری B

۲-۳- ترانسفورماسیون همگون[6] یا ناهمگون

ترانسفورماسیون همگون یا ناهمگون (به اختصار HMT) برای کشف یک عارضه با یک شکل مشخص بکار می‌رود.

اگر B(x) مجموعه‌ای مرکب از X_2 و متمم آن باشد، مجموعه همگون یا ناهمگون‌های B(x) در X با $X \otimes B(x)$ نمایش داده می‌شود و با رابطه زیر تعریف می‌گردد:

(انبساط X توسط $\hat{B}^2(x)$ / انقباض X توسط $\hat{B}^1(x)$) HMT of X:

$$X \otimes B = (X \ominus B^1(x)) \cap (X^c \ominus B^2(x))$$

1- Structuring element
2- Pattern Recognition
3- Set Theory
4- Dilation
5- Erosion
6- Hit or Miss Transformation

۲-۴- ترانسفورماسیون های نازک سازی و ضخیم سازی

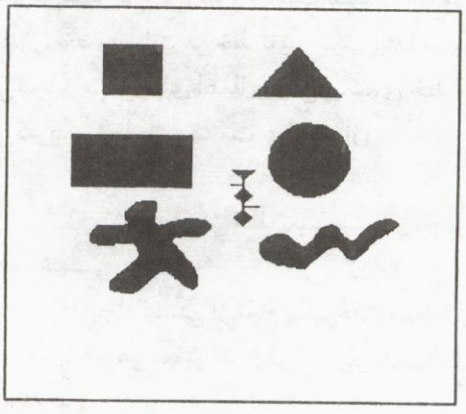
معمولا در یک تصویر رقومی، عوارض خطی (نظیر جاده، منحنی میزان و...) ضخامتی بیش از یک پیکسل دارنـد. ولی در بسیاری از کاربردهای تحلیل توپوگرافی، ضخامت عوارض مهم نیست بلکه فرم و اسکلت آنها از خصوصیات عمده بشمار می‌رود. بنابراین برای کاهش ضخامت اینگونه عوارض تا حد یک پیکسل دلایل محکمی وجود دارد. اگرچه اپراتـورهای ضـخیم‌سازی و نازک سازی[2] را می‌توان مستقیما از اپراتورهای تشریح شده در بالا بدست آورد ولی بدلیل اهمیت آنها در بسیاری از کاربردها، بطور جداگانه تعریف و تشریح می‌گردند.

مجموعه X متعلق به فضای P(E) و ترانسفورماسیون X⊗Bتوسط مولفه ساختاری $B=(\underline{B}^1,\underline{B}^2)$ را در نظر بگیرید.

$$X \otimes B = (X \ominus \underline{B}^1) / (X \oplus \underline{B}^2) = (X \ominus \underline{B}^1) \cap (X^c \ominus \underline{B}^2)$$

برحسب تعریف، می‌توانیم X را توسط B نازک نماییم اگر X⊗B را از مجموعه اولیه X کسرنماییم و زمـانیکه X⊗B را بـه Xاضافه نمائیم، می‌توانیم X را توسط B ضخیم نـماییم. چـنانچه ترانسفورماسیون نازک سازی را با ∘ و ترانسفورماسیون ضخیم سازی را با ⊙ نمایش دهیم می‌توان نوشت:

$$X \circ B = X / X \otimes B$$
$$X \odot B = X \cup (X \otimes B)$$



نگاره ۶-الف - مثالی از یک تصویر برای استخراج خطوط اسکلت‌بندی

نتیجه اعمال یک ترانسفورماسیون نازک سازی خاص[3] (به اختصار HST گفته می‌شود) را می‌توان در نگاره‌های شماره ۶-الف و ۶-ب مشاهده نمود.

۳- روش استخراج اتوماتیک اطلاعات تکمیلی

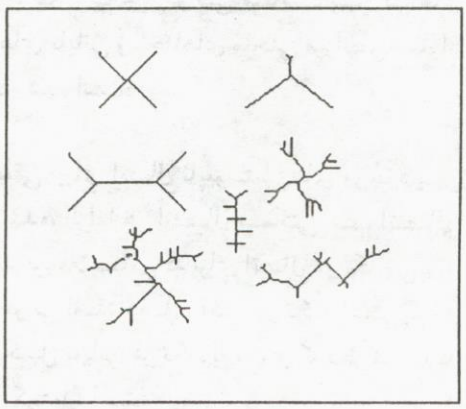
استخراج اتوماتیک خطوط تغییر شیب از مجموعه منحنی میزانهای رقومی شده، در سه مرحله قابل انجام است:

نخست بکارگیری روش MAT، دوم اتصال ناپیوستگی‌ها و سوم ارتفاع دادن به خطوط استخراج شده فوق‌الذکر. از آنجا کـه MAT بطور کامل در [Pilouk,1992] تشریح شده است، در اینجا فقط به اتصال ناپیوستگی‌ها و ارتفاع دادن به خطوط تغییر شیب پرداخته می‌شود.

۳-۱- اتصال ناپیوستگی ها[4]

استخراج تکه هایی از خطوط تغییر شیب توسط روش MAT مسئله اتصال صحیح این تکه‌ها را برای دستیابی به شبکه کامل آنها پیش می‌آورد. به مـنظور اتـصال نـاپیوستگی‌ها،بـاید سلسله‌ای از مـراحـل پـردازش شـامل عـوامـل مـورفولوژیک (نظیر HST و HMT) بکار گرفته شود.

به عنوان اولین گام در دستیابی به خطوط تغییرشیب پیوسته، باید بعضی از زواید پاره‌های خطوط تغییرشیب اکتسابی از مرحله



نگاره ۶- ب - نتیجه استخراج اسکلت شکل A ۶ با کمک HST

1- thickening 2- Thinning 3- Homotopic Sequential Thinning 4- Gap Closing

MAT از بین بروند. قبل از هرچیز لازم است، ضخامت خطوط به یک پیکسل کاهش یابد. برای این منظور از ترانسفورماسیون نازک سازی استفاده شده است. برای دستیابی به ضخامتی معادل یک پیکسل در تمام موارد و در عین حال حفظ یکپارچگی تصویر اصلی، مجموعه‌ای متناوب از مولفه‌های ساختاری (گرفته شده از الفبای Golay [Golay,1969] مورد استفاده واقع شده است.

به منظور اجتناب از اتصالات غلط، باید پاره‌ای از زواید حاصل از مرحله تولید اتوماتیک خطوط به نحوی از بین بروند که به حذف اطلاعات مفید منجر نشود. علت بوجود آمدن زاویه مزبور را می‌توان حساسیت بسیار زیاد روش MAT نسبت به تغییر امتداد منحنی‌های میزان دانست. نمونه‌ای از چنین پیکسل‌هایی مزاحم، خطوطی است که تنها شامل یک پیکسل می‌باشد. HMT را برای استخراج و در نتیجه حذف چندین پیکسل های منفرد می‌توان مورد استفاده قرار داد.

یک تکه استخراج شده از خطوط تغییر شیب باید از یکسو به یک منحنی میزان و از سوی دیگر به منحنی میزان میانی متصل باشد. ولی بسته به درجه تحدب انحنای منحنی میزانها، در بعضی موارد تکه‌هایی یافت می‌شوند که از منحنی میزان اصلی به اندازه یک تا دو پیکسل فاصله دارند. برای حل چنین مشکلی و به منظور حصول به اتصال مناسب بین تکه‌ها و منحنی میزانها کد دادن به انحناهای موجود در منحنی میزانها مورد استفاده قرار گرفته است. علاوه بر این به پیکسل‌های پایانی هر تکه نیز کدهایی نسبت داده شده که بیانگر امتداد هر تکه می‌باشد. بنابراین برای پر نمودن این ناپیوستگی‌های کوچک، یک همخوانی مناسب بین کدهای مربوطه به پیکسل‌های پایانی و انحناهای منحنی میزانها، به عنوان ملاک، در نظر گرفته شده است.

بطور منطقی، برای اتصال ناپیوستگی‌های موجود بین تکه‌های استخراج شده، الزاما هر اتصال ممکنی هم، اتصالی صحیح نیست. مهمترین ملاحظاتی که برای اتصال دو تکه می‌توان در نظر گرفت، همخوانی امتدادهای این دو تکه است. برای تشخیص امتداد، پیکسل پایانی هر تکه، به نحوی که ذکر شد، با کد بخصوصی مشخص گردیده است.

قدم بعدی در جهت اتصال عبارتست از انتخاب مناسب تکه‌های خطوط تغییر شیب که برای اتصال قابل بکار رفتن هستند. برای این منظور، معیارهای زیر در نظر گرفته شده است:

- همخوانی بین امتدادهای دو تکه ،
- محدودیت منطقه مورد جستجو،
- تعداد دفعات عبور از منحنی میزانها در هنگام اتصال،

بر اساس تست‌های انجام شده، می‌توان گفت که نتیجه این معیارها، در اغلب موارد اتصالی صحیح و مناسب خواهد بود.

۳-۲- *ارتفاع دادن*[1]

تکه‌های استخراج شده و متصل شده به یکدیگر، خطوط دو بعدی را تعریف می‌نمایند. برای آنکه بتوان این اطلاعات را در تهیه DTM مورد استفاده قرار داد، باید به این خطوط تغییرشیب، سومین مولفه، یعنی مولفه ارتفاع، نیز ضمیمه گردد. برای ضمیمه کردن ارتفاع به این مجموعه خطوط، انجام چندین مرحله پردازش مورد نیاز می‌باشد:

الف – قطع دادن خطوط تغییر شیب و منحنی میزانها برای حصول چندین مقدار رفرانس (ارتفاع دادن اولیه).

ب – ضمیمه کردن یک کد به محل تلاقی چند خط تغییر شیب. این کد دادن در مرحله پیگیری خط و برای پیش بینی تعداد و جهات خطوط تغییر شیب بعدی (هنگامی که یک خط تغییر شیب به یک نقطه تلاقی برخورد می‌کند) مورد استفاده واقع می‌شوند.

پ – الگوریتم پیگیری خط که در آن به هر پیکسل خطوط تغییر شیب ارتفاع مناسب نسبت داده می‌شود. برای این منظور، خصوصیات هر خط تغییر شیب ابتدا در یک جدول ذخیره می‌شود و سپس برای اعمال روش پیگیری خط مورد استفاده قرار می‌گیرد. مراحل این قسمت عبارتند از:

۱- تشخیص هر خط تغییر شیب و مجموعه‌ای از خطوط تغییر شیب .

۲- ایجاد لیستی از تمام مسیرهای ممکنه برای درونیابی (یا برونیابی) در هر مجموعه خطوط تغییر شیب مشخص شده در مرحله قبلی .

۳- تشخیص خطوط تغییر شیب اصلی از غیراصلی‌ها در

1- Height assignment

لیست فوق‌الذکر.

۴- درون یابی (یا برونیابی) خطی در امتداد خطوط تغییر شیب اصلی.

۵- درون یابی خطوط تغییر شیب غیراصلی باقی مانده در هر مجموعه از خطوط.

۶- حذف تمام خطوط تغییر شیبی که ارتفاع نگرفته‌اند.

۴ - تجربه و تست

الگوریتمهای مورد نیاز برای انجام اهداف این تحقیق در دو نرم‌افزار، به زبان پاسکال، گرد آمده است. اولین بسته نرم‌افزار[1] شامل تعدادی از اپراتورهای مورفولوژیک مورد نیاز در این تحقیق می‌باشد و الگوریتم اتصال غیرپیوستگی‌ها نیز قسمتی از این نرم‌افزار است. نرم‌افزار دوم عمل الحاق ارتفاع به خطوط تغییر شیب را بعهده دارد. نرم‌افزار اول در محیط ILWIS عمل می‌نماید و دومی مستقل از هر نرم‌افزار دیگری می‌باشد. واضح است که نرم‌افزار اول می‌تواند برای اهدافی غیر از اتصال ناپیوستگی‌ها نیز بکار رود.

به منظور ارزیابی نحوه کار الگوریتمهای طراحی شده از تعدادی تصاویر ساختگی (نظیر نگاره ۶) استفاده شد اینگونه تصاویر خصوصا برای تست نحوه اجرای اپراتورهای مورفولوژیک نظیر HST و HMT بکار رفت. ارزیابی بعدی بر روی یک سری داده‌های واقعی انجام شده است. که منحنی میزانهایی با تنوع شکل و فرم بودند.

از آن گذشته، به منظور ارزیابی نتایج الگوریتم اتصال ناپیوستگی‌ها، خطوط تغییر شیب همان منطقه مورد تست، توسط روش فتوگرامتری نیز جمع آوری و مورد مقایسه واقع شدند که نتایج رضایتبخشی را نشان می‌داد.

۵- نتیجه گیری و چند توصیه

این تحقیق نشان دهنده پتانسیل مورفولوژی ریاضی و اپراتورهای مختلف آن به عنوان وسیله‌ای مناسب در تحلیل تصاویر است، خصوصا برای اتصال ناپیوستگی‌های خطوط تغییر شیب که بطور اتوماتیک از منحنی میزانهای رقومی شده استخراج شده‌اند.

نتیجه الگوریتم طراحی شده برای اتصال ناپیوستگی‌ها، صددرصد مطابق با انتظارات (یعنی نتیجه رقومی نمودن مستقیم خطوط بوسیله روش فتوگرامتری) نیست ولی بهرحال قدمی بزرگ است در صرفه‌جویی در وقت و هزینه. به سبب وجود محدودیتهایی در تکه‌های خطوط تغییر شیب تهیه شده در اولین مرحله از تولید اتوماتیک اطلاعات تکمیلی، پاره‌ای بازنگری‌ها و تصحیحات در تکه‌های حاصله و قبل از اتصال ناپیوستگی‌ها مورد نیاز می‌باشد. با افزودن این مرحله درصد انطباق با انتظارات بسیار افزایش خواهد یافت.

بررسی نتایج الگوریتم اتصال نشان می‌دهد که در ۹۰ درصد از موارد، یک اتصال صحیح برقرار شده است. در ۱۰ درصد بقیه، عدم اتصال یا اتصال ناصحیح مشاهده گردیده است. اصلی‌ترین دلیل این محدودیت‌ها این است که امتداد پایانی تکه همواره نشان دهنده امتداد کل تکه نمی‌باشد.

الگوریتم طراحی شده برای اتصال، نه تنها برای اتصال ناپیوستگی‌های مذکور در این مقاله بلکه در اتصال سایر عوارض خطی نیز می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. به عنوان مثال هنگامیکه در رقومی کردن منحنی میزانها به روش اسکن کردن انجام می‌شود، باید اعداد نشان دهنده ارتفاع منحنی میزانها حذف گردند. حذف این اعداد (یا سایر نوشته‌های نقشه) باعث بوجود آمدن ناپیوستگی در خطوط منحنی میزان می‌گردد که با این روش می‌توان این ناپیوستگی‌ها را نیز حذف نمود.

الگوریتم انضمام ارتفاع، برآورنده شرطی اسامی است که طی آن ارتفاع نسبت داده شده به هر پیکسل نباید از ارتفاعات منحنی میزان دو طرف تجاوز نماید. این نتیجه گیری از ترسیم یک پروفیل در امتداد خطوط تغییر شیب حاصل شده است.

در تکمیل این تحقیق، توصیه‌ای چند برای تحقیقات بعدی بشرح ذیل لیست می‌گردد:

- مقایسه بین الگوریتم اتصال تهیه شده در این تحقیق با سایر روشها.

1- Package

- استخراج خطوط تغییر شیب به کمک HST و مقایسه با نتایج حاصل از روش MAT.
- گسترش اپراتورهای مورفولوژیک برای استفاده از تصاویری با کنتراست تدریجی.
- افزودن تصحیحات همزمان در الگوریتم اتصال برای غلبه بر نقایص موجود در الگوریتم اتصال بدلیل رفتارهای غیرقابل پیش بینی و خاص تکه‌های استخراج شده.
- بررسی مزیت حاصل از شرکت دادن سایر روشهای درون‌یابی که منجر به اجتناب از بوجود آوردن نقاط تغییرشیب در روی منحنی میزانها می‌گردد.
- تست‌های تجربی بر روی اتصال ناپیوستگی‌ها در منحنی میزانهای رقومی شده، هنگامی که از روش اسکن کردن نقشه‌ها استفاده می‌شود.

با در دست داشتن مجموعه کامل استخراج شده، متصل و ارتفاع یافته خطوط تغییر شیب.

- ایجاد الگوریتمی برای انتخاب نقاط به منظور مشارکت اطلاعات تکمیلی در تهیه TIN[1].
- تست تعداد مثلثهای مسطح در TIN تهیه شده وقتی که نقاط انتخاب شده در TIN وارد شده‌اند.
- تست کیفیت DTM تهیه شده از منحنی میزان‌های رقومی شده و تکمیل گردیده بوسیله خطوط تغییر شیب که بطور اتوماتیک استخراج شده‌اند.

1- Triangular Irregular Network

منابع

GOLAY, M.J.E., 1969
"HEXAGONAL PARALLEL PATTERN TRANSFORMATIONS" IEEE Transaction on Computer,
Vol. c-18, pp. 733-740.

HARALICK, R.M., STERNBERG, S.R. and ZHUANG, X. 1987
"IMAGE ANALYSIS USING MATHEMATICAL MORPHOLOGY" IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. PAMI-9, No. 4, pp. 532-550.

PILOUK, M. 1992
"FIDELITY IMPROVEMENT OF TERRAIN RELIEF MODELLING FROM DIGITIZED CONTOUR LINES" MSc. Thesis, ITC.

SERRA, J. 1982
"IMAGE ANALYSIS AND MATHEMATICAL MORPHOLOGY" Academic Press, London.

توپوکد

مرکز تهیه نرم افزارهای نقشه برداری

در زمینه کامپیوتریزه کردن سیستمهای نقشه‌برداری (از توتال استیشن تا پلاتر) با ما مشورت نمایید.
سایر خدمات ما:
- تهیه و ترسیم نقشه‌های توپوگرافی و مسطحاتی دیجیتال.
- فروش و آموزش عملی نرم افزار SDR Map.
- آموزش اتوکد و زبان اتولیسپ و تهیه برنامه‌های ترسیم کامپیوتری به این زبان.
- تلفن: ۷۴۳۴۵۱۱

سیستم اطلاعات توپوگرافی، کارتوگرافی

ATKIS

تالیف : مهندس مهدی ناظمی، کارشناس سازمان نقشه‌برداری

چکیده

پیشرفتهای اخیر روشهای کامپیوتری در کلیه رشته‌های کاربردی، تکنولوژی پردازش الکترونیک داده‌ها، تصمیم گیریهای مبتنی بر برنامه‌ریزی کامپیوتری و... باعث شده است که برای اکثر کاربران،دیگر اطلاعات آنالوگ کافی نباشد و برای اطلاعات توپوگرافی به شکل رقومی، تقاضاهای جدید بوجود آید. این امر انگیزه راه‌اندازی و توسعه سیستم اطلاعات معتبر توپوگرافی - کارتوگرافی ATKIS[1] بوسیله کمیته امور نقشه‌برداری ایالتی آلمان(Adv)بوده است و هدف آن ارائه اطلاعات گسترده، قابل اعتماد، و بهنگام به کاربران برای کامل کردن مجموعه اطلاعات خودشان با استفاده از قوانین استاندارد و همچنین افزایش کارآیی جمع‌آوری و پردازش داده‌ها و سپس اداره و نمایش اطلاعات بوده است. ایجاد ATKIS پروژه‌ای گران و طولانی خواهد بود که مرحله نهایی آن در قرن بیست و یکم تحقق پیدا خواهد کرد. هدف چنین پروژه‌ای تنها تولید نقشه نیست، بلکه عمدتا ارائه اطلاعات جدید به کاربران خاص می‌باشد. مسلما برای سازمانها وکشورهایی نظیر ایران که مصمم به تغییر روش و خط تولید نقشه از سنتی به رقومی می‌باشند، تحقیق و استفاده از تجربیات آنان در این زمینه می‌تواند مثمر ثمر باشد. مقاله حاضر تلاشی است در این موردو در واقع گشایش باب بحث و گفتگو در این زمینه به شمار می‌آید که در دو بخش تقدیم می گردد:

بخش اول شامل بررسی جنبه‌های تئوریک و ساختار ATKIS است.

بخش دوم گزارشی است از یک پروژه عملی انفرادی انجام شده برای طراحی مقدماتی کاتالوگ عوارض نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰ ایران بر اساس سیستم کدگذاری و طبقه‌بندی ATKIS و سپس ایجاد قسمتی از ATKIS-DLM.

پیشگفتار

در این بخش، اصول تئوریک و ساختار ATKIS توضیح داده شده است که عبارتند از مولفه‌های اصلی ATKIS، روشهای اعمال شده برای ورود داده‌ها به ATKIS و خروجی‌های ممکن برای ارائه به کاربران .

۱- *مولفه‌های اصلی ATKIS*

ATKISاز چندین ***مدل رقومی*** و ***کاتالوگ*** تشکیل شده است که می توان گفت مدل رقومی معادل برگهای نقشه و کاتالوگ معادل استانداردها در روش سنتی است. در این **قسمت صرفا مهمترین** آنها بحث می‌شوند:

۱-۱- *مدلهای رقومی*

هدف از ایجاد چندین نوع مدلهای رقومی متفاوت در ATKIS جدا کردن مدل سازی عوارض جهان واقعی از نمایش گرافیکی آنها بر روی نقشه است.

1- Authoritative Topographic Kartographic Information System.

۱-۱-۱- مدل زمینی رقومی[1]

DLM تشکیل شده است از موقعیت مکانی و روابط توپوگرافی مابین عوارض موجود در جهان واقعی به شکل رقومی. داده‌های توصیفی[2] مربوطه نیز به عوارض ضمیمه شده‌اند. نکته مهم اینکه هیچکدام از عوارض به علایم کارتوگرافی تبدیل نشده‌اند. بعبارت دیگر هیچگونه داده توصیفی گرافیکی بهمراه عارضه ذخیره نمی‌شود و تنها نقاط، خطوط و سطوح بهمراه سایر اطلاعات توصیفی آنها ذخیره می‌گردد. شکل DLM به حجم اطلاعات و دقت جمع آوری داده‌ها بستگی دارد. کلیه عوارض روی زمین به هفت زمینه[3] تقسیم شده‌اند که عبارتند از:

۱- نقاط کنترل[4]، ۲- سازه‌ها[5]، ۳- حمل ونقل[6] ۴- عوارض گیاهی[7] ۵- عوارض آبی[8]، ۶- نواحی[9] ۷- برجستگی‌ها[10]

زمینه‌های از ۱ تا ۶، مدل موقعیت رقومی[11] را تشکیل می‌دهند که به دلایل ساختاری از زمینه سه‌بعدی (برجستگی‌ها که مدل ارتفاعی رقومی[12] را تشکیل می‌دهد) جدا شده‌اند. از آنجا که وقتی تمام داده‌ها بطور رقومی در یک DLM منفرد ایجاد و ذخیره شوند، پردازش آن بسیار، پیچیده خواهد شد و با توجه به اینکه در نقشه‌های کوچک مقیاس نیز نیازی به دقت بسیار بالا و مقدار زیاد اطلاعات نیست، لذا ATKIS از سه DLM مجزا تشکیل شده است.

DLM25 (با دقت ۳ M±)، DLM200 (با دقت ۳۰ M±) و DLM1000 که هر سه از لحاظ دقت و محتویات در حد نقشه‌های توپوگرافی آنالوگ در مقیاسهای ۱:۲۵ ۰۰۰ و ۱:۲۰۰ ۰۰۰ و ۱:۱۰۰ ۰۰۰ می‌باشند.

بهرحال این جداسازی DLM ها، مراحل نشانه گذاری و جنرالیزه کردن را در مراحل بعدی آسانتر خواهد کرد.

۱-۱-۲- مدل کارتوگرافی رقومی[13]

DKM در واقع تبدیل شده اطلاعات توپوگرافی، به نمایش کارتوگرافی آنها، با توجه به مقیاس و قوانین جنرالیزه کردن می‌باشد. یعنی همان DLM است منتهی جنرالیزه شده و نشانه گذاری شده. عملیات جنرالیزه کردن بستگی به فضای مورد نیاز برای نمایش نشانه‌ها با توجه به مقیاس و طرح نقشه دارد. برای هر مقیاس نقشه متناسب با کاتالوگ نشانه‌شناسی و درجه جنرالیزه کردن، انتخاب شده می‌توان نسخه‌های متعدد DKM تولید نمود.

نمایش نقشه بطور مستقل از مقیاس (و وابسته به نیاز استفاده کنندگان نقشه) دشوار و پیچیده است، بخصوص تحت قواعد جنرالیزه کردن. بنابراین تصمیم به ذخیره سازی DKM به فرم جنرالیزه شده که اجازه تغییر نشانه را می‌دهد گرفته شده است. و همچنین ارائه فایل ترسیم DKM به کاربر، تا آنها را قادر سازد DKM را بوسیله دستگاه خروجی خود ایجاد کنند. روشهای ممکن برای تولید DKM از DLM عبارتند از:

۱- استفاده متقابل[14] از ایستگاههای کاری برای جنرالیزه کردن و سپس مربوط ساختن[15] عوارض DKM به DLM.

۲- استفاده از برنامه‌های از پیش آماده شده جنرالیزه کردن و ایجاد اتوماتیک DKM از DLM. این روش در حال حاضر بعلت برطرف نشدن دشواریهای جنرالیزه کردن اتوماتیک و عدم وجود نرم‌افزاری برای آن بطور کامل امکان پذیرنمی‌باشد، مگر استفاده از زیر برنامه‌ها که درحال حاضر موجود است و هر کدام تنها بخشی از عملیات جنرالیزاسیون را انجام می‌دهند. همچنین بحث بر سر اینکه DKM بصورت راستری یا برداری باشد همچنان وجود دارد. اما بنظر می‌آید بهترین راه حل استفاده از هر دوی آنها می‌باشد به این صورت که DKM برداری بدون تخصیص نشانه عوارض و DKM راستری به شکل کاملا نشانه گذاری شده ایجاد شود.

بعنوان یک نتیجه کلی ایجاد DKM کاملا بستگی به ظرفیت و توانایی سخت‌افزار و نرم‌افزار موجود در کلیه مراحل جنرالیزاسیون، نشانه گذاری و... دارد و ارتباط مداوم با دانشگاهها و موسسات علمی برای حصول یک جنرالیزاسیون اتوماتیک

1- Digital Landscape Model
2- Attributes
3- Theme
4- Control Points
5- Settlements
6- TransPortations
7- Vegetations
8- Hydrography
9- Areas
10- Relief
11- Digital Situation Model-DSM
12- Digital Terrain Model-DTM
13- Digital Kartographic Model-DKM
14- Interactive
15- Linking

الزامی می‌باشد.

۱-۲-کاتالوگ ها

ایجاد DLM و DKM بطور جداگانه، جداسازی عوارض توپوگرافی (موجود در واقعیت) و نشانه‌های کارتوگرافی (موجود بر روی نقشه یا هرگونه محیط خروجی دیگر) را ایجاب می‌کند. بنابراین دو نوع کاتالوگ متفاوت موجود است. این کاتالوگها شامل مشخصات برای مدلهای رقومی و همچنین مبنایی برای کنترل کیفیت در ضمن مراحل تولید می‌باشند.

۱-۲-۱-کاتالوگ کلاس عارضه[1]

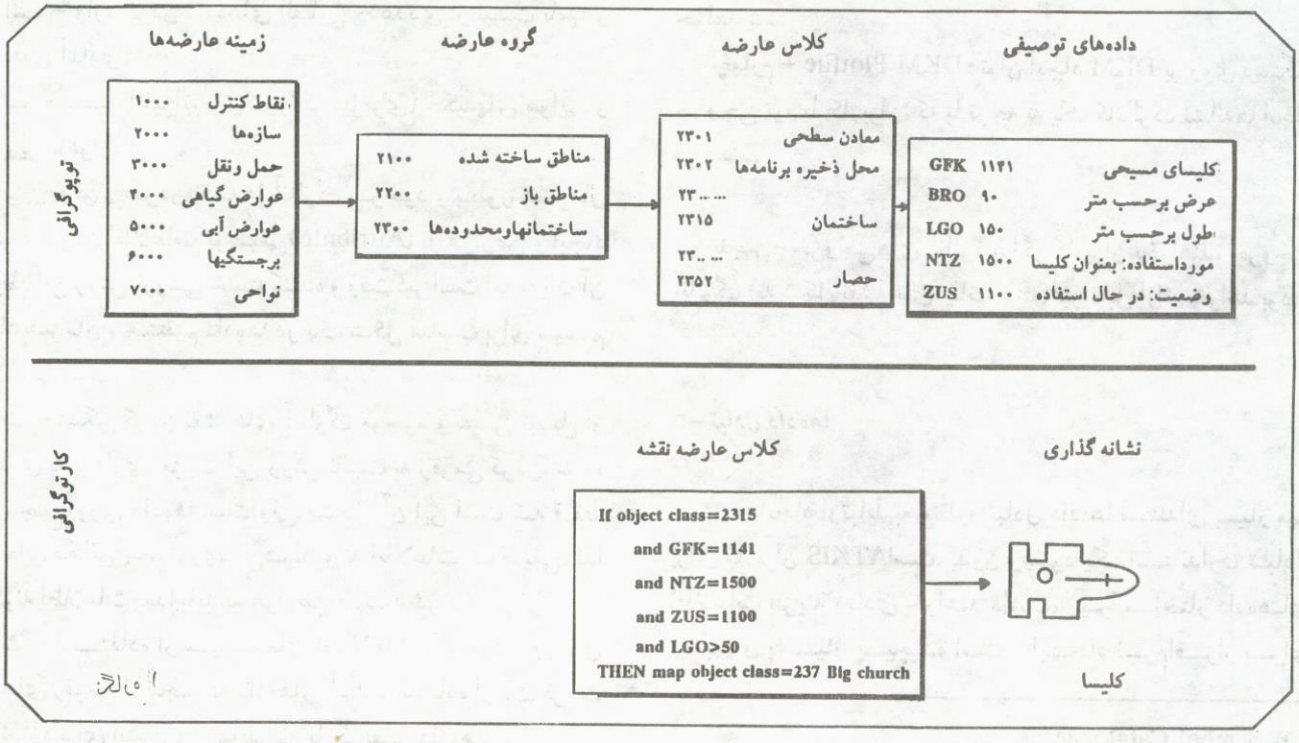
OC از تعاریف محتویات DLM تشکیل شده است و اینکه چگونه باید آنها را گردآوری و پردازش نمود. از این کاتالوگ برای طبقه بندی و ساختاربندی زمین به عوارض توپوگرافی استفاده می‌شود. همانطورکه قبلا گفته شد کلیه عوارض به هفت زمینه تقسیم شده‌اند. این هفت زمینه، نیز هر کدام شامل چندین قسمت می‌شود به نام گروه عارضه و سپس هر گروه نیز خود به چندین کلاس تقسیم‌بندی می‌شود. بالاخره این کلاسها بطور خاص‌تر، بر اساس Attribute های آنها تقسیم می‌شوند (نگاه کنید به نگاره ۱) این نوع ساختار سلسله مراتبی[2] برای انتخاب آزاد آیتم‌های توپوگرافی با یک Attribute خاص و لذا برای ایجاد قابل انطباق[3] نقشه بعنوان خروجی گرافیکی قابل انطباق با نیاز کاربر بسیار مناسب می‌باشد.

در هر صفحه از این کاتالوگ یک کلاس عارضه بطور کامل باید مشخص تعریف شود که به کدام گروه و تم تعلق دارد. یک عارضه بطور اتوماتیک خاصیتهای یک تم و گروه را که برای آن تعریف شده است دارا می‌باشد، گرچه ممکن است مشخصات خاص دیگری مربوط به خودش نیز داشته باشد. تمام Attributeهای مجاز برای آن عارضه و کدهای داده شده برای آن نیز لیست می‌شود. در این قسمت ممکن است طبقه‌بندیهای متفاوتی از Attribute برای کاربران مختلف موجود باشد. برای مثال توپوگرافی، نظامی، کاداستر، عمومی،... که هر کدام لیست Attribute متفاوتی دارند. این قسمت از کاتالوگ باز و قابل گسترش است و در هر زمان می‌توان Attribute های جدید را

1- Object Class Catalogue - OC

2- Hierarchical

3- Flexible



بدان افزود.

۱-۲-۲- کاتالوگ نشانه[1]

SC از تعاریف محتویات DKM و قوانین ترسیمی تشکیل شده است و برای نسبت دادن نشانه به هر عارضه توپوگرافیک و تعریف دقیق عوارض نقشه استفاده می‌شود. در واقع با تجزیه و تحلیل کلاس عارضه و Attributeهای مربوط به آن دریک زیربرنامه و در DLM یک کلاس **عارضه نقشه** با یک نشانه تعریف شده است (نگاه کنید به نگاره ۱).

SC همچنین تشکیل شده است از: قوانین انتخاب DLM گروه‌بندی، قوانین جنرالیزاسیون و اولویتهای جنرالیزاسیون، نامها، شکلها، ترکیب رنگها، اولویت نمایش و قوانین استفاده از نشانه گذاری.

۲- ورودی به ATKIS

روشهای ورود داده‌هابه ATKIS عبارتند از :

الف - وارد کردن داده‌های الفبایی - عددی از لیست نامها و داده‌های آماری.

ب - تفسیر (غیراتوماتیک یا کامپیوتری) عکسهای هوایی و تصاویر ماهواره‌ای.

پ - رقومی کردن نقشه‌ها آنالوگ موجود و بطور همزمان ضمیمه نمودن اطلاعات توصیفی(Attribute) به عوارض و ایجاد روابط. این روش، روشی خسته کننده و وقت‌گیر است اما مزیت آن ایجاد همزمان و مستقیم داده‌ها در یک شکل مناسب برای سیستم اطلاعاتی است.

ت - اسکن کردن نقشه‌های آنالوگ موجود و سپس تبدیل از راستری به برداری. مزیت این روش نسبت به رقومی کردن، ساده بودن جمع‌آوری داده‌ها است ولی مشکل آن این است که فقط داده‌های مکانی جمع‌آوری می‌شوند و نه اطلاعات توصیفی. لذا اینگونه اطلاعات بعدا باید به عوارض ضمیمه شوند.

ث - استفاده از سیستم‌های اطلاعات موجود و ورودی داده‌های رقومی از مجموعه داده‌های آنها، با استفاده از یک فرمت استاندارد برای انتقال و ارتباط بین پایگاههای داده‌ها.

ج - بطور مستقیم بوسیله نقشه‌برداری زمینی، از جمله استفاده از GPS.

چون بیشتر این منابع موجود داده‌ها در جزییات دقت هندسی و ساختار کلی، با یکدیگر متفاوتند، برای ورودی به DLM25 و DLM200 و DLM1000 از روشهای متفاوت استفاده می‌شود.

۳- خروجی از ATKIS

خروجی از ATKIS به اشکال مختلف امکان پذیر می‌باشد:

یکم - از DLM : کاربران می‌توانند متناسب با نیاز خود، عوارض را انتخاب کنند و داده‌های رقومی خود را نیز به آن اضافه نمایند.

دوم - از DKM : انتخاب عوارض نقشه بوسیله کاربران با تعریف کاتالوگ نشانه‌ها(SC) - مرحله ویرایش و اصلاح را می‌توان بعد از مراحل جنرالیزاسیون انجام داد.

سوم - از DKM : انتخاب استاندارد عوارض نقشه بوسیله ATKIS ، که با توجه به قوانین جنرالیزاسیون ، اصلاح و ویرایش خواهد شد.

چهارم - DKM Plotfile: توان ایجاد DKM بر روی دستگاه خروجی توسط کاربران، که با توجه به یک کاتالوگ نشانه‌ها انجام می‌دهند.

پنجم - خروجی‌های آنالوگ: اگر کاربران بخواهند، خروجی آنالوگ (به شکل نقشه‌های چاپ شده) نیز قابل ارائه خواهد بود.

۴- تبادل داده‌ها

ایجاد ارتباط به منظور تبادل داده‌ها مسئله‌ای بسیار مهم برای کاربران ATKISاست. بدون وجود یک استاندارد، تبادل اطلاعات هزینه زیادی خواهد داشت، زیرا ساختار داده‌های سه بعدی بسیار پیچیده است و ایجاد نرم‌افزار برای

1- Symbol Catalogue

Transformation وقت‌گیر و گران می‌شود. لذا باید یک ارتباط استاندارد شده برای ایجاد تبادل تعریف شود. این ارتباط باید مستقل از سیستم و مستقل از مصرف‌کننده باشد و تمام کاربران مجاز را قادر سازد که به منظور تبادل به داده‌ها دسترسی داشته باشند. آنها از تبادل ***پایگاه داده‌های استاندارد***[1] استفاده کرده‌اند که می‌تواند انتقال داده‌ها نگهداری شده، قراردادهای پردازشی، خواسته‌های کاربران و خروجی نتایج را برآورده کند. و بخاطر ساختار سلسله مراتبی که دارد، برای ATKIS مناسب می‌باشد در نتیجه کاربر آزاد خواهد بود تا:

الف – ATKIS را با پایگاه داده‌های خودش ترکیب کند. یا
ب – نسخه اصلی و قدیمی ATKIS را حفظ کند و آن را بوسیله فایلهای به هنگام ارائه شده توسط ATKIS به هنگام نماید یا
ج – نسخه اصلی ATKIS را حفظ نکند، بلکه برای انتقال به پایگاه اطلاعاتی خودش از ATKIS ***استخراج انتخابی*** نماید.

در همین حال بعلت نیاز به اطلاعات رقومی، تعداد زیادی از کاربران، فایلهای رقومی مورد نظر خودشان را بطور مستقل ایجاد کرده‌اند، که صرفا در جهت اهداف پروژه‌هایشان بوده است. به این معنی که چون در ساختن این فایل‌ها از یک پایگاه‌داده‌های مشترک استفاده نشده است و بخاطر اینکه منطقه‌ای[2] بوده‌اند و زمین مرجع[3] نیستند، نمی‌توانند اطلاعات واقعی را ارائه دهند.

بهرجهت چون دوباره کاری گردآوری، اداره و نگهداری داده‌ها مقرون بصرفه نیست، این پروژه‌ها باید روشهایشان را با تکنولوژی رایج فعلی ATKIS تطبیق دهند.

بخش دوم

پیشگفتار

این بخش گزارشی است از یک تجربه انفرادی انجام شده توسط نگارنده، در موسسه ITC هلند، در طراحی یک OC مقدماتی برای سری نقشه‌های توپوگرافی ایران در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ و سپس ایجاد DLM برای قسمتی از ایران. هدف از این پروژه، تهیه و ارائه کامل DLM نبوده، بلکه قصد این بوده که نشان دهیم چگونه می‌توان از قابلیتهای نرم‌افزارهایی مانند Microstation و Informix - SQL برای ایجاد ATKIS-DLM استفاده کرد.

۱- *طراحی* ATKIS-OC

طبقه‌بندی زمین[4] به عوارض توپوگرافی، لیست کردن و کدگذاری کلیه Attribute های عوارض و تعریف مقادیر معتبر برای آنها از اهداف این مرحله بوده است. اینکه می‌توان تعداد زیادی Attribute به هر عارضه اختصاص داد، یکی از مهمترین مزایای پایگاههای داده‌ها نسبت به نقشه‌های کارتوگرافی سنتی است که بخاطر محدودیتهای مکانی، فقط می‌توانستند تعداد محدودی Attribute را بطور تصویری برای هر عارضه روی نقشه نمایش دهند.

واضح است که طراحی کامل OC نیاز به دانش بالایی در زمینه اطلاعات جغرافیایی و آشنایی کامل با خصوصیات اقلیمی و عوارض مشخصه هر کشور دارد. لذا برای هر کشور با ساختار متفاوت جغرافیایی، این کاتالوگ می‌تواند متفاوت باشد. بنابراین در این طراحی، همکاری گروهی متشکل از اشخاص مجرب در رشته‌های مختلف علوم زمینی ضروری است.

در این پروژه بعلت محدودیت زمانی، راهنمای[5] نقشه توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ موجود ایران بعنوان پایه‌ای برای انتخاب عوارض در نظر گرفته شد و عوارضی دیگر نیز که درراهنما ضروری بنظر می‌آمد، به آن اضافه شد. بعضی از عوارض موجود دراین راهنما ممکن است در کاتالوگ، آشکار نباشند اما در لیست Attritute ها پیدا خواهند شد. برای مثال در راهنما ما انواع ساختمانها (پزشکی، دولتی، موزه) داریم، اما در کاتالوگ یک کلاس عارضه تحت نام ساختمان داریم و اینکه این ساختمان، پزشکی یا دولتی یا موزه و یا ... است، با مقدار Attribute های مختلف مشخص شده است. (برای مشاهده لیست کامل کاتالوگ طراحی شده به جزوه Experimental Implementation of Atkis DLM ITC-1993 تهیه شده توسط نگارنده مراجعه شود.)

1- EDBS
2- Local
3- Georeferencing
4- Landscape
5- Legend

۲- تسخیر داده‌ها

هدف از این مرحله تسخیر داده‌ها برای ورودی به DLM25 بوده است. بطور کلی دو نوع داده در DLM وجود دارد.

- داده مکانی (یامختصات).
- داده‌های توصیفی .

این دو نوع داده را می‌توان بطور همزمان یا یکی پس از دیگری وارد پایگاه اطلاعاتی نمود. دراین پروژه ابتدا از روش دوم استفاده شد اما پس از آن User Interface های طراحی شد تا اپراتور را قادر سازد که بطور همزمان داده‌ها را وارد کند که بسیار سریعتر ، مناسبتر و کم خطاتر است.

۲-۱- ورود داده‌های مکانی

المانی ها برای ایجاد DLM25 از رقومی کردن Colour Seperate های اصلی نقشه‌های ۱:۵۰۰۰ آنالوگ موجود استفاده کرده‌اند. (که بخاطر دقت بیشتر)، که کیفیت گرافیکی بهتری دارد و در قیاس با استفاده از نقشه‌های چاپ شده بر روی کاغذ باعث افزایش سرعت و کیفیت در عملیات رقومی کردن می‌شود. اما در این پروژه بعلت موجود نبودن نقشه‌های ۱:۵۰۰۰ ایران از کپی بزرگ شده یک نقشه چاپ شده ۱:۲۵۰۰۰ ایران بر روی برگ ترانسپارانت استفاده شد. برای رقومی کردن نیز نرم‌افزار CAD شناخته شد Microstation بکار رفته است. قبل از شروع، جدول مشخصات[1] آماده شد که برای هر کلاس عارضه مشخص می‌کند، کدام لایه، رنگ، ضخامت و نوع خط باید مورد استفاده قرار گیرد. البته این مشخصات صرفا برای تشخیص بهتر عوارض در حین عملیات رقومی کردن است و هیچگونه ارتباطی با نقشه نشانه گذاری شده کارتوگرافی (که خروجی DKM است) ندارد. برای راحتی کار اپراتور، ابتدا وانتهای هر عارضه بر روی نقشه علامتگذاری و همچنین Object-ID و کد هر کلاس عارضه در کنار آن عارضه نوشته می‌شود. هر عارضه بعنوان یک ***عارضه*** درنظر گرفته می‌شود. تا زمانیکه یکی از Attribute های آن تغییر کند (برای مثال عرض جاده هنگام رقومی کردن یک جاده) و پس از آن یک عارضه جدید و در نتیجه یک node جدید ایجاد می‌شود.

۲-۲- ورود داده‌های توصیفی

یک نرم‌افزار Relational DBMS بنام Informix-SQL دراین مرحله مورد استفاده واقع شده است. برای قرار دادن Attribute در جداول مربوطه با توجه به کاتالوگ عارضه طراحی شده - هر کلاس عارضه در قالب جدولی بیان شده است که ستونهای جدول بیانگر Attribute های عارضه است. برای حفظ سادگی و موثر بودن مدل، هر جدول باید بعضی از قوانین مانند Normalization را رعایت کند. اگرچه ممکن است در بعضی موارد عملی نباشد. برای مشخص شدن هر عارضه بعنوان یک عارضه یکه Primarykey(ID) مورد نیاز است. وقتیکه اطلاعات در مورد یک عارضه موجود نبوده است و برای جلوگیری از داشتن فضای خالی (NUll)از Not exist یا 0000 به ترتیب برای داده‌های الفبایی و عددی استفاده شده است. ستون تاریخ نیز برای آخرین تاریخ Date بهنگام کردن داده‌ها اضافه شده است.

دراین پروژه ۴ جدول برای ساختمان (بعنوان عارضه نقطه‌ای یا سطحی با کد عارضه ۲۱۰۱)، جاده(بعنوان عارضه خطی با کد عارضه ۳۱۰۱)، حصار (بعنوان عارضه خطی با کدعارضه ۲۱۰۷) و میدان (بعنوان عارضه سطحی با کدعارضه ۲۲۰۳) ایجاد شده و مورد استفاده قرار گرفته است.

۲- ۳- اتصال داده های مکانی وداده های توصیفی

هدف از این مرحله تخصیص Attribute به المان مربوط به آن بر روی نقشه (محیط گرافیکی) است. با اضافه کردن ستونی بنام MSLINK (برای رابطه برقرارکردن بین گرافیک و Attribute) هر عارضه روی نقشه به Attribute های مربوط به آن در جداول پایگاه داده‌ها متصل شده است.

۳- طراحی یک *User Interface*

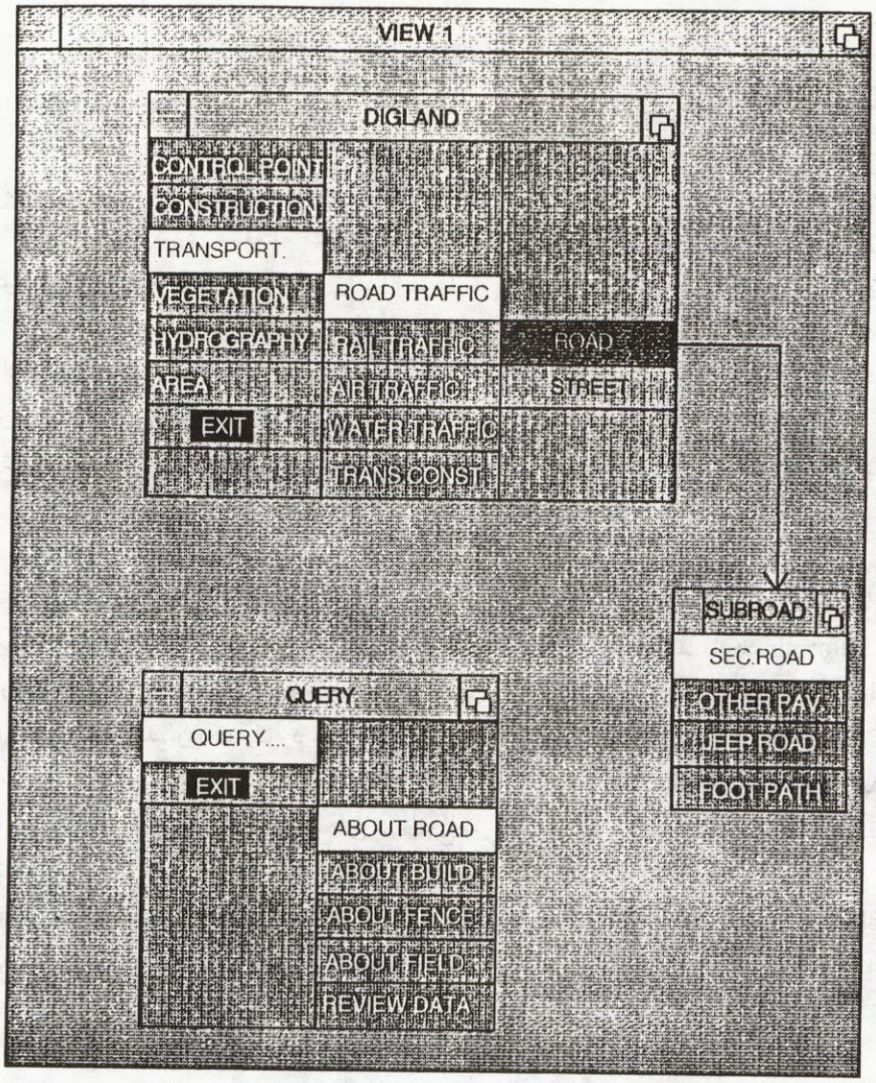
برای افزایش کارایی سیستم و هرچه بیشتر User friendly کردن آن، User interface های ایجاد شده است. با استفاده از ابزار برنامه‌نویسی Macro در نرم‌افزار Microstation بنام

1- Specification

2- Unique

User Command (UCM) برنامه‌هایی نوشته و منوهای گرافیکی نیز برای اجرای این برنامه‌ها طراحی شده است.

– دسترسی به Attributeهای عوارض پیوسته شده به المانها گرافیکی واقع شده در یک محدوده(پنجره) جغرافیایی خاص یا



نگاره ۲ – نمایش منوهای طراحی شده در نرم‌افزار Microstation

۳-۱- *User Interface* برای پرسشها[1]

یک پایگاه داده‌های شیئی‌گرا[2] باید به کاربر اجازه دسترسی به محتویات پایگاه را از طریق برقراری آزادانه شروط تعریف شده بدهد و استفاده کننده قادر باشد به:

– دسترسی و تحلیل داده‌ها هم بر روی محیط گرافیکی و هم در سطح عوارض.

– دستیابی به المانهای جغرافیایی پیوسته شده به عوارض زمینی که، بتوانند شروط خاصی را برآورده کند (مثلا نام عارضه Attribute و توابع و ...).

یک برگ نقشه خاص.

مفهومی بنام Query Interface در این پروژه طراحی شده است تا استفاده از بعضی قابلیتها را عملی‌تر و راحت‌تر کند. این منو دارای ۵ تابع انتخابی است که با انتخاب هر کدام از آنها به تعدادی پرسش از قبل تعریف شده پاسخ داده می‌شود برای مثال جاده‌های با عرض بیشتر از یک مقدار خاص (که توسط کاربر تشخیص می‌شود) را در یک محدوده خاص جغرافیایی و بر روی محیط گرافیکی[3] نمایان می‌کند، یا ساختمانها با تعداد طبقات خاص یا ....

1- Query 2- Object-Oriented 3- High light

۳- ۲- User Interface *برای رقومی کردن*

همانطورکه قبلا اشاره شد وارد کردن داده‌های Attribute و مکانی بطور همزمان بسیار مناسبتر و کم خطاتر می‌باشد. این منو برای این منظور و بر اساس سیستم طبقه‌بندیهای ATKIS-OC طراحی شده است. وقتیکه اپراتور قصد رقومی کردن یک عارضه را دارد ابتدا باید بداند آن عارضه به کدام **زمینه، گروه، کلاس** تعلق دارد. هر عارضه از طریق یک منوی سلسله مراتبی انتخاب می‌شود. مثلا برای رقومی کردن ***جاده*** باید اینکار را با انتخاب ***حمل و نقل***[1] آغاز کرد و سپس پایین‌تر باید ***ترافیک جاده‌ای***[2] انتخاب شود و بالاخره کلاس عارضه ***جاده***[3](نگاه کنید به نگاره ۲) پس از پیدا کردن و انتخاب عارضه جاده در منو، از اپراتور خواسته می‌شود تا رقومی کردن عارضه را شروع کند.

پس از اتمام رقومی کردن آن عارضه خاص، مثلا چنین خواسته می‌شود: ***عرض جاده را تایپ کنید یا نام جاده را تایپ کنید*** و... و به همین ترتیب کلیه Attribute یکی پس از دیگری توسط اپراتور تایپ شده و وارد سیستم می‌شود. پس از آن برنامه، داده‌ها توصیفی را بطور اتوماتیک به عارضه‌ای که لحظه‌ای پیش رقومی شده بوده، اتصال می‌دهد. و یک رکورد جدید در جدول داده‌ها ایجاد می‌کند و همچنین لایه، رنگ، ضخامت خط را بطور صحیح برای عارضه تنظیم می‌کند و عارضه‌های سطحی را Pattern می‌کند. برای عوارض خطی مانند جاده و طول عارضه و برای عوارض سطحی مانند ساختمان، مساحت عارضه را نیز محاسبه کرده و بعنوان یک Attribute در جدول داده‌ها اضافه می‌کند.

موخره

- برای تضمین اصالت[4] داده‌ها، باید محدودیتهایی برقرار شود تا در صورت وقوع خطا از جانب اپراتور در حین وارد کردن داده‌ها، سیستم پیغام خطا بدهد. همچنین برنامه‌های باید نوشته شود. تا هنگامی که عارضه مربوط به یک رکورد[5] از محیط گرافیکی حذف می‌شود، رکورد ایجادشده در جدول پایگاه داده‌ها[6] خودبخود حذف کند.

- بجای اینکه یک پایگاه داده‌های رقومی با توجه به برگهای نقشه سنتی جدا جدا ایجاد شود، می‌توان آن را بعنوان یک پایگاه اطلاعاتی داده‌های پیوسته تشکیل داد. در این حالت پردازش[7] پرسشها ممکن است زمان بسیار طولانی را در بر گیرد. زیرا سیستم باید از میان میلیونها رکورد بگذرد تا به هر پرسش کاربر پاسخ دهد. بنابراین اگر در استفاده از یک نرم‌افزار Relational DBMS (مانند Informix-SQL) و یک نرم‌افزار CAD (مانند Microstation) بجای استفاده از نرم‌افزار Object-Oriented مصر هستیم بسیار ضروری است که قبل از هر عمل کیفیت سیستم از لحاظ سرعت و حافظه مورد نیاز و غیره تست شود.

1- Transportation
2- Road Traffic
3- Road
4- Integrity
5- Data Base
6- Record
7- Continuous

منابع

1. Bruggemann, H., 1993, Digital quality products of official cartography in Germany In : Messenbourg, P.(ed), Proceeding of 16th ICA conference, Cologne, Germany, PP.423-434

2. Hesse ,W. and Leahy, Frank J.,1989, Translation of part A of ATKIS documentatin.Melbourne, Australia

3. Landesvermessungsamt Nordrhein-Westfaln, 1993, Leaflet of ATKIS

4. Vickus, G., 1993, Strategies and contents of topographic-cartographic real-world modelling In : Mesenbourg, P.(ed), Proceeding of 16th ICA Conference , Cologne Germany, PP.666-674

5. DIN-vu ., Mach., "Programming with user commands", (1990,USA)

6. Informix, Manuales of "Relational database software informix" Version 4.00

7. Intergraph, Manuals of "Microstation software"Version 3.4.0 and 4.0

8. Radwan, M.M., Lecture notes on "Digital mapping and topographic database, PHM 131",ITC

9. Stefanovic, P.Lecture notes on "Digitizing from graphic documents, CAR 6.06",ITC

10. Nazem, S.M. 1993,"Expenimental Implementation of ATKIS- DLM for 1:25000,Topographic Map Iran" 1993, ITC.

تشخیص مشاهدات اشتباه در شبکه‌های ژئودتیکی به کمک آنالیز استرین

پژوهش ونگارش : مهندس یحیی جمور، کارشناس سازمان نقشه‌برداری

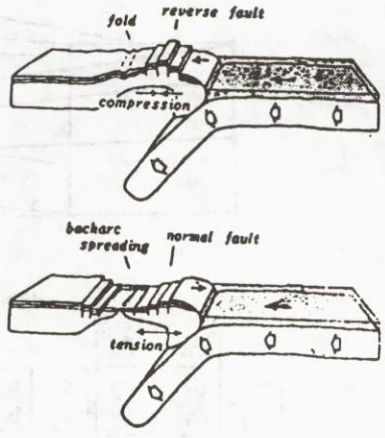
چکیده

مطالعه استرین(strain) در رشته‌های مختلف مهندسی و علوم نقشی خیلی مهم در آنالیز تغییر شکل[1] اجسام ایفاء می‌کند. نقشه‌برداری نیز خود را در این زمینه بی‌بهره نگذاشته و از آنالیز استرین در آشکارسازی[2] تغییرشکل در شبکه‌های کنترل استفاده می‌کند. دراین مقاله سعی شده است علاوه بر کاربرد فوق، از آنالیز استرین برای تشخیص مشاهدات اشتباه استفاده شود. برای بررسی توان روش مذکور یک شبکه ۹ ایستگاهی با تمام مشاهدات طولی ممکن درآن، در نظر گرفته شد و سپس آزمایشهای مختلف روی مشاهدات انجام گرفت. بررسی نتایج حاصل از آزمایشهای مذکور موید این واقعیت است که روش استفاده از آنالیز استرین در کشف مشاهدات اشتباه نه تنها روشی موفقیت آمیز است بلکه در بعضی از موارد در مقایسه با بهترین روش موجود برای تشخیص مشاهدات اشتباه، که تاکنون از آن استفاده می‌شود (روش آقای باردا)[3]، بهتر عمل می‌کند.

۱- پیشگفتار

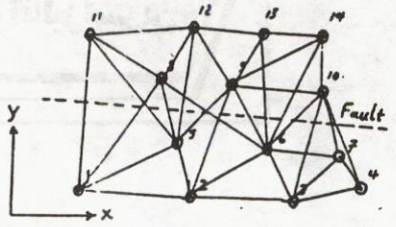
یکی از مراحل بسیار مهم و حساس در اجرای پروژه‌های نقشه‌برداری دقیق، انجام مشاهدات یا اندازه‌گیریها می‌باشد. بنابراین با توجه به نقش زیربنایی مشاهدات در انجام پروژه‌های مختلف نقشه‌برداری، می‌توان گفت اگر در بین آنها یک یا چند مشاهده اشتباه وجود داشته باشد، دور شدن از اهداف موردنظر پیش می‌آید و نتایج نادرست ببار می‌آید. در نقشه‌برداری مشاهدات مختلف انجام می‌گیرد که پاره‌ای از آنها عبارتند از: مشاهدات طول، زاویه، آزیموت، اختلاف ارتفاع، اختلاف ثقل، و .... قبل از اینکه به ادامه موضوع مورد بحث بپردازیم، لازم است که مفهوم فیزیکی تغییرشکل و استرین در شبکه‌های نقشه‌برداری روشن گردد.

تغییر شکل در یک جسم بصورت پیوسته صورت می‌گیرد و با تغییر نقطه به نقطه تفاوت دارد، بنابراین بررسی این تغییرات دیفرانسیلی روی جسم مورد نظر ما که پوسته زمین می‌باشد، عملا غیرممکن است (نگاره ۱). برای رفع مشکل مذکور، یک زیرفضا از فضای کل نقاط تشکیل دهنده منطقه مورد مطالعه انتخاب می‌کنیم و بعنوان نقاط ایستگاهی شبکه نقشه‌برداری در نظر می‌گیریم. بدین ترتیب یک شبکه نقشه‌برداری جهت آشکارسازی تغییر شکل منطقه مورد مطالعه ایجاد می‌شود (نگاره ۲). البته ناگفته نماند که انتخاب محل ایستگاههای شبکه به پارامترهای مختلفی چون استحکام هندسی شبکه، قابلیت اطمینان[4] شبکه، جهت حساسیت نقاط شبکه و ... بستگی دارد.



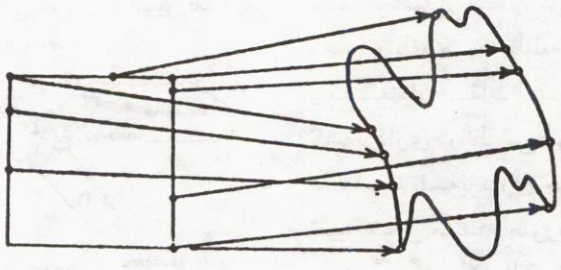
نگاره ۱- تغییر شکل پوسته زمین

پس از انتخاب محل ایستگاههای شبکه باید همانند اجزای اسکلت یک



نگاره ۲- شبکه آشکارسازی تغییر شکل

ساختمان که با پایه‌ها و ستونها به یکدیگر متصل می‌باشند، این ایستگاهها نیز از طریق مشاهدات در کنار یکدیگر قرار گیرند و تثبیت شوند. مشاهدات لازم برای اینکار که دارای دقت بالا می‌باشند از روشهای زمینی، روشهای ماهواره‌ای یا از روشهای فتوگرامتری فراهم می‌شوند. با تکرار مشاهدات (حداقل در دو نوبت[5])، اطلاعات کافی برای آنالیز تغییر شکل در منطقه موردنظر، که در واقع اختلاف مختصات نقاط جابجا شده است، بدست می‌آید. معمولا بخاطر اجتناب از دشواری محاسبات، میدان جابجایی[6] نقاط، خطی فرض می‌شود (نگاره۳)، که در حالت دو بعدی (xy) مدل جابجایی بصورت زیر می‌باشد:



نگاره ۳- میدان جابجایی

$$\begin{bmatrix} u \\ v \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{\partial u}{\partial x} & \frac{\partial u}{\partial y} \\ \frac{\partial v}{\partial x} & \frac{\partial v}{\partial y} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix} = \underbrace{\begin{bmatrix} e_{xx} & e_{xy} \\ e_{yx} & e_{yy} \end{bmatrix}}_{E} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix} \qquad (۱_۱)$$

در این رابطه، u و v بردارهای جابجایی (Δx,Δy)، a و b عناصر انتقالی وCijها دیفرانسیلهای دومولفه بردار جابجایی u وv نسبت به دو محور مختصات یعنی x و y می‌باشند. تانسور $\underline{E}$ در رابطه(۱-۱) معروف به تانسور تغییر شکل[7] می باشد که نامتقارن است و آن را با رابطه $\underline{E}=\frac{1}{2}(\underline{E}+\underline{E}^T)+\frac{1}{2}(\underline{E}-\underline{E}^T)$ می‌توان به دو قسمت متقارن و پاد متقارن تجزیه نمود:

$$\underline{E} = (\varepsilon_{ij}) + (\omega_{ij}) = \underbrace{\begin{bmatrix} \varepsilon_{xx} & \varepsilon_{xy} \\ \varepsilon_{yx} & \varepsilon_{yy} \end{bmatrix}}_{\text{تانسور استرین}} + \underbrace{\begin{bmatrix} 0 & \omega_{xy} \\ \omega_{yx} & 0 \end{bmatrix}}_{\text{تانسور چرخش}}$$

که در آن

تغییرات نسبی در جهات x و y (استرین های نرمال)

$$\varepsilon_{xx} = \frac{\partial u}{\partial x} \quad , \quad \varepsilon_{yy} = \frac{\partial v}{\partial y}$$

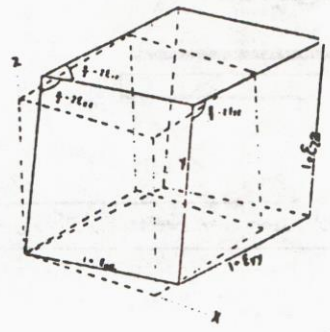
تغییر در زاویه قائمه در صفحه y و x (استرین برشی)

$$\varepsilon_{xy} = \varepsilon_{yx} = \frac{1}{2}\left(\frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y}\right)$$

دوران

$$\omega_{xy} = -\omega_{yx} = \frac{1}{2}\left(\frac{\partial v}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial y}\right)$$

نگاره ۴- تعبیر هندسی مولفه‌های استرین را نمایش می‌دهد که در آن جسم اولیه یک مکعب با اضلاع خط چین بطول



نگاره ۴- تغییر هندسی مولفه‌های راستری

واحد می‌باشد و حالت تغییریافته‌اش نیز با خطوط ممتد نمایش داده شده است که یک متوازی‌السطوح می‌باشد.

همچنین با استفاده از مولفه‌های استرین می‌توان پارامترهای تغییر شکل زیر را نیز تعریف نمود:

اتساع[8] $\Delta = \varepsilon_{xx} + \varepsilon_{yy}$

برش خالص[9] $\gamma_1 = \varepsilon_{xx} - \varepsilon_{yy}$

برش مهندسی[10] $\gamma_2 = 2\varepsilon_{xy}$

برش کلی[11] $\gamma = \left(\gamma_1^2 + \gamma_2^2\right)^{\frac{1}{2}}$

استرین های اصلی[12]

$$\left.\begin{aligned} \varepsilon_1 &= \frac{1}{2}(\Delta + \gamma) \\ \varepsilon_2 &= \frac{1}{2}(\Delta - \gamma) \end{aligned}\right\}$$

جهت استرین ε_1 $\beta = \arctan\left[\varepsilon_{xy} / \left(\varepsilon_1 - \varepsilon_{yy}\right)\right]$

در ادامه بحث اصلی که همان استفاده از آنالیز استرین در کشف مشاهدات اشتباه می‌باشد، باید گفت که شبکه‌های نقشه‌برداری با هر هدفی که ایجاد شوند، بطور حتم یکسری مشاهدات لازم دارند که اگر یک یا چند مورد اشتباه در بین آنها باشد، بالطبع مختصاتی نادرست بدست می‌آید. از آنجاییکه غالبا دستیابی به اهداف مورد نظر از استقرار شبکه

بستگی تام به مختصات (یا اختلاف مختصات) صحیح دارد، لذا باید به صحت آنها اطمینان کافی پیدا کرد. دلایل زیادی برای عدم صحت مختصات نقاط پس از سرشکنی مشاهدات وجود دارد که بعضی از آنها عبارتند از :

- وجود یک یا چند مشاهده اشتباه در بین مشاهدات.
- بروز خطای محاسباتی.
- تخصیص وزن نسبی نادرست به مشاهدات.
- تفاوت فاحش بین مختصات تقریبی و مختصات واقعی نقاط در مدلهای سرشکنی غیرخطی یعنی مختصات بدست آمده از مشاهدات Misclousre.

در بین عوامل فوق آنچه که مد نظر ماست، عامل اول است که عمدتا نیز همین عامل باعث ایجاد خطا در مختصات حاصل از سرشکنی می‌شود، در نتیجه باید بطریقی مناسب این مشکل حل شود.

۲- ارائه روش آنالیز استرین برای تشخیص مشاهدات اشتباه

همانطورکه در قسمت قبل دیدیم تانسور استرین[13] نقش خیلی مهمی در آنالیز تغییر شکل‌ها ایفا می‌کند. همچنین بیان شد که در هر پروژه مهندسی، دستیابی به نتایجی دقیق مستلزم داشتن مشاهداتی دقیق و صحیح می‌باشد. با توجه به اینکه وجود یک یا چند مشاهده اشتباه باعث بزرگ شدن واریانس فاکتور ثانویه[14] (برآوردشده $\hat{\sigma}_0^2$) و در نتیجه رد شدن آن در تست مربوطه می‌شود، لذا وجود مشاهده یا مشاهدات اشتباه را می‌توان یکی از دلایل اصلی رد شدن $\hat{\sigma}_0^2$ در تست واریانس فاکتور، دانست. تست مذکور در یک سطح اطمینان خاص $(1-\alpha)\%$ و به ترتیب زیر انجام می‌گیرد.

$$\hat{X} = (A^T.P.A)^{-1}.A^T.P.L$$

$$\hat{V} = A.X - L$$

$$\hat{\sigma}_0^2 = \frac{\hat{V}^T.P.\hat{V}}{df}$$

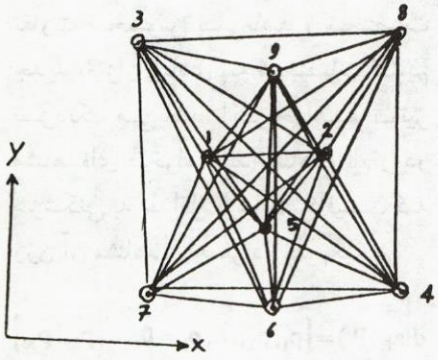
$$\Rightarrow \boxed{\frac{df.\hat{\sigma}_0^2}{\chi^2_{df,(1-\%)}} \le \sigma_0^2 \le \frac{df.\hat{\sigma}_0^2}{\chi^2_{df,(\%)}}}$$

که در روابط فوق

A ماتریس ساختار (مشتق جزیی معادلات مشاهدات نسبت به مجهولات)، P ماتریس وزن مشاهدات (قطری)، L بردار مشاهدات (اختلاف بین بردارهای مشاهده شده و بدست آمده از مختصات تقریبی)، $\hat{X}$ بردار مختصات نقاط شبکه پس از سرشکنی، $\hat{V}$ بردار باقیمانده‌ها، $\hat{\sigma}_0^2$ واریانس فاکتور ثانویه برآوردشده، σ_0^2 واریانس فاکتور اولیه[15] و $\chi_{df,\%}$ و $\chi_{df,(1-\%)}$: مقادیر تابع توزیع $\hat{X}$ با درجه آزادی df و سطح اطمینان $(1-\alpha)\%$ خواهد بود.

مطابق آنچه گفته شد، رد شدن $\hat{\sigma}_0^2$ را در تست واریانس فاکتور، می‌توان نشانه وجود مشاهده یا مشاهدات اشتباه دانست و آنرا ملاک جستجوی اینگونه مشاهدات قرار داد.

پر واضح است که مختصات نقاط شبکه در دو حالت وجود و عدم وجود مشاهده یا مشاهدات اشتباه با هم تفاوت دارند، عینا شبیه حالتیکه در شبکه، مشاهدات تکراری انجام شده باشد و در نتیجه برای نقاط مکرر، دو سری مختصات مختلف بدست آید. بنابراین با کمک بردار اختلاف مختصات حاصل می‌توان مولفه‌های استرین را محاسبه نمود. نهایتا آنالیز همین مولفه‌ها است که وسیله تشخیص مشاهدات اشتباه قرار می‌گیرد و در واقع اساس روش تشخیص مشاهدات اشتباه با کمک آنالیز استرین می‌باشد. برای بررسی جزییات روش موردنظر، از یک شبکه مسطحاتی ۹ ایستگاهی با تمام مشاهدات طولی ممکن در آن، استفاده شده است (نگاره ۵) که در زیر به تشریح آن می‌پردازیم :



نگاره ۵- شبکه مسطحاتی با ایستگاه و کلیه مشاهدات طولی

در این شبکه، مختصات هر ۹ ایستگاه مجهول است و علاوه بر آن سه نقصان[16] مرتبه نیز برای توجیه و مبدا شبکه داریم. در نتیجه درجه آزادی چنین بدست می‌آید:

dp = *تعداد مجهولات* - *تعداد مشاهدات* + *نقصان مرتبه*
= ۳۶-۱۸+۳=۲۱

بنابراین در سرشکنی اولیه درجه آزادی ۲۱ می‌باشد (معمولا در این نوع شبکه‌ها بعلت فقدان معلومات لازم، ترجیحا سرشکنی بروش inner constrain انجام می‌گیرد). چنانچه در سرشکنی اولیه حداقل یک مشاهده اشتباه در بین مشاهدات وجود داشته باشد، مطمئنا واریانس فاکتور ثانویه در تست مربوطه رد می‌شود و برای ۹ ایستگاه شبکه

نیز مختصاتی نادرست بدست می‌آید که آنرا مختصات قدیم می‌نامیم و با $\hat{X}_0$ نمایش می‌دهیم :

$$\hat{X}_0 = (A^T.P.A)^{-1}.A^T.P.L$$

حال اگر بنحوی بتوانیم تاثیر مشاهده اشتباه را در سرشکنی به حداقل برسانیم، یقینا مختصات جدید تفاوت محسوسی با مختصات قدیم خواهد داشت. در حالیکه اگر تاثیر مشاهدات صحیح را به حداقل برسانیم، بعلت وجود مشاهده اشتباه، تفاوت محسوس نمی‌باشد و مختصات جدید بمیزان زیادی به مختصات قدیم نزدیک می‌باشد. اگربخواهیم تاثیر مشاهده‌ای دلخواه مانند مشاهده iام را در سرشکنی به حداقل برسانیم، کافیست که وزن آن مشاهده را صفر در نظر بگیریم:

$$diag(P) = [p_1, p_2, \ldots, p_i = 0, \ldots, p_{35}, p_{36}]$$

بنابراین برای جستجو و یافتن مشاهده یا مشاهدات اشتباه در شبکه مورد مطالعه مطابق فلوچارت زیر (نگاره ۶)، پس از رد شد ن واریانس فاکتور ثانویه در تست مربوطه، وزن مشاهدات یکی پس از دیگری صفر شده و مختصات جدید $\hat{X}_i$ بدست می‌آید:

$$\hat{X}_i = (A^T.P.A)^{-1}.A^T.P.L \quad \text{و}$$

$i = ۱، ۲، ۳، \ldots، ۳۶$

پس از محاسبه بردارهای مختصات جدید حاصل از صفر نمودن وزن تک تک مشاهدات، بردارهای اختلاف مختصات قدیم و جدید را اینچنین بدست می‌آوریم:

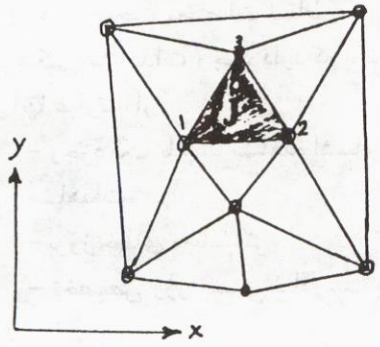
$$dX_{i0} = \hat{X}_i - \hat{X}_0 \quad \text{و}$$

$i = ۱، ۲، ۳، \ldots، ۳۶$

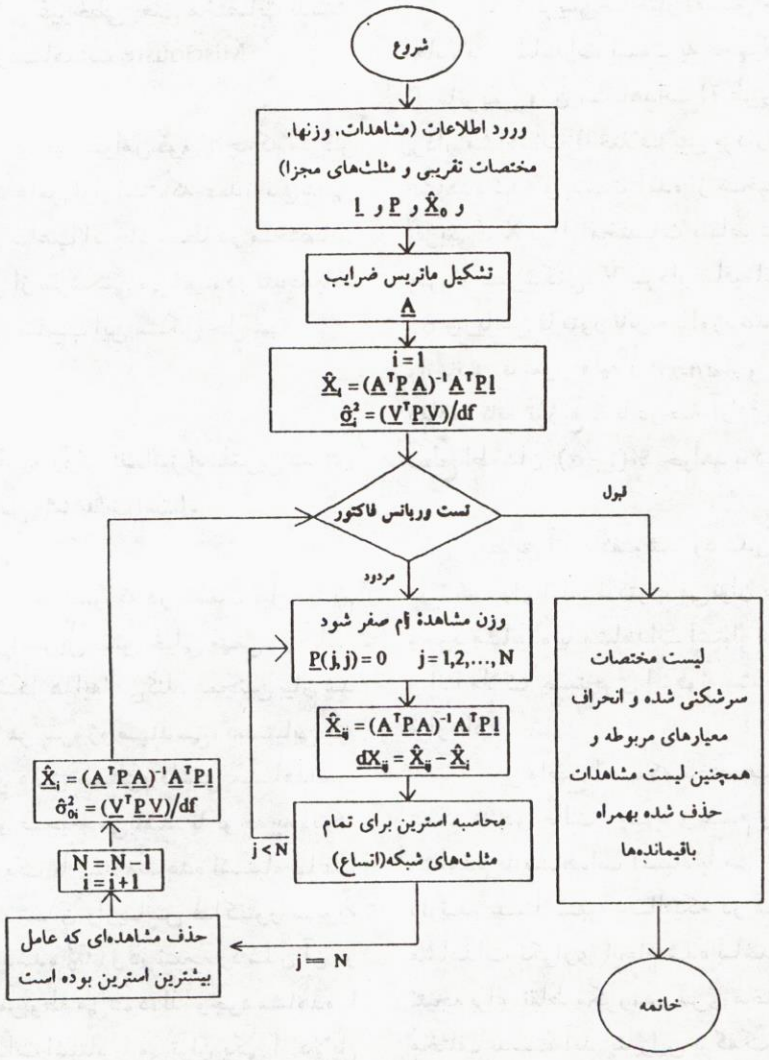
حال مولفه‌های استرین برای تمام بردارهای اختلاف مختصات قابل حصول است.

در این شبکه پس از آزمایشهای مختلف، ثابت شد مولفه اتساع ($\Delta = \varepsilon_{xx} + \varepsilon_{yy}$) مناسبترین مولفه استرین برای شناسایی مشاهدات اشتباه می‌باشد.

برای محاسبه مولفه‌های استرین چندین روش وجود دارد که در اینجا از روش اجزاء محدوداستفاده شده است. مطابق این روش، شبکه مورد مطالعه به ۱۱ مثلث مجزا تجزیه شد (شکل ۷) و مولفه‌های استرین برای هر مثلث بطور جداگانه محاسبه گردید.



نگاره ۷- تجزیه شبکه به ۱۱ مثلث در روش اجزاء محدود



نگاره ۶- فلوچارت جستجو و یافتن مشاهده اشتباه

مدل ریاضی بکار رفته برای بردار اختلاف مختصات رئوس هر مثلثی مانند مثلث iام (نگاره ۷)، جهت تعیین مولفه‌های استرین بصورت زیر می‌باشد:

$$dX_j = A_j . \hat{X}_j$$

که درآن

ماتریس ساختار[17] برای مثلث iام $7*7$

$$A_j = \begin{bmatrix} 1 & 0 & x_{j1} & 0 & \cdot & -y_{j1} \\ 0 & 1 & 0 & y_{j1} & x_{j1} & x_{j1} \\ 1 & 0 & x_{j2} & 0 & y_{j2} & -y_{j2} \\ 0 & 1 & 0 & y_{j2} & x_{j2} & x_{j2} \\ 1 & 0 & x_{j3} & 0 & y_{j3} & -y_{j3} \\ 0 & 1 & 0 & y_{j3} & x_{j3} & x_{j3} \end{bmatrix}$$

بردار پارامترها[18] برای مثلث iام

$$\hat{X}_j^T = [a_j \; b_j \; \varepsilon_{jxx} \; \varepsilon_{jyy} \; \varepsilon_{jxy} \; \omega_{jxy}]$$

بردار اختلاف مختصات قدیم و جدید برای رئوس مثلث iام

$$dX_j = \begin{bmatrix} \Delta x_1 \\ \Delta y_1 \\ \Delta x_2 \\ \Delta y_2 \\ \Delta x_3 \\ \Delta y_3 \end{bmatrix}_j = \begin{bmatrix} x_{i1} - x_{01} \\ y_{i1} - y_{01} \\ x_{i2} - x_{02} \\ y_{i2} - y_{02} \\ x_{i3} - x_{03} \\ y_{i3} - y_{03} \end{bmatrix}_j$$

با توجه به رابطه(۱-۴) مولفه‌های استرین براحتی محاسبه می‌شود:

$$\hat{X}_j = A_j^{-1} . dX_j$$

مولفه‌های استرین در هر حالت که وزن مشاهده‌ای صفر فرض شود، باید برای تمام مثلث‌ها محاسبه شود. در پایان هر مرحله که شامل صفر نمودن وزن تمام مشاهدات یکی پس از دیگری است، آن مشاهده‌ای را که با صفر شدن وزن آن، ماکزیمم استرین در مثلث ها بدست می‌آید، مشاهده اشتباه تلقی و آنرا از لیست مشاهدات حذف می‌کنیم. با حذف یک مشاهده اشتباه تعداد مشاهدات از ۳۶ به ۳۵ می‌رسد و در نتیجه درجه آزادی نیزاز ۲۱ به ۲۰ کاهش می‌یابد. پس از حذف اولین مشاهده اشتباه مجددا عمل سرشکنی را با درجه آزادی ۲۰ انجام می‌دهیم و پس از محاسبه واریانس فاکتور ثانویه آنرا تست می‌کنیم. و چنانچه واریانس فاکتور ثانویه مجددا در تست مربوطه رد شود، حاکی از وجود یک یا چند مشاهده اشتباه دیگر است. بنابراین باید سلسله مراتب فوق یکبار دیگر انجام گیرد و دومین مشاهده اشتباه نیز شناسایی و از لیست مشاهدات حذف شود. مراحل فوق تا زمانیکه واریانس فاکتور ثانویه در تست مربوطه قبول نشود، سلسله وار ادامه می‌یابد و بدین ترتیب مشاهدات از وجود هر نوع اشتباهی پاکسازی می‌گردد.

چند تحقیق جانبی نیز که مرتبط با موضوع مورد بحث بود انجام گرفت که در پایان این قسمت به ذکر نتایج آنها می‌پردازیم:

اولین مورد این بود که بدون محاسبه مولفه‌های استرین و ملاک قرار دادن آنها برای تشخیص مشاهدات اشتباه، از بردارهای اختلاف مختصات (dX_{i0}) برای این تشخیص استفاده شود و بدین ترتیب آن مشاهده‌ای‌که با صفر نمودن وزن آن، بیشترین مجموع قدرمطلق اختلاف مختصاتها بدست می‌آید، بعنوان مشاهده اشتباه منظور شود. نتایج حاصل از این بررسی‌ها نشان داد که این روش، صحیح عمل نمی‌کند.

مورد بعدی اینکه بجای تجزیه شبکه به ۱۱ مثلث و محاسبه مولفه‌های استرین برای تک تک آنها، با کمک تکنیک کمترین مربعات، مولفه‌های استرین فقط یکبار برای کل شبکه محاسبه شوند. نتایج حاصل از این بررسی حاکی از ناتوانی این روش بود.

مورد دیگری که بررسی شد این بود که بجای تجزیه شبکه به مثلث‌ها و محاسبه مولفه‌های استرین برای آنها، مقدار کرنش یا استرین نرمال ($\varepsilon_{xx} = \frac{\Delta l}{l}$) برای تمام فواصل بین ایستگاههای شبکه محاسبه شود و مشاهده‌ای که با صفر نمودن وزن آن بیشترین کرنش بدست می‌آید، مشاهده اشتباه تلقی گردد. نتایج حاصل ازاین بررسی نیزنشاندهنده ضعف این روش بود.

۳- شرحی مختصر بر روش باردا بعنوان یک روش قیاسی

برای بررسی نقاط قوت وضعف روش تشخیص مشاهدات اشتباه به کمک آنالیز استرین، لازم بود آنرا با یک روش دیگر مقایسه کنیم. بدین منظور بهترین روش موجود که تا بحال از آن برای کشف مشاهدات اشتباه استفاده می‌شد یعنی روش آقای باردا، انتخاب شد. روش باردا براساس تشکیل آماره $\hat{Z}_i = \frac{\hat{V}_i}{\sigma_{\hat{V}_i}} \sim N(0,1)$ می‌باشد.

که در آن، $\hat{Z}_i$ ، باقیمانده استاندارد شده مشاهده iام، $\hat{V}_i$ ، باقیمانده برآورده شده مشاهده iام و $\sigma_{\hat{V}_i}$ انحراف معیار باقیمانده برآوردشده مشاهده iام است.

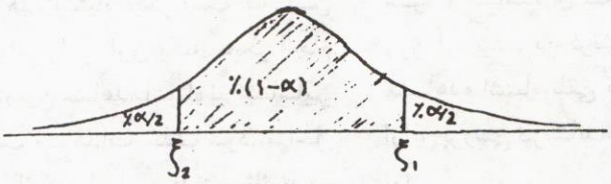
برای محاسبه $\sigma_{\hat{V}_i}$ ها به عناصر قطری ماتریس $C_{\hat{V}}$ نیاز داریم که بصورت زیر محاسبه می‌شود:

$$C_{\hat{V}} = Q_l - A . C_{\hat{X}} . A^T$$

آزمون فرض چنین است:

$$\begin{cases} H_0: \ \hat{V}_i = 0 \\ H_1: \ \hat{V}_i \neq 0 \end{cases}$$

بنابراین فرض (H_0) زمانی رد می‌شود که باقیمانده‌ها خیلی از صفر دور باشند. آماره مورد استفاده ($\hat{Z}_i$) دارای تابع نرمال استاندارد می‌باشد و تست مربوطه بصورت دو طرفه انجام می‌گیرد. بنابراین مطابق نگاره ۸ دو نقطه بحرانی ξ_1 و ξ_2 داریم.



نگاره ۸- نمودار تابع توزیع نرمال استاندارد و نقاط بحرانی

اگر $\hat{Z}_i > \xi_1$ یا $\hat{Z}_i < \xi_2$ باشد، آنگاه فرض صفر رد خواهد شد و در نتیجه مشاهده نام i‌ام با اطمینان $(1-\alpha)\%$ جزء مشاهدات اشتباه خواهد بود و باید از لیست مشاهدات حذف شود و مجددا ماتریس واریانس - کوریانس جدید مختصات برای بدست آوردن ماتریس واریانس کوریانس باقیمانده‌ها محاسبه شود. تست مذکور تا زمانیکه هیچ مشاهده‌ای حذف نشود ادامه می‌یابد و سپس عمل عکس را انجام می‌دهیم. به این ترتیب که اولین مشاهده حذف شده را به لیست مشاهدات اضافه نموده، مجددا تست باقیمانده‌ها را انجام می‌دهیم و همینطور تا آخرین مشاهده حذف شده، این عمل را انجام می‌دهیم که در پایان کار، مشاهدات از وجود اشتباهات پاکسازی می‌شوند. نکته‌ای که در پایان این قسمت باید ذکر شود این است که در اینجا نیز شرط جستجوی مشاهدات اشتباه و انجام تست باقیمانده‌ها رد شدن واریانس فاکتور ثانویه در تست مربوطه می‌باشد.

۴- نتایج و مقایسه

در این قسمت به بیان نتایج حاصل از ۵ آزمایش می‌پردازیم. بجز آزمایش اول در بقیه آزمایشها به تعدای از مشاهدات مقداری خطای عمدی اعمال شده است. قبل از بررسی نتایج، لازم است که نوع و دقت وسیله اندازه‌گیری و نیز ماکزیمم قطر اطول بیضی‌های خطای نسبی مختصات در شبکه و عدد آزادی[19] مشاهدات معرفی شوند، زیرا که قدرت تشخیص مشاهدات اشتباه، بویژه اشتباهات کوچک، بمیزان زیادی به فاکتورهای مذکور بستگی دارد. وسیله اندازه‌گیری یک طولیاب DI-3000 ویلد با دقت اسمی ($\pm$3mm+1PPm) بود که به تبع آن و به سبب شکل هندسی شبکه، ماکزیمم قطر اطول بیضی‌های خطای نسبی ۹۵٪، ۱۰ میلیمتر بدست آمد. عدد آزادی مشاهدات نیز همگی بزرگتر از ۰/۴ می‌باشد که هرچه این عدد به ۱ نزدیکتر باشد قدرت تشخیص خطای سیستماتیک نیز بیشتر می‌شود.

در مورد ۵ آزمایش که صحبت آن رفت، با هر دو روش آنالیز استرین و باردا عمل شده است، تابدینوسیله بتوان قیاسی بین آنها انجام داد. در کلیه آزمایشات انجام شده سطح اطمینان انتخابی جهت تست واریانس فاکتور ۹۵٪ می‌باشد.

۵- نتیجه‌گیری

در قیاس با روش باردا روش آنالیز استرین در تشخیص مشاهدات اشتباه، به مقدار قابل ملاحظه، زمان بیشتری لازم دارد. در واقع این بزرگترین نقطه ضعف روش آنالیر استرین نسبت به روش باردا است. البته شاید بتوان با استفاده از تکنیکهای محاسباتی خاصی مشکل مذکور را برطرف نمود. بر اساس نتایج بدست آمده در قسمت قبل و قیاس آنها متوجه می‌شویم که روش آنالیز استرین در بعضی موارد بهتر از روش باردا عمل می‌کند و این یک امتیاز برای روش آنالیز استرین محسوب می‌شود.

بهرحال بعنوان نتیجه نهایی می‌توان گفت: ***اگر بتوان با اعمال تکنیکهای محاسباتی زمان را در روش آنالیز استرین به میزان زیادی کاهش داد تا جائیکه کمتر یا مساوی با زمان مورد نیاز در روش باردا شود، روش آنالیز استرین صددرصد بر روش باردا برتری خواهد داشت.***

1- Deformation Analysis
2- Monitoring 3- Baarda Method
4- Reliablity 5- epoch
6- Displacement Field
7- Deformation tensor
8- Dilatation 9- Pure shear
10- Engineering shear
11- Total shear
12- Principle strains
13- Strain tensor
14- Postriori factor variance
15- Priori factor variance
16- Defect 17- Design matrix
18- Parameters vector
19- Number of freedom

آزمایش اول - در این آزمایش بدون اینکه هیچ خطای عمدی به مشاهدات اعمال شود، نتایج زیر بدست آمد:

جدول نتایج تست مشاهدات اشتباه به روش آنالیز استرین (آزمایش ۱)

شماره مراحل تست	درجه آزادی (df)	مقدار واریانس فاکتور ثانویه ($\hat{\sigma}_0^2$)	ماکزیمم انتشار (Δ)	مشاهده حذفی	باقیمانده مشاهده حذفی
1	21	2.16715	0.0000463	L(4 ---> 5)	-0.009927
2	20	1.38056			

جدول نتایج تست مشاهدات اشتباه به روش باردا(آزمایش ۱)

شماره مراحل تست	درجه آزادی (df)	مقدار واریانس فاکتور ثانویه ($\hat{\sigma}_0^2$)	مشاهده حذفی	باقیمانده مشاهده حذفی (m)
1	21	2.16685	L(4 ---> 5)	-0.009928
2	20	1.38033		

جدول مختصات نهایی حاصل از سرشکنی پس از حذف مشاهدات اشتباه (آزمایش۱)

شماره ایستگاه	X(m) ± σ_x(m)	Y(m) ± σ_y(m)
1	999.9986 ± 0.0015	999.9974 ± 0.0013
2	1074.5157 ± 0.0015	997.3960 ± 0.0013
3	949.8329 ± 0.0015	1080.0158 ± 0.0015
4	1120.3419 ± 0.0015	899.2335 ± 0.0015
5	1042.4638 ± 0.0020	940.5875 ± 0.0013
6	1040.0690 ± 0.0016	899.7568 ± 0.0012
7	949.1919 ± 0.0013	919.1515 ± 0.0015
8	1125.2771 ± 0.0015	1080.2910 ± 0.0015
9	1040.0786 ± 0.0015	1050.1401 ± 0.0013

آزمایش دوم : در این آزمایش و آزمایشهای بعدی مطابق جداول موجود به تعدادی از مشاهدات مقادیر متفاوتی خطای عمدی وارد شده است که نتایج حاصل از اینکار، در هر دو روش براحتی قابل قیاس می‌باشند.

جدول مقادیر خطای عمد ومشاهدات متناظر.(آزمایش ۲)

مشاهده	مقدار خطای اعمال شده (m)
L(1 ---> 9)	-1.000
L(2 ---> 9)	+0.200
L(3 ---> 9)	+0.100
L(4 ---> 9)	-0.050
L(5 ---> 9)	+0.010
L(6 ---> 9)	+0.006

جدول نتایج مشاهدات اشتباه به روش آنالیز استرین (آزمایش ۲)

شماره مراحل تست	درجه آزادی (df)	مقدار واریانس فاکتور ثانویه ($\hat{\sigma}_0^2$)	ماکزیمم انتشار (Δ)	مشاهده حذفی	باقیمانده مشاهده حذفی
1	21	3095.2360	0.00337752	L(1 ---> 9)	0.5703
2	20	205.1626	0.00080912	L(2 ---> 9)	-0.1374
3	19	30.7304	0.00029517	L(3 ---> 9)	-0.0425
4	18	9.5023	0.00025825	L(4 ---> 9)	0.0239
5	17	2.5836	0.00007160	L(5 ---> 9)	0.0045
6	16	2.4585	0.00005069	L(4 ---> 5)	0.0107
7	15	1.1787			

جدول نتایج مشاهدات اشتباه به روش باردا (آزمایش ۲)

شماره مراحل تست	درجه آزادی (df)	مقدار واریانس فاکتور ثانویه ($\hat{\sigma}_0^2$)	مشاهده حذفی	باقیمانده مشاهده حذفی (m)
1	21	3095.2360	L(1 ---> 9)	0.5703
2	20	205.1626	L(2 ---> 9)	-0.1374
3	19	30.7304	L(3 ---> 9)	-0.0425
4	18	9.5023	L(4 ---> 9)	0.0239
5	17	2.5833	L(4 ---> 5)	0.0111
6	16	1.3034		

آزمایش سوم :

جدول مقادیر خطاهای عمد و مشاهدات متناظر (آزمایش ۳)

مشاهده	مقدار خطای اعمال شده (m)
L(1 ---> 5)	+5.000
L(3 ---> 5)	-0.300
L(5 ---> 6)	-0.050

جدول نتایج تست مشاهدات اشتباه به روش آنالیز استرین (آزمایش ۳)

شماره مراحل تست	درجه آزادی (df)	مقدار واریانس فاکتور ثانویه ($\hat{\sigma}_0^2$)	ماکزیمم انتشار (Δ)	مشاهده حذفی	باقیمانده مشاهده حذفی
1	21	79392.7295	0.0135140	L(1 ---> 5)	-0.09822
2	20	280.3568	0.0006397	L(3 ---> 5)	0.17829
3	19	13.0375	0.0002842	L(5 ---> 6)	0.03422
4	18	1.8644	0.0000581	L(4 ---> 5)	-0.00550
5	17	1.4722			

جدول نتایج مشاهدات اشتباه به روش باردا(آزمایش ۳)

شماره مراحل تست	درجه آزادی (df)	مقدار واریانس فاکتور ثانویه ($\hat{\sigma}_0^2$)	مشاهده حذفی	باقیمانده مشاهده حذفی (m)
1	21	79392.7295	L(1 ---> 5)	-0.09822
2	20	280.3568	L(3 ---> 5)	0.17829
3	19	13.0375	L(5 ---> 6)	0.03422
4	18	1.8644	L(7 ---> 8)	0.00722
5	17	1.5616		

آزمایش چهارم:

جدول مقادیر خطاهای عمد و مشاهدات متناظر (آزمایش ۴)

مشاهده	مقدار خطای اعمال شده (m)
L(1 ---> 7)	-2.000
L(2 ---> 5)	+0.500
L(3 ---> 6)	-0.100
L(5 ---> 7)	+0.010

جدول نتایج تست مشاهدات متناظر به روش آنالیز استرین (آزمایش ۴)

شماره مراحل تست	درجه آزادی (df)	مقدار واریانس فاکتور ثانویه $(\hat{\sigma}_0^2)$	ماکزیمم اتساع (Δ)	مشاهده حذفی	باقیمانده مشاهده حذفی
1	21	12483.4912	0.0043783	L(1 ---> 7)	1.16868
2	20	823.4291	0.0016264	L(2 ---> 5)	-0.29928
3	19	35.0436	0.0001805	L(3 ---> 6)	0.06361
4	18	2.8530	0.0000630	L(4 ---> 5)	-0.01206
5	17	1.4487			

جدول نتایج تست مشاهدات اشتباه به روش باردا (آزمایش ۴)

شماره مراحل تست	درجه آزادی (df)	مقدار واریانس فاکتور ثانویه $(\hat{\sigma}_0^2)$	مشاهده حذفی	باقیمانده مشاهده حذفی (m)
1	21	12483.4912	L(1 ---> 7)	1.16868
2	20	823.4291	L(2 ---> 5)	-0.29928
3	19	35.0436	L(3 ---> 6)	0.06361
4	18	2.8530	L(4 ---> 5)	-0.01206
5	17	1.4487		

آزمایش پنجم :

جدول مقادیر خطاهای عمد و مشاهدات متناظر (آزمایش ۵)

مشاهده	مقدار خطای اعمال شده (m)
L(1 ---> 5)	0.500
L(2 ---> 4)	-0.200
L(3 ---> 6)	0.100
L(4 ---> 5)	0.050
L(5 ---> 6)	-0.010

جدول نتایج تست مشاهدات اشتباه به روش آنالیز استرین (آزمایش ۵)

شماره مراحل تست	درجه آزادی (df)	مقدار واریانس فاکتور ثانویه $(\hat{\sigma}_0^2)$	ماکزیمم اتساع (Δ)	مشاهده حذفی	باقیمانده مشاهده حذفی
1	21	987.7072	0.0013755	L(1 ---> 5)	-0.31442
2	20	177.9039	0.0003839	L(2 ---> 4)	0.12291
3	19	48.3595	0.0001971	L(4 ---> 5)	-0.03294
4	18	38.7111	0.0001900	L(3 ---> 6)	-0.06617
5	17	1.9616	0.0000586	L(5 ---> 6)	0.00719
6	16	1.5012			

جدول نتایج تست مشاهدات اشتباه به روش باردا (آزمایش ۵)

شماره مراحل تست	درجه آزادی (df)	مقدار واریانس فاکتور ثانویه $(\hat{\sigma}_0^2)$	مشاهده حذفی	باقیمانده مشاهده حذفی (m)
1	21	987.70729	L(1 ---> 5)	-0.31442
2	20	177.90391	L(2 ---> 4)	0.12291
3	19	48.37802	L(3 ---> 6)	0.06416
4	18	16.52003	L(4 ---> 5)	0.03589
5	17	1.96131	L(7 ---> 8)	0.00748
6	16	1.61525		

منابع

۱- تئوری الاسیسیته ، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۷۲ .

۲-ع. آزموده اردلان . جزوه نقشه‌برداری ژئودتیک و دستنوشته‌ها، ۱۳۷۲ .

3. Kamil EREN, Strain Analysis Analog The North Anatolian fault By Using Geodetic surveys. Bull. Geod. 58 (1984) pp:137-150.

4. J. Kakkuri & R. Chen, On horizontal Crustal strain in Finland. Bull. Geod (1992) 66: 12-20.

5. Chen, Y.Q. 1983. Analysis of deformation Surveys. A generalized method.
Department of surveying Engineering Technical Report No. 94, University of New Brunswick, Fredricton, Canada

با تشکر و قدردانی از استادان ارجمندم آقایان دکتر عزیزی و مهندس اردلان .

اولین ارتوفتومپ در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ با قدرت تفکیک بالا

با استفاده از داده‌های استفاده شده از عکسهای ماهواره‌ای

(کشور روسیه)

ترجمه : دکتر بهمن پورناصح

چکیده

کشور روسیه اخیرا استفاده محدود از داده‌های استخراج شده از عکسهای ماهواره‌ای را، که قبلا برای کارهای سیویل مجاز نبود، آزاد اعلام نموده است. عکسهای اولیه بوسیله دوربین KWR-1000 گرفته شده‌اند که دارای قدرت تفکیک به میزان ۱ تا ۲ متر بوده از این نظر بهتر از عکسهای ماهواره‌ای در دسترس می‌باشند. این امر افق‌های جدیدی در زمینه تهیه نقشه‌های توپوگرافی و ارتوفتومپ های بزرگ مقیاس (۱:۱۰ ۰۰۰) باز نموده است. ضمنا برای تشخیص عوارضی نظیر مجموعه درختان یا حتی یک درخت و تهیه نقشه‌های موردی و موضوعی بزرگ مقیاس نظیر نقشه‌های مطالعات شهری و کاربری زمین نیز می‌توان از این داده ها استفاده کرد.

پیشگفتار

امکان استفاده از اطلاعات ماهواره‌ای بستگی به میزان تفکیک هندسی و دقت آنها دارد. این امر خصوصادر استفاده از این داده‌ها برای تهیه نقشه‌های توپوگرافی و اورتوفتومپ، اهمیت ویژه‌ای دارد. چرا که میزان تشخیص عوارض و جزییات توپوگرافی، برای تعیین کیفیت نتایج، فوق‌العاده مهم است. در گذشته بهترین داده‌های در دسترس ماهواره‌ای، اسپات پانکروماتیک و عکسهای مداری تهیه شده با دوربین KFA-1000 بودند که تحقیقات زیادی در مورد آنها بعمل آمده است.

(JACOBSEN - AHOKAS,1992 و دیگران -1990)

نتایج بدست آمده از مطالعات یاد شده نشانگر اختلافات زیادی است، که بدلیل اختلاف موجود در وضعیت و ابعاد مناطق مورد مطالعه و نیز کیفیت متفاوت داده‌های بکار رفته برای مطالعات، دور از ذهن نمی‌باشد. ولی نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که داده‌های اسپات و نیز KFA-1000 برای تهیه نقشه‌های توپوگرافی در مقیاس ۱:۱۰۰ ۰۰۰ و ۱:۵۰ ۰۰۰ مناسب می‌باشند. ضمنا کاربرد این داده‌ها برای تجدیدنظر در نقشه‌های توپوگرافی، بعلت وجود زمینه اصلی نقشه و سهولت تفسیر تصاویر، مقرون بصرفه می‌باشد. علیهذا از داده‌های یاد شده می‌توان برای تکمیل نقشه‌های توپوگرافی تا مقیاس ۱:۲۵ ۰۰۰ استفاده نمود. (1990-PAULLSOM,1990-ILLHARDT و KRAEMER).

دولت روسیه اخیرا داده‌های استخراج شده از عکسهای مجموع ماهواره‌ای عملیاتی نظامی خود را، که دارای قدرت تفکیک بالا می‌باشند، بصورت تجاری در اختیار مصرف‌کنندگان خارجی قرار می‌دهد و بهمین دلیل تحقیقات انجام شده در مورد داده‌های قدیم در حاشیه قرار گرفته است. اتفاق جدید، کاوش از دور ماهواره‌ای و مخصوصا تهیه نقشه‌های توپوگرافی از طریق ماهواره‌ها را تا حد زیادی متحول نموده است. این در حالی است که حصول به داده‌های مشابه که از طریق اسپات ولندست برای آینده طراحی شده و نیز طرح شرکت DARA بنام MOMS قبل از

سال ۲۰۰۰ قابل حصول نخواهند بود.

۲- دوربینهای هوایی TK-350, KWR-1000

این دوربینها در سالهای هفتاد برای مقاصد شناسایی بصورت بخشی ازمجموعه ماهواره‌های نظامی، از طرف اتحاد جماهیر شوروی سابق اجرا و راه اندازی شده‌اند که امروزه نیز بوسیله جمهوری روسیه بکار گرفته می‌شوند. این سیستم شامل سه دوربین KWR-1000 با قدرت تفکیک بالا و یک دوربین TK-350توپوگرافی می‌باشد. این دوربینها در ماهواره‌های سری KOSMOS قرار دارند که در ماموریتهای کوتاه مدت در مدار تقریبا ۲۲۰ کیلومتر بکار گرفته می‌شوند.

دوربین TK-350 دوربین بسیار دقیق توپوگرافی است با فاصله کانونی ۳۵۰ میلی متر که از منطقه عملیات عکس به مقیاس تقریبا ۱:۶۰۰ ۰۰۰ تهیه می‌نماید ابعاد این عکسها۳۰ در ۴۵(سانتی‌متر)است و منطقه‌ای بوسعت تقریبا ۱۸۰ در ۲۷۰ (کیلومتر) را می‌پوشاند. این سری عکسها پوشش طولی به اندازه‌های ۶۰ یا ۸۰ درصد دارند و برای مشاهدات و اندازه گیریهای استرئوسکپی در نظر گرفته شده‌اند. این عکسها با استفاده از فیلمهای هوایی سیاه و سفید گرفته می‌شوند که حساسیت آنها محدود به نورهایی با طول موجهای ۵۰۰ تا ۶۸۰ نانومتر می‌باشد. قدرت تفکیک زمینی این عکسها ۱۰ متر میباشد.

دوربینهای KWR-1000 که در یک ردیف سه‌تایی استقرار می‌یابند، بطور همزمان بخشهایی از منطقه پوشش دوربین TK-350 را، با قدرت تفکیک خیلی بالا، عکسبرداری می‌نمایند. این دوربینها که با فاصله کانونی ۱۰۰۰ میلیمتر در مقیاس ۱:۲۲۰ ۰۰۰ با فیلمی به ابعاد ۱۸ در ۱۸ (سانتیمتر)، منطقه‌ای به ابعاد ۴۰ کیلومتر در ۴۰ کیلومتر را می پوشانند. پوشش طولی و عرضی در این عکسبرداری ۲۰ درصد بوده در آن از فیلم پانکروماتیک دارای قدرت تفکیک بالا یا فیلم رنگی دولایه اسپکتروزونال SN-10،نظیر فیلم دوربین KFA-1000 استفاده می‌شود. در فیلمهای اصلی پانکروماتیک قدرت تفکیک برابر ۰/۷۵ سانتی‌متر خواهد بود. طبق مقررات دولتی روسیه استفاده ازاین داده‌ها بشرطی مجاز است که قدرت تفکیک آنها بهتر از ۲ متر نباشد، لذا قبلا از طریق اسکن کردن الکترونیکی یا کپی نمودن کم وضوح بوسیله دولت روسیه قدرت تفکیک تصاویری که در حال حاضر در آلمان موجود است کاهش داده شده است.

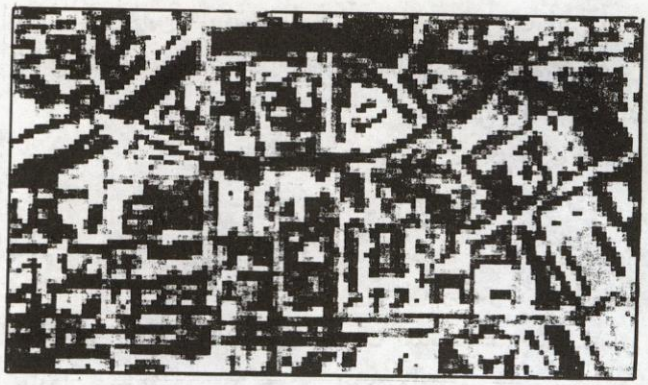
۳- اولین مقایسه با داده‌های اسپات و KFA-1000

با اینکه عکسهای دوربین TK-350 از نظر قدرت تفکیک با تصاویر KFA-1000 قابل مقایسه است، تصاویر KWR-1000 با قدرت تفکیک بسیار زیاد خود شایان توجه خاص می‌باشد. برای مقایسه اولیه داده‌های جدید با داده‌های ماهواره‌ای شناخته شده قبلی، انستیتوی فضایی برلین(WIB)، در ماه مه ۱۹۹۲، یک مجموعه داده‌های عکسی از مرکز شهر برلین را در اختیار محققان قرار داد. اندازه پیکسل این داده‌ها برابر ۱/۵ متر می‌باشد که از اسکن کردن تصاویر اصلی با تفکیک ۷میکرومتر بدست آمده است. برای مقایسه، از داده‌های اسپات یا از تصاویر اسکن شده KFA-1000 استفاده می‌شود.

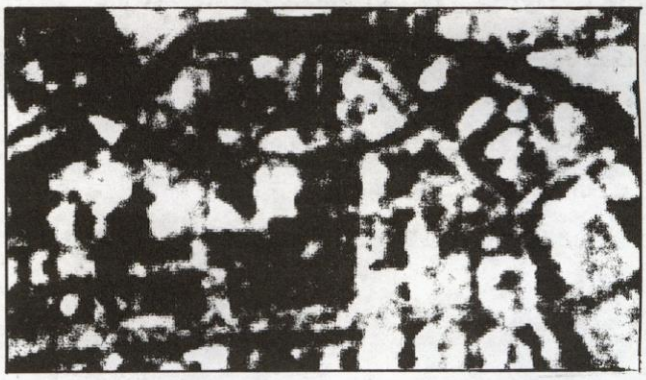
تحلیل ساده نشان داد که داده‌های بدست آمده از تصاویر KWR-1000 تغییرات دانسیته کمتری را نشان می‌دهند و در اکثر موارد غبارآلود می‌باشند. علت اصلی این امر را باید در مرحله اسکن کردن، عکس جستجو نمود. اسکن ورقومی کردن عکس سیاه و سفید بازاء ۵ بیت (۳۲ پله تغییرات دانسیته که برای تفکیک پیکسل‌های ۷ میکرومتری کافی و متناسب است) انجام می‌گیرد. در حالی که هنگام بکارگیری دستگاههایی که برای تفکیک بیشتر تنظیم شده‌اند، باید اسکن کردن با تغییرات دانسیته بیشتر از ۵ ست انجام شود.

بازدهی تصاویر عوارض زمینی بطور کلی بسیار خوب است و از تصاویر اسپات و KFA-1000 بهتر است. یک بخش شاخص تصویر که از مرکز برلین (شامل خیابان Unter den Linden ، ایستگاه راه‌آهن Friedrichstrasse و Museumsinsel) در نگاره‌های ۱ تا ۳ نشان داده شده که در مقیاس ۱:۱۲ ۰۰۰ چاپ شده است. داده‌های KFA-1000(نگاره ۳) بکمک فیلتر ضد غبار (Haze) تولید شده، و میزان کنتراست در همه تصاویر بصورت چشمی بحالت بهینه درآمده است. بطوریکه مشهوداست، داده‌های پانکروماتیک اسپات و نیز داده‌های KFA، از نظر محتوای اطلاعات، آنهم در بهترین شکل خود، شاید با داده‌های KWR قابل مقایسه باشند. بطور مثال شکل قوسی مسیرراه آهن شهری، در هر دو نگاره ۱ و ۲، قابل تشخیص می‌باشد

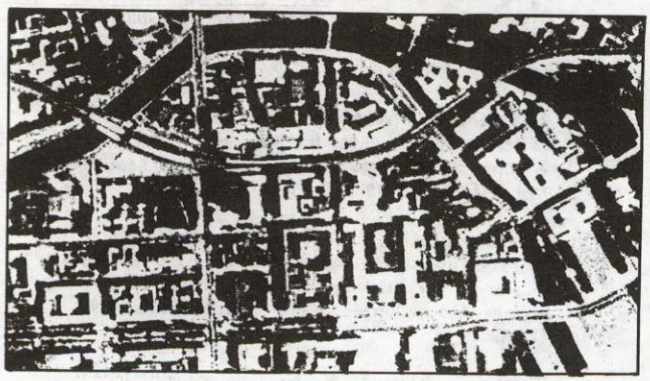
ولی بـه دشـواری قـابل تفسیر است. درحالیکه در نگـاره۳، حـتی هـر یک از واگـن‌های قـطار شهری نیز بخوبی مشهود



نگاره ۱- مرکز شهر برلین
مقیاس ۱:۱۲۰۰۰ اسپات پانکروماتیک فروردین ماه ۱۳۶۵

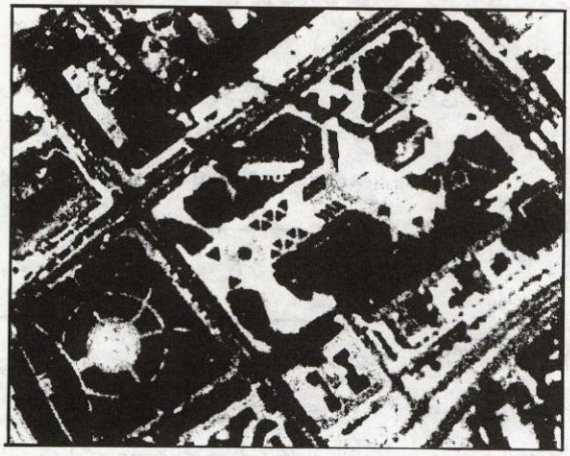


نگاره ۲- مرکز شهر برلین
مقیاس ۱:۱۲۰۰۰ دوربین KFA-1000 اردیبهشت ماه ۱۳۶۶



نگاره ۳- مرکز شهر برلین
مقیاس ۱:۱۲۰۰۰ دوربین KWR-1000 اردیبشهت ماه ۱۳۷۱

است. در یک تـصویر دیگـر بـا درشت نمایی بیشتر (نگاره۴) از میدان Alexanderplatz، حتی تک تک اتومبیلها در خیابان قابل تشخیص می‌باشند. از نظر غنای جزییات عوارض ایـن عکسـهااز عکسهای هوایی دیگر که از ارتفاعات بالا گرفته می‌شوند،چیزی کم ندارنـد (GIERLOFF-EMDEN و دیگران 1990)



نگاره ۴- مرکز شهر برلین (Alexanderplatz) مـقیاس ۶۰۰۰ :۱ دوربـین KWR-1000 اردیبهشت ماه ۱۳۷۱

۴ - *ارتوفتومپ مداری در مقیاس ۱:۱۰ ۰۰۰*

بکمک مدول ارتوفتومپ نرم‌افزار سیستم ERDAS، از داده‌های رقومی منطقه مرکز شـهر بـرلین کـه در دسـترس بـود، ارتوفتومپ ضمیمه این مقاله تهیه گردید. این ارتوفتومپ شامل منطقه پوشش برگ N-33-123-B-d-3 نقشه توپوگرافی (TK-10) کشور آلمان در مقیاس ۱:۱۰ ۰۰۰ می‌باشد. توزیع دانسیته زمینه، بطوریکه قبلا نیز بیان شد، بصورت خطی و بعبارت دیگر با تعدیل چشمی بحالت بهینه درآمده و بازاء ۸ بیت تغییرات دانسیته زمینه، هماهنگ شده است.

تصحیحات لازم برای تولید ارتوفتومپ بر اساس نـقاط کنترل استخراج شده از نقشه توپوگرافی یادشده، انجام گـرفته و چون منطقه مورد نظر مسطح می‌باشد، لذا نـیازی بـه تـهیه مـدل ارتفاعی زمین نبوده است. برای عملیات کنترل تولید و تصحیح ارتوفتومپ، جمعا ۱۷ نقطه از نقشه توپوگرافـی **مـرکز بـرلین** در مقیاس ۱:۱۰ ۰۰۰ با دقت ۰/۱ میلیمتر اندازه‌گیری و استخراج گردیده و اندازه‌گیری مختصات مذکور بر اسـاس نـقاط گـوشه توپوگرافی مورد نـظر و بـر اسـاس کـراسـووسکی انـجام شـده و استحصال تصویر ارتوفتومپ بـوسیله شـرکت Geosystem و بـا

پلاتر STROK صورت گرفته است.

میزان خطای متوسط نقاط ارتوفتو نسبت به نقشه توپوگرافی ۱:۱۰ ۰۰۰ طبق برآوردهای اولیه بسیار ناچیز است و کمتر از ۰/۲ میلیمتر می‌باشد که بعد از حذف خطای ایجاد شده بوسیله پلاتر، محاسبه شده است. در واقع با چشم غیرمسلح بهیچوجه خطای انطباق بین ارتوفتو و نقشه توپوگرافی مشاهده نمی‌شود. علی‌الخصوص تصویر ارتوفتوی بدست آمده از عکسهای مداری بر خلاف تصاویر ماهواره‌ای و سیستم استوانه‌ای، دارای اعوجاج خطوط نمی‌باشد و بهمان دلیل اورتوفتوی تولید شده تقریبا دارای سیستم تصویر نقشه می‌باشد.

نقشه توپوگرافی مورد استفاده، آخرین چاپ نقشه منطقه مرکزی برلین (مربوط به سال ۱۹۸۶) می‌باشد. ارتوفتوی مداری وضعیت واقعی منطقه را در ماه مه ۱۹۹۲ نشان می‌دهد. تغییرات حاصله در برلین قدیم و مرز میان برلین شرقی و برلین غربی در ارتوفتو فورا قابل تشخیص می‌باشد.

۵- خرید داده‌ها و دورنمای آینده

برای خرید داده‌های TK 350/KWR 1000 می‌توان از طریق انستیتوی فضا در برلین (WIB) اقدام نمود. این امر شامل تهیه عکس در سراسر دنیا بوده حتی از عکسهای موجود در بایگانی نیز استفاده می شود و یا اینکه می‌توان در پروازهای جاری یا آینده تهیه عکسهای مناطق را برای اهداف خاص، برنامه‌ریزی نمود.

با دسترسی به عکسهای ماهواره‌ای نظامی روسیه، ولو بصورت موضعی، فصل جدیدی در دورکاوی ماهواره‌ای و موارد استفاده از آن باز شده است. این امر علی‌الخصوص در مورد تولید و بازنگری نقشه‌های توپوگرافی و نیز تولید ارتوفتومپ صدق می‌کند. گو اینکه کیفیت عکسهای ماهواره‌ای ممکن است متفاوت باشد و حتی از دوربین KFA 1000، عکسهای بهتری از آنچه در نگاره ۲ نشان داده شده بدست آمده باشد، پیشرفتهای ایجاد شده در ذات خود فوق تصور می‌باشد.

البته اگر دولت آمریکا نیز مثل روسیه، عکسها و اطلاعات ماهواره‌ای خود را که دارای تفکیک فوق‌العاده زیاداست، برای استفاده همگان در دسترس قرار دهد، بسیار هیجان انگیز خواهد بود.

منابع

Ahokas, E.; Jaakkola, J.; Sotkas, P.: Interpretability of SPOT Data for General Mapping. European Organization for Experimental Photogrammetric Research (OEEPE), Official Publication No. 24, Frankfurt 1990, 61 S.

Jacobsen, K.: Advantages and Disadvantages of Different Space Images for Mapping. International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, Vol. 29, Part B2, 1992, S. 162–168.

Gierloff-Emden, H.-G.; Krüger, U.; Prechtel, N.; Strathmann, F.-W.: Auswertung von Hochbefliegungen für Stadtregionen. Münchener Geographische Abhandlungen, Band A 44, München 1990, 127 S.

Kramer, J.; Illhardt, E.: Nutzung hochauflösender kosmischer Photoaufnahmen der Kamera KFA-1000 für die verkürzte Aktualisierung von Karten im Maßstab 1 : 25.000 Vermessungstechnik 38 (1990), S 5–9.

Paulssen, B.: SPOT Data for Urban Land-Cover Mapping and Road Map Revision. International Archives of Photogrammmetry and Remote Sensing, Vol. 29, Part B4, 1992, S. 352–357

Anschriften der Verfasser:
Dipl.-Geograph Achim Rieß, Bereich Fernerkundung/Umwelt, WIB Weltraum-Institut Berlin GmbH, Lassenstraße 11-15, W-1000 Berlin 33.

Prof. Dr.-Ing. Jörg Albertz, Fachgebiet Photogrammetrie und Kartographie, EB 9, Technische Universität Berlin, Straße des 17. Juni 135, W-1000 Berlin 12.

Prof. Dr. sc. nat. Rainer Söllner, Bereich Fernerkundung/Umwelt, WIB Weltraum-Institut Berlin GmbH, Lassenstraße 11–15, W-1000 Berlin 33.

Dipl.-Ing. Rüdiger Tauch, Ingenieurbüro für Fernerkundung, Photogrammetrie und Kartographie, Hornstraße 3, W-1000 Berlin 61.

تهیه نقشه توپوگرافی زمینی به روش اتوماتیک

تدوین و گردآوری : مهندس شاپور مسگرزاده، کارشناس سازمان نقشه‌برداری آذربایجان شرقی

پیشگفتار

پیشرفت علم و تکنولوژی موجب سهولت و تغییر روشهای کاربردی تمام علوم گشته است. علوم طبیعی نیز از این تغییرات مبرا نمی‌باشند، بعنوان مثال استفاده از تصاویر ماهواره‌ای امکانات بسیاری را از نظر بررسی کمی و کیفی عوارض در اختیار ما قرار می‌دهد. همچنین با پیشرفت سیستم تعیین موقعیت جهانی (GPS)، ایده‌های جدیدی در کل موارد نقشه‌برداری و ژئودزی پدید آمده است که از آن جمله می‌توان ایجاد شبکه‌های کنترل جابجایی بوسیله سیستم GPS، امکان تعیین دورانهای عکس و حتی مختصات مرکز تصویر در لحظه عکسبرداری توسط این سیستم و امکان تهیه نقشه‌های توپوگرافی رقومی را نام برد.

این ایده‌های جدید، در واقع روشهای کاربردی آینده می‌باشند و بدین ترتیب لازم است استانداردها ودستورالعمل های جدیدی تهیه و تدوین گردند.

البته همه سیستم های مذکور شباهتی کلی دارند و آن اتکا تمام آنها به کامپیوتر و سیستمهای پردازشگر و ویرایشگر کامپیوتری می‌باشد.

بنابراین در عصر حاضر هر متخصص برای استفاده از امکانات موجود، باید اطلاعات کافی در مورد کامپیوتر و روشهای استفاده از آن را داشته باشد. مبحث ***تهیه نقشه توپوگرافی رقومی*** نیز از این قاعده مستثنی نیست.

در نوشته زیر تلاش بر این بوده است که کلیات یک سیستم تهیه نقشه زمینی رقومی، مراحل کار و تعدادی از قابلیتهای بارز آن برای کاربران این سیستم ذکر گردد.

مراحل کار

مراحل کلی کار در دیاگرام شماره ۱، نمایش داده شده است. همانطورکه در این دیاگرام ملاحظه می‌شود، ابتدا داده‌های لازم، که ممکن است بروشهای مختلف بدست آمده باشد، جمع‌آوری و مرتب می‌شوند. در مرحله بعد این داده‌ها، مورد پردازش قرار گرفته نتیجه مرحله نهایی، قابل ارائه به سیستمهای گوناگون می‌باشد.

نقشه ایجاد شده، که بصورت رقومی[1] است، مزایای بسیاری نسبت به نقشه تهیه شده به روش دستی دارد. بعنوان مثال می‌توان از قابلیت حمل آن بر روی دیسک کامپیوتری یا ارسال آن در یک شبکه خطوط تلفنی و تغییر مقیاس آن در حد مجاز نام برد که همه جزء نقاط قوت این سیستم به حساب می‌آیند.

دیاگرام ۱

هر کدام از مراحل فوق، شامل زیر مجموعه‌هایی است که درباره آنها توضیحات لازم ارائه خواهد شد. در حالت کلی سه مرحله قابل ذکر می‌باشد:

۱- جمع آوری داده‌ها[2]، ۲- پردازش داده‌ها[3] و ۳- مرحله ارائه اطلاعات[4]

۱- جمع آوری داده‌ها

داده‌های لازم بسته به تجهیزات قابل دسترسی و با توجه به هدف نهایی

1- Vector
2- Data Collection
3- Data Processing
4- Out Put

بروشهای مختلف، قابل جمع آوری می‌باشد. بعنوان مثال داده‌های خام را می‌توان از برداشت صحرایی یا نقشه‌های توپوگرافی موجود بدست آورد یا از اطلاعات یک سیستم منفصل[1] تهیه نقشه عکسی استفاده نمود. بنابراین نتیجه مرحله جمع‌آوری داده‌ها بسته به روش مورد استفاده، در فرمتها و سیستمهای مختصات منحنی الخط یا دکارتی و طبقه بندیهای مختلف حاصل می‌شود. البته باید تلفیق داده‌های خام باتوجه به استانداردهای موجود و دقتهای مورد درخواست از نقشه، انجام پذیرد.

بنابراین در پایان این مرحله، باید تمام داده‌های خام، شکلی واحد داشته باشند. البته در برخی از نرم‌افزارها امکان تلفیق داده‌ها نیز پیش‌بینی شده و در دسترس استفاده‌کنندگان قراردارد. بنابراین به تبدیل همه داده‌ها به شکلی یکسان نیاز نیست.

لازم است، ابتدا درباره روشهای مختلف جمع‌آوری داده‌ها و دستگاههای مورد استفاده در هر کدام از روشها توضیحاتی داده شود.

۱-۱- جمع آوری داده‌ها به روش برداشت صحرایی

برداشت صحرایی به دو روش قابل اجراست. تفاوت این دو روش مربوط به دستگاههای مورد استفاده و نحوه ثبت داده‌ها در هر یک می‌باشد.

روش اول

سیستم برداشت با دستگاههای نوری- مکانیکی و ثبت دستی. در این روش پس از ایجاد شبکه‌ای از نقاط کنترل در منطقه، عمل برداشت با استفاده از دستگاههایی نظیر T16 و با قرائت شاخص در نقاط توپوگرافی و عوارض، صورت می‌گیرد و یکنفر نویسنده اطلاعات برداشت شده توسط اپراتور را ثبت می‌نماید.

با پیشرفت علم الکترونیک و ورود دستگاههای طولیاب به عرصه نقشه‌برداری، بتدریج منشور جایگزین شاخص می‌شود. بدین ترتیب علاوه بر سادگی کار اپراتور و نویسنده، سرعت و دقت بیشتری نیز تضمین شده است. همچنین پس از تولید تئودولیتهای اتوماتیک قابل اتصال به حافظه‌های جانبی، (نگاره ۱) مرحله جدیدی در بخش جمع آوری داده‌ها آغاز شده است.

نگاره ۱- تئودولیت اتوماتیک به انضمام یک دستگاه طولیاب Red Mini 2

روش دوم

برداشت بروش اول و ثبت اتوماتیک داده‌ها. با ورود تاکئومترهای الکترونیک واضافه شدن حافظه‌های با حجم حافظه بالا[2] بدانها، قدم بزرگی بطرف خودکار شدن سیستم تهیه نقشه توپوگرافی زمین برداشته شد. خصوصیت بارز این روش ثبت اتوماتیک داده‌ها می‌باشد که مزایایی بدین شرح دارد:

۱- جلوگیری از اشتباهات قرائت و ثبت که درروش قبلی ممکن بود.

۲- سرعت و سهولت در کار.

۳- حذف ایجاد فایل داده‌ها به روش دستی که مرحله‌ای بسیار وقت‌گیر بود.

همچنین تاکئومتر الکترونیک یا Total Station نیز دارای مزایای بسیاری نسبت به سیستمهای اپتیکی - مکانیکی می‌باشد که در زیر تعدادی از آنها بطور عمومی ذکر می‌شود:

- سهولت کاربرد بدلیل حذف بخشی از سیستم اپتیکی در قرائت زاویه.
- کم حجم بودن و سادگی حمل و نقل.
- قابلیت حذف خطاهای داخلی و تنظیم دستگاه.

در اکثر دستگاههای توتال استیشن امکان حذف خطاهای کلیماسیون، خطای اندکس در زوایای قائم و کالیبراسیون طولیاب پیش بینی شده است.

- قابلیت استفاده از واحدهای مختلف اندازه‌گیری. در اندازه‌گیری طول از واحدهای مختلف نظیر **متر و فوت** می‌توان استفاده نمود و در قرائت زوایا چهار واحد مختلف GON-DEG-D.MS MIL6400 قابل استفاده است.

1- off line

2- Recorder

- امکان تغییر مبنای زاویه قائم.
- امکان استفاده از سیستم مختصات قائم‌الزاویه (دکارتی) و ثبت مختصات بصورت Z و Y و X.
- نداشتن خطای Offset که مربوط به عدم انطباق محورهای تلسکوپ و طولیاب می‌باشد.

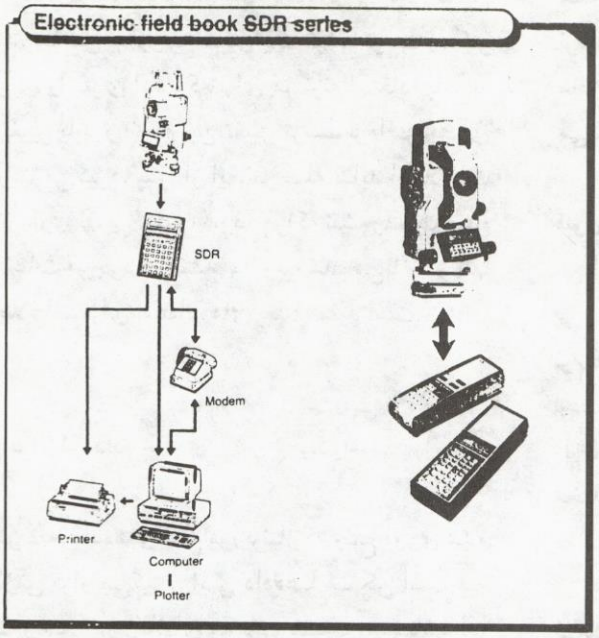
خروجی اطلاعاتی این دستگاهها با دو وسیله قابل ثبت می‌باشد.

نخست - ضبط بر روی حافظه جانبی[1]
دوم - ضبط در حافظه داخلی[2].

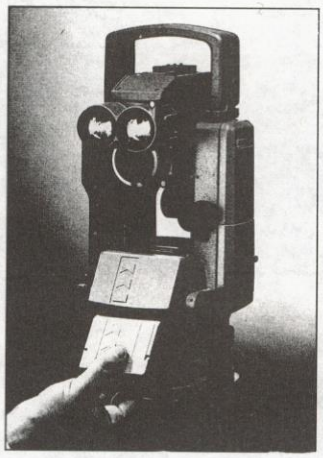
در استفاده از حافظه جانبی، که به شکل دیسک می‌باشد باید اطلاعات را با استفاده از یک ترمینال واسط و رابط RS 232 به کامپیوتر انتقال داد (نگاره ۲).

نگاره ۲- استفاده از حافظه جانبی و ترمینال تخلیه داده‌ها

در مورد دوم که در حال حاضر بیشتر به نام دفترچه صحرایی[3] خوانده می‌شود نیازی به ترمینال واسط نیست و خود این وسیله که با سیم رابط به دستگاه توتال استیشن وصل می‌شود، پس از اتمام کار با یک سیم رابط دیگر به کامپیوتر متصل می‌گردد واطلاعات را مستقیما بدون استفاده از ترمینال رابط به فایل کامپیوتری انتقال می‌دهد (نگاره ۳).



نگاره ۳- استفاده از دفترچه صحرایی جهت ذخیره اطلاعات



هریک از تجهیزات فوق نسبت به دیگری معایب و برتریهایی دارد که بعنوان مثال می‌توان موارد زیر را یادآوری نمود:

مزایای ضبط بر روی کارت حافظه

۱- امکان استفاده از تعداد زیادی دیسک در مواقعیکه امکان تخلیه روزانه داده‌ها (مثلا به دلیل دوری مسافت) فراهم نمی‌باشد.
۲- دستیابی به حافظه بیشتر با هزینه کمتر.

مزایای ضبط بر روی دفترچه صحرایی

۱- امکان استفاده از برنامه‌های آماده و حتی برنامه ریزی برای تبدیل داده‌ها.
۲- حذف نقش ترمینال واسط.

۱-۲- جمع آوری داده‌ها از نقشه‌های توپوگرافی موجود

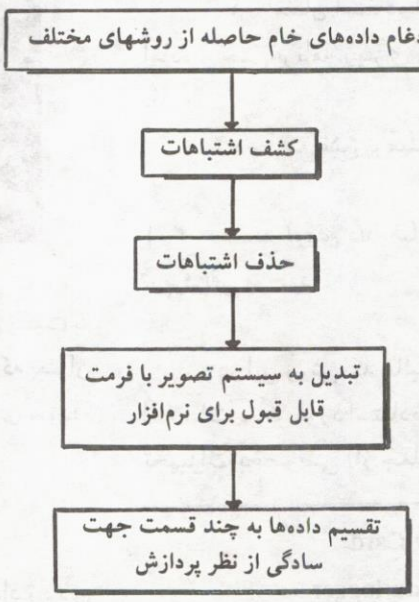
در این روش، که غالبا برای تلفیق با اطلاعات دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرد، تجهیزات بخصوصی (از جمله دیجیتایزر و

1- Memory Card
2- Field data logger
3- Field book

اسکنر) مورد نیاز است. این تجهیزات در ابعاد A0,A1,A2,A3و A4 موجودند و متناسب با دقت هر یک، قابل استفاده می‌باشند. حاصل جاروب نمودن یک نقشه توسط اسکنر یک فایل تصویری راستری است که برای هرگونه استفاده باید به حالت برداری تغییر یابد و انجام این تغییر توسط نرم‌افزارهای بخصوصی صورت می‌گیرد. پس از این مرحله باید اطلاعات اضافی از فایل برداری نهایی حذف شود. چراکه نقشه بدست آمده حاوی تمام اطلاعات موجود در نقشه جاروب شده می‌باشد و تنها بخشی از این اطلاعات برای استفاده‌های بعدی مفید است.

۲- مرحله پیش پردازش داده ها

در این مرحله، داده‌های خام مورد نیاز که جمع آوری شده است مورد پردازش قرار می‌گیرد. این داده‌ها ممکن است به روشهای متفاوت و حتی در زمانهای مختلف بدست آمده باشد لذا ادغام تمام این داده‌ها و تبدیل آنها به یک فرم قابل قبول الزامی می‌باشد. همچنین بدلایل مختلف ممکن است داده‌ها حاوی اشتباه باشند بنابراین باید در هر کدام از مراحل پیش پردازش روشی برای تشخیص و حذف اشتباهات نیز اتخاذ گردد. انتخاب سیستم تصویر و انتقال اطلاعات به سیستم تصویر مورد نظر نیز جزو مراحل پیش پردازش می‌باشد. دیاگرام شماره ۲، این مراحل مختلف را نمایش می‌دهد.



دیاگرام ۲- مراحل مختلف پیش پردازش داده‌ها

وجود قسمت آخر با نام *تقسیم اطلاعات* ناشی از محدودیتهای نرم‌افزاری می‌باشد، بعنوان مثال در غالب نرم‌افزارهای *پردازش‌گر نقاط* مورد استفاده، حداکثر تعداد نقاط مختصات‌دار و قابل پردازش در یک بانک اطلاعاتی محدود می‌باشد، لذا باید این مشکل با تقسیم بندی رفع گردد.

مسلم است که برای انجام مراحل فوق آگاهی از فرمت قابل قبول برای فایلهای اطلاعاتی در نرم‌افزار مورد استفاده ضروری می‌باشد، بنابراین در مرحله پیش پردازش فرمت فایل نهایی باید برای نرم‌افزار مورد استفاده قابل قبول باشد. البته در غالب نرم‌افزارها امکان استفاده از فرمتهای مختلف پیش بینی شده است. بعنوان مثال در نسخه (Version) 4.03 نرم‌افزار SDR MAP امکان وارد نمودن فایلهای داده‌ها در ۱۸ فرمت مختلف موجود می‌باشد. در زیر به اختصار نمونه‌هایی از سه نوع فرمت قابل قبول برای این نرم‌افزار آمده است:

فرمت Civil Soft

```
Format:
    Command & Point number,Northing,Easting,Elevation*Code
Example:
    STORE1000,104,807,247,542,10,118*HH
    STORE1024,104,249,220,253,10,129*KERB2
    STORE1025,100,894,222,850,10,133*KERB2
    STORE1026,95,934,222,218,10,136*KERB2
    STORE1027,92,579,224,816,10,140*KERB2
    STORE1028,89,101,228,398,10,732*BLD
    STORE1041,84,939,236,948,0,000*BLD
    STORE1042,87,964,237,326,0,000*BLD
    STORE1087,99,773,243,575,10,154*KERB2
```

این فرمت که توسط نرم‌افزارهایی با نام Civil Soft ایجاد می‌شود به شکظل فوق برای نرم‌افزار SDR MAP قابل استفاده می‌باشد.

فرمت Geotop

```
Format:
    Point number Easting Northing Height
Example:
    1    4989.000  2197.000  53.100
    2    4966.628  2338.251  55.997
    3    4981.122  2779.650  53.055
    4    4978.549  2278.591  50.392
    5    4976.262  2277.755  50.412
    6    4973.898  2277.191  50.303
    7    4972.171  2276.998  51.607
    8    4969.981  2288.623  50.606
    9    4972.350  2293.745  49.818
    10   4975.840  2263.820  50.978
```

فرمت Wild Soft

```
Format:
    Point number,Easting,Norting,height,code
Example:
     1000,247,542,104,807,10,118,MH
     1024,220,253,104,249,10,129,KERB2
     1025,222,850,100,894,10,133,KERB2
     1026,222,218,95,934,10,136,KERB2
     1027,224,816,92,579,10,140,KERB2
     1028,228,398,89,101,10,732,BLD
     1041,236,948,84,989,0,000,BLD
     1042,237,326,87,964,0,000,BLD
     1043,243,575,99,773,10,154,KERB2
```

فرمت فوق که توسط برنامه‌هایی با نام Wild Soft تولید می‌شوند به شکل فوق برای نرم‌افزار SDR MAP قابل قبول می‌باشند.

۳- مرحله پردازش مسطحاتی داده‌ها

هنگام برداشت به هر عارضه یک کد منحصر به فرد نسبت داده می‌شود. بعنوان مثال جاده شوسه با علامت یا کد CL (علامت اختصاری Center Line) مشخص می‌شود. البته روش برداشت نیز بسیار مهم است، بخصوص در مورد عوارض خطی باید نحوه اتصال نقاط به هم توسط نرم‌افزار تشخیص داده شود. لذا توصیه می‌گردد که در شماره نقاط عوارض خطی ترتیب رعایت شود. پردازش مسطحاتی باید به گونه‌ای باشد که معنی و مفهوم این کدها برای کامپیوتر مشخص باشد تا در نهایت ترسیم بطور خودکار انجام پذیرد. برای اینکار، اعمال زیر توسط نرم‌افزار انجام می‌گیرد.

الف - نوع عارضه[1]، نشانگر اینست که عارضه به کدام یک از سه صورت نقطه‌ای (نظیر ایستگاه پمپاژ) یا خطی (خط انتقال نیرو) یا سطحی(مزارع) متعلق است.

ب - نحوه اتصال عارضه به عوارض مجاور،

ج - مشخصات عارضه، نظیر قلم مورد استفاده در ترسیم، رنگ ترسیم،ابعاد عارضه روی نقشه و امثالهم .

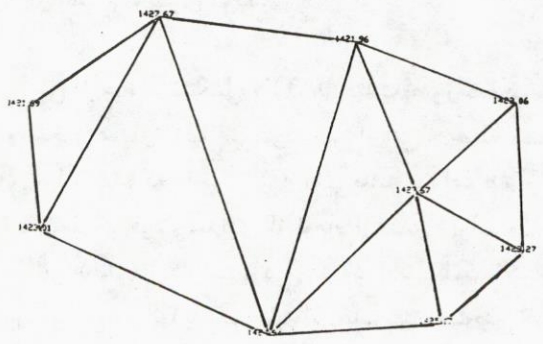
عوارض از نظر مشخصات به دو دسته خاص تقسیم می‌گردند:

یکم - مشخصاتی که فقط در پردازش مسطحاتی مورد استفاده قرار می‌گیرند نظیر ابعاد عارضه.

دوم - مشخصاتی که علاوه بر پردازش مسطحاتی در قسمت پردازش ارتفاعی یا ترسیم منحنی میزانها نیز بکار می‌آیند. بعنوان مثال خطوط تغییر شیب[2] در آبریزها یا مناطقی که داخل آنها منحنی میزان ترسیم نخواهد شد (مثل سطح جاده آسفالت).

۴- مرحله پردازش ارتفاعی یا ترسیم منحنی میزان

هدف از انجام این مرحله تولید منحنی میزان ارتفاعی با استفاده از تعدادی نقاط می‌باشد. واضح است که بدلیل نامنظم بودن شکل زمین از نظر هندسی، باید شکل زمین بروش خاصی شبیه سازی گردد. این عمل مشابه عمل درونیابی[3] ارتفاع نقاط در ترسیم دستی نقشه‌های توپوگرافی می‌باشد. البته الگوریتمهای متعددی برای اینکار مورد استفاده قرار می‌گیرد ولی مناسبترین آنها تشکیل شبکه نامنظم مثلثی[4] (TIN) جهت تعیین فرم زمین می‌باشد. نحوه عمل بطور خلاصه بدین ترتیب است که تمام نقاط مورد استفاده بصورت یک شبکه مثلثی بهم وصل می‌شوند، در این شبکه باید شکل مثلثها بگونه‌ای باشد که اولا تاحد امکان مثلثهای متساوی الاضلاع، باشند تا ثانیا اضلاع مثلثها همدیگر را قطع ننمایند، ثالثا در نقاطی که شامل خطوط تغییر شیب یا حد و مرز می‌باشند نیز برای تعدیل در انترپولاسیون تغییراتی انجام شده باشد.(نگاره ۴)



نگاره ۴- نمونه‌ای از TIN

1- Type
2- Break Line
3- InterPolation
4- Triangulated Irregular Net

البته در یک نرم‌افزار مطلوب باید TIN بطور خودکار تشکیل شود ولی در برخی از نرم‌افزارها (مثلا نرم‌افزار Easysurf) اینکار بطور ترسیمی و توسط عامل کامپیوتر انجام می‌گیرد.

از نظر ریاضی این مسئله اثبات شده است که برای تعدادی از نقاط، بهترین شبکه مثلثی منحصر بفرداست. بعبارت دیگر مسئله ایجاد بهترین شبکه مثلثی دارای یک جواب منحصر بفرد می‌باشد.

مرزها و خطوط تغییر شیب

از تشکیل شبکه نامنظم مثلثی در دو مورد باید تعدیل انجام پذیرد:

نخست – مرزها که خود به دو دسته تقسیم می‌شوند:

الف – محدوده‌ای که منحنی میزان در داخل آن ترسیم خواهد شد[1].

ب – محدوده‌ای که منحنی میزان در داخل آن ترسیم نمی‌گردد[2].

دوم – خطوط تغییر شیب[3].

خط تغییر شیب مجموعه‌ای از خطوط متصل بهم است که خط‌الراس یا خط‌القعر را نشان می‌دهد. با استفاده از تعریف این خطوط، مدل مثلثی تعدیل می‌شود. بعنوان مثال باید کف یک آبریز جزء خطوط شکستگی تعریف گردد تا از انترپولاسیون غیرواقعی در طول آن خط جلوگیری گردد.

پس از مرحله تشکیل TIN، هر مثلث بصورت یک سطح فرض و منحنی میزان تولید می‌شود. پس از این مرحله منحنی میزانهای تولید شده که دارای تیزی می‌باشد به اصطلاح نرم می‌شوند. ضعف یا قوت تعدادی از نرم‌افزارهای تولید منحنی میزان در این بخش از کار مشهود می‌گردد. بدلیل آنکه اگر عمل نرم کردن منحنی میزانها باعث جابجایی نادرست منحنی میزان گردد نتیجه عمل علیرغم زیبایی شکل منحنی میزانها، نادرست خواهد بود.

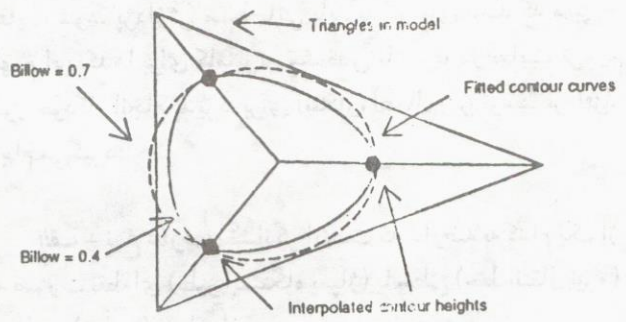
نرم‌کردن منحنی میزانها

هدف از بیان این قسمت نرم کردن منحنی میزانهای ترسیم شده است. تعدادی از نرم افزارهای موجود در بازار مصرف نظیر Easysurf و DCA از نظر نرم کردن منحنی‌های میزان متکی بر نرم‌افزار اتوکد می‌باشند. در این نرم‌افزار دو روش برای نرم کردن منحنی میزانها وجود دارد:

روش Splina و روش Fitcurve

در روش اول منحنی نرم شده از رئوس قبلی عبور نمی‌نماید و نسبت به حالت اولیه منحنی دارای جابجایی می‌باشد. در روش دوم اگرچه منحنی نرم شده از رئوس قبلی عبور می‌نماید ولی جابجایی ایجاد شده بسیار شدید می‌باشد. بنابراین هیچکدام از این دو متد برای ایجاد منحنی‌های نرم شده قابل قبول نمی‌باشد. نتیجه آنکه تمامی نرم‌افزارهایی که از نظر نرم کردن منحنی‌های میزان متکی بر نرم‌افزار اتوکد[4] هستند در این قسمت نتایج نادرست ببار می‌آورند. در نگاره ۵ نحوه نرم نمودن منحنی‌های میزان در نرم‌افزار SDR MAP نمایش داده شده است.

همچنین ذکر این توضیحات لازم است که با افزایش مقدار Billow rate مابین ۰/۱ و ۰/۷ خمیدگی منحنی افزایش می‌یابد.



— — — منحنی نرم شده

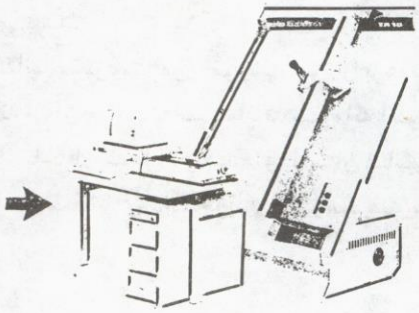
● ارتفاعات انترپوله شده

نگاره ۵- چگونگی نرم کردن منحنی میزانها در نرم‌افزار SDR MAP

1- Include Boundary 2- Omit Boundary 3- Smoothing 4- Auto Cad

مرحله ارائه اطلاعات

در پایان مرحله تولید منحنی میزان در صورتیکه تمام اشتباهات رفع شده باشد، فایل تصویری جهت بررسیهای زمانی و تحت یک فرمت خاص به محیط دیگری، که به ایستگاه کاری[1] معروف است، منتقل می‌شود. در ایران غالبا از نرم‌افزار اتوکد (بدلیل آنکه تقریبا همیشه قابل دسترسی می‌باشد) برای اینکار استفاده می‌گردد. در این مرحله پس از انجام بررسیهای نهایی، نقشه آماده ارسال به دستگاه ترسیم اتوماتیک[2] می‌گردد. بنابراین خروجی ممکن است یک فایل رقومی یا یک برگ نقشه باشد که نسبت به نقشه تهیه شده به روش دستی دارای مزایای زیادی می‌باشد.



نگاره ۶- نوعی دستگاه ترسیم اتوماتیک

دشواریهای تهیه نقشه زمینی توپوگرافی به روش رقومی

تجربه نشان داده است که بر خلاف تصورات اولیه، امر تهیه نقشه توپوگرافی رقومی عملی ساده نمی‌باشد. بلکه دارای پیچیدگی‌های مخصوص به خود می‌باشد. شرکتهای تهیه کننده نقشه غالبا پس از اتخاذ روش رقومی، بتدریج، با مشکلات این امر روبرو می‌شوند.

نخستین مشکل، عدم شناخت و آگاهی افراد و اپراتورها از سیستم فوق است که خود نیاز به آموزشهای خاص و صرف زمان دارد. دومین مشکل انتظار دستیابی سریع به نقشه نهایی می‌باشد و سومین مشکل عمده هزینه‌های این روش و لزوم قیمت گذاری بر این نوع نقشه‌ها می‌باشد. بنظر نگارنده ارزش یک نقشه رقومی قابل مقایسه با ارزش یک نقشه دستی نیست در حالیکه در شرایط کنونی، محاسبه مبلغ قابل پرداخت برای هر دو روش (رقومی و دستی) با یک تعرفه انجام می‌گیرد. همچنین هزینه‌های روش رقومی در آغاز این روش بسیار بالا می‌باشد. بعنوان مثال می‌توان از هزینه‌های نرم‌افزار و سخت‌افزار، تجهیزات نقشه برداری و دستمزد افراد متبحر مورد استفاده نام برد. البته جنبه دیگر حائز اهمیت این است که غالب استفاده کنندگان نقشه‌های رقومی قادر به استفاده از مزایای این سیستم (نظیر شبیه‌سازی، تغییر مقیاس در حد مجاز و استفاده از لایه‌های مختلف نقشه) نیستند. بنابراین از نظر این دسته کاربران، مابین دو سیستم مختلف تهیه نقشه تفاوتی موجود نمی‌باشد. در این رابطه تنها نکته بسیار مهم اینست که برای جبران نتیجه قیمت‌گذاری نادرست، از کیفیت محصول نهایی کاسته شود. البته این کاهش کیفیت در نقشه نهایی، بسادگی قابل تشخیص نمی‌باشد، بلکه در مراحل اجرایی و سازه‌ای یا بعبارتی در مرحله کاربرد نقشه اثر سوء خود را نشان خواهد داد.

1- Workstation

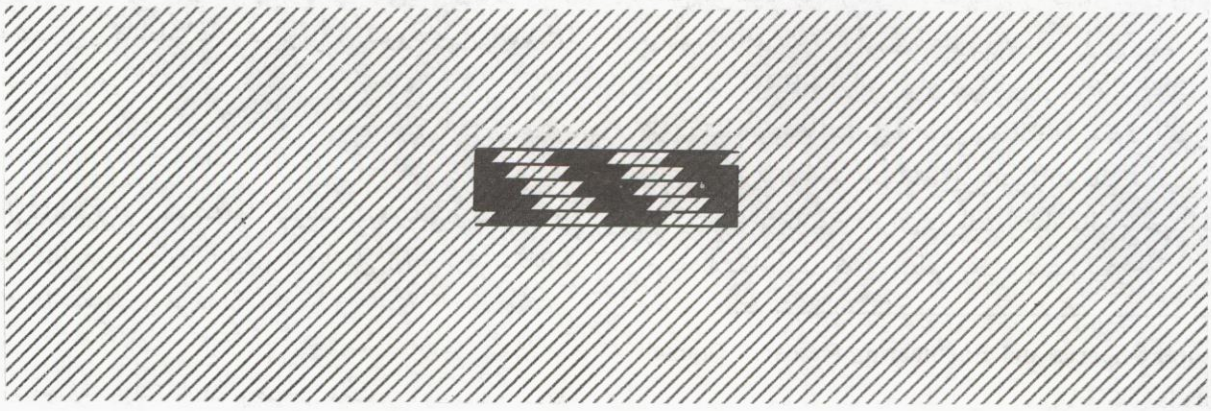
2- Plotter

منابع

1- Manual of sdr mapping and Design Version 4

۲- سخنرانی آقای مهندس برومند در سمینار تهیه نقشه زمینی اتوماتیک(خردادماه ۷۲ - ارومیه)

۳ - تجربیات شخصی مولف



مصاحبه با آقای دکتر ولـز (Wells) در مـورد فـعالیتهای ژئودزی و آبنگاری در کانادا

مهندس فرخ توکلی، کارشناس سازمان نقشه‌برداری کشور

دانشگاه نیوبرانزویک، واحد ژئودزی ومهندسی ژئوماتیک، گروه تهیه نـقشه‌های اقیانوسی

قبل از هر چیز باید بگویم که فعالیتهای ژئودزی و آبنگاری در کانادا بسیار متنوع است و من نمی‌توانم در پاسخهای خود بـه تمامی این فعالیتها و سازمانهای مربوطه اشاره کنم. لذا به جای ارائه پاسخهای جامع وکلی به توصیف نمونه‌هایی چند از آنچه می‌دانم، خواهم پرداخت.

۱- *لطفا در مورد نحوه مدیریت ژئودزی درکانادا توضیح دهید؟*

ـ فعالیتهای ژئودزی در کانادا در پیروی از ساختار سیاسی این کشور به روش غیرمتمرکز اداره می‌شود. هر یک از استانهای ده‌گانه و سرزمینهای شمالی کانادا در مرزهای داخلی خود مسئول اداره منابع زمینی موجود، از جمله تهیه نقشه و حفظ شـبکه‌های کنترل ژئودزی، می‌باشند. ولی مسئولیت هماهنگ سازی فعالیت این استانها، مثلا ایجاد و توسعه شبکه‌های ملی برای کنترل نقاط ژئودزی مسطحاتی و ارتفاعی، همچنین تهیه سری نقشه‌های ملی ۱:۲۵۰۰۰ و ۱:۵۰۰۰۰ بر عهده دولت فـدرال است. ایـن دولت اداره زمینهای متعلق به سیستم پـارکهای مـلی، زمـینهای کـنار گذاشته شده برای کانادایی‌های غیربومی و قلمروهای آبی کانادا را نیز به عهده دارد می‌باشد.

۲- *چه ارتباطی میان دانشگـاهها، مـوسسات دولتـی و شـرکتهای خصوصی کانادا وجوددارد؟ آیا درآمد حاصل از این ارتباط کفاف هزینه‌های دانشگاهی را می‌دهد؟*

ـ اجازه دهید تا ابتدا توضیحی مختصر در مورد وظـیفه دانشگاههای کانادا و منابع مالی آنان بدهم و بعد به رابطه‌ای که بین بخشهای آکادمیک، دولتی و خصوصی وجوددارد، بپردازم.

دانشگاههای کانادا، مانند دانشگاههای ایـران و سـایر کشورها، دو نقش اساسی را ایفاء می‌کنند: نخستین وظـیفه ایـن مراکز پرورش افراد کارآزموده و ماهر در تامین نیازهای کشور از طریق آموزش است. دومین وظیفه آنها توسعه مـرزهای دانش و آگاهی و کمک در دستیابی به اهداف استراتژیک ملی از طـریق فعالیتهای تحقیقاتی می‌باشد.

هریک از استانها مسئولیت امور آموزشی خود را برعهده دارندو بسیار حسودانه از آن مراقـبت مـی‌نمایند. سـرمایه امـور آموزشی دانشگاهها اسـاسا از مـحل درآمـدهای اسـتان تـامین می‌شود و شهریه محاسبه شده برای دانشجویان ۲۰درصد هـزینه تمام شده می‌باشد.

نیمی از بودجه تحقیقات دانشگاهی در حوزه مهندسی و علوم کانادا توسط شورای تحقیقات مهندسی و علوم طبیعی کانادا[1] تامین می‌شود. این آژانس وابسته به اداره فدرال است و مسئولیت توسعه و تجارت تکنولوژی، علوم و صنایع را بر عـهده دارد. بـه عقیده من NSERC را می‌توان نمونه‌ای از موفقیت کانادا دانست. تقریبا تمام بودجه اهدایی از سوی NSERC به **فرد یاگروه** محقق تعلق می‌گیرد نه به *موسسات*. این امتیازات مالی بسـیار رقـابت برانگیزند و انتخاب فرد برای دریافت امتیاز مالی بر عهده محققین خود دانشگاه است که بر اساس یک سیستم پیش بررسی دقـیق

1- Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada.-NSERC

صورت می‌گیرد. ملاک انتخاب NSERC برای اعطای بودجه‌های بنیادی تحقیق[1] سابقه محقق است. و حدود ۷۰ درصد متقاضیان از امتیازات مالی این مرکز، که عموما مقدار آن کم است، برخوردار می‌شوند. ملاک انتخاب NSERC برای اعطای بودجه‌های موردی تحقیق[2]، اهمیت استراتژیک تحقیق پیشنهاد شده برای کانادا می‌باشد. در این حوزه تنها ۲۵ درصد از متقاضیان امتیاز مالی را دریافت می‌نمایندکه البته مقدار آن بسیار بالاست. NSERC همچنین دارای چند برنامه تداوم همکاری است که بر اساس آن به دانشجویان فارغ التحصیل، برگزیده اعضای فوق دکترا و برخی از اعضای ویژه دانشگاه حقوق ویژه‌ای می‌پردازد. و بالاخره NSERC اعطا کننده یک امتیاز رقابتی برای تهیه لوازم و تجهیزات تحقیق می‌باشد. محققین موفق می‌توانند با دریافت این امتیاز مالی برای خود تجهیزات تحقیقاتی جدید خریداری نمایند. البته این برنامه در NSERC از اولویت کمتری برخورداراست و اغلب، زمانی که برای اجرای آن بودجه کافی در دست نباشد، قطع می‌شود.

نصف دیگر بودجه تحقیقاتی دانشگاهها از محل انعقاد قراردادهایی با بخشهای خصوصی و دولتی، تامین می‌گردد. هرچند در اطلاع رسانی عموم تنها به ***قابلیت تحویل دهی*** نتیجه تحقیق جهت برخورداری از امتیازهای مالی اشاره می‌شود ولی مفاد قرارداد مستلزم اینست که چیز ارزشمندی (یک نرم افزار، یک روش جدید و یا شاید یک قطعه جدید سخت افزاری) به آژانس سرمایه گذار تحویل داده شود.

دانشگاههای کانادا معمولا هزینه‌ای بر مفاد قرارداد می‌افزایند معمولا ۶۵٪ تابدین ترتیب سوای هزینه‌های فرد محقق، هزینه‌های تحقیقاتی خود دانشگاه(شامل خدمات مدیریت قرارداد، حسابرسی، فضای اجرا و...) نیز تامین شود. البته این بودجه‌های دریافتی از NSERC مشمول مالیات نیست و تمام آن باید به دست فرد محقق برسد.

بعضی از مدیریتهای استانی، نه همه آنها، سهمی از بودجه‌های لازم دانشگاهها را، برای اجرای پروژه های تحقیقی و خرید تجهیزات موردنیاز، تامین می‌نمایند.

۳- لطفا ساختار سازمانهای ژئودزی در کانادا را توصیف کنید؟

ــ بیشتر ژئودزین‌ها یا از اعضای موسسه ژئوماتیک کانادا هستند یا عضو اتحادیه ژئوفیزیک کانادا(CGU)[4] و یا عضو هر دو. در گذشته CIG موسسه مساحی[5] کانادا نامیده می‌شد، بعدها نام آن به موسسه مساحی و تهیه نقشه[6] تغییرنمود و چند سال قبل نام فعلی (CIG) را اتخاذ نمود. شاخه‌های عضو این موسسه طیف وسیعی از علوم ژئوماتیک را در بر می‌گیرد. این واژه در کانادا برای اشاره به موضوعات همگن به کار برده می‌شود یعنی از داده‌های رقومی و مدیریت آنها تا ادغام حوزه‌های نقشه‌برداری و مساحی، که در گذشته شاخه‌های علمی مجزایی بودند. CGU نیز متخصصین ژئودزی و ژئوفیزیکدانها را برای بررسی موضوعات مورد توجه مشترک، در یکجا جمع نموده است. CIG همچنین مجله ارزشمندی منتشر می‌نماید ولی CGU بدلیل کوچکتر بودن فاقد نشریه می‌باشد.

۴- میزان اهمیت آبنگاری و نتایج آن برای کانادا چیست؟

ــ آبنگاری به عنوان یک عنصر اساسی در استراتژی مدیریت منابع دریایی، برای کانادا اهمیت خاصی دارد. کانادا یکی از دارندگان خطوط ساحلی بسیار طولانی در جهان و از دارندگان سکوهای قاره‌ای وسیع در حوزه اقیانوس اطلس و در میان مجمع الجزایر قطب شمال می‌باشد. بعلاوه معبر دریایی سنت لورنس[7] که دریاچه‌های کبیر[8] در مرکز این قاره را به اقیانوس اطلس وصل می‌نماید، یکی از راههای عمده حمل ونقل می‌باشد. ساحل کانادا در حوزه اقیانوس آرام نیز مرکز عمده کشتی‌های تفریحی می‌باشد. کانادا همواره سعی نموده در مدیریت منابع دریایی خویش نقش پیشرو داشته باشد. اقیانوسها و آبراههای کانادا تنها وسیله‌ای برای حمل و نقل نیستند و نقشهای دیگری را نیز ایفاء می‌نمایند. از جمله بعنوان منابع ماهیگیری، مراکز تفریحی ومنابع معدنی(از زمانی که نفت و گاز به مقادیر قابل تجارت در سواحل شرقی و سواحل این کشور در اقیانوس منجمد شمالی یافت

1- Research Base grants
2- Targeted Research grants
3- Canadian Institute of Geodesy-CIG
4- Canadian Institute of Surveying
5- Canadian Institute of Surveying and Mapping
6- Canadian Geophysic United
7- Saintlorance
8- Great Lakes

گردید). مدیریت موثر این منابع دریایی به شناخت دقیق ساختار و ماهیت بستر دریا بستگی دارد. موسسه خدمات آبنگاری کانادا[1] و موسسه نقشه‌برداری ژمولوژی کانادا از آژانسهای رهبری هستند که با تهیه نقشه‌های آبنگاری و ژمولوژی آبهای کانادا به حصول این شناخت کمک می‌نمایند.

۵- لطفا فعالیتهای آبنگاری کانادا را بطورمختصر شرح دهید؟

ـ موسسه خدمات آبنگاری کانادا(CHS) رسالت خود را ارائه بهترین خدمات آبنگاری در جهان برای تامین نیاز مشتریان خود می‌داند. بدین منظور CHS کاتالوگی تهیه نموده حاوی ۱۵۰۰ چارت پوششی از آبهای قابل کشتیرانی کانادا و همواره سعی دارد در توسعه تکنولوژیهای جدید برای تهیه چارتهای دریایی و نقشه‌برداری و آبنگاری نقش پیشرو داشته باشد. البته ماهیت این نیازهای مشتری محور، به دو دلیل عمده، بسیار سریعتر ازگذشته، در حال تغییر است و CHS با تلاشی سخت برای همگام شدن با این تغییرات روبرو می‌باشد. اولین عامل تغییر قابلیت دسترسی تمام دریانوردان، دریانوردان قایقهای تفریحی گرفته تا کشتی‌های بزرگ تجارتی، به سیستم GPS کینماتیک است که دقتی بالاتر نسبت به نمایش موقعیت عوارض در چارتهای آبنگاری بدست می‌دهد.

در واقع هیچ راه ساده‌ای وجود ندارد تا بتوان نیاز دریانوردانی را تامین نمود که انتظار دارند از این دقت بسیار بالا برای کشتیرانی در حدود ایمن گذرگاهها استفاه نمایند. در حال حاضر استراتژیهای در دست تهیه است تا در مورد محدودیتهای تهیه چارت و نمایش اطلاعات بسیار دقیق در چارتها به دریانوردان آموزش داده شود. دومین و مهمترین محرک تغییر، در دسترسی روزافزون و استفاده از چارتهای الکترونیک می‌باشد. سازمان بین‌المللی دریایی[2] تاکنون برای سیستمهای اطلاعات و نمایش چارتهای الکترونیک[3]، استانداردهای بین المللی تصویب ننموده است. معهذا بسیاری از کشتی‌ها هم اکنون از چندنوع چارت الکترونیک استفاده می‌کنند که داده‌های آنها اغلب ماخوذ از یک منبع غیر رسمی و تضمین نشده می‌باشد. در سال گذشته نیز بزرگترین شرکت کشتیرانی کانادا بنام Canada Stcamship Lines(CHS) تصمیم گرفت کلیه ناوگان خود را به EDCIS مجهز نماید و از درخواست نمود تا اطلاعات رسمی و تضمین شده را در اختیار این شرکت بگذارد . موسسه خدمات رسانی آبنگاری کانادا (CHS) در پاسخ به نیازهای این مشتری عمده به سازماندهی مجدد خود پرداخت و بالاترین اولویت را تهیه یک پایگاه اطلاعات آبنگاری رقومی در سطح کشور قرار داد تا پاسخگویی نیاز این شرکت و سایر مشتریان خود که تکنولوژی ECDIS را اتخاذ نموده‌اند باشد.

۶ و ۷- آیا GPS در آبنگاری کانادا و (سایر حوزه‌ها) کاملا جایگزین روشهای کلاسیک تعیین موقعیت شده است یا هنوز ازاین روشها استفاده می‌شود؟

ـ به هیچ وجه - GPS یک ابزارمساحی و آبنگاری بسیار موثر است. این دستگاه به ما امکان می‌دهد تا به اندازه‌گیریهای مختلفی بپردازیم که تا پیش از GPS قادر به محاسبه آنها نبودیم. با وجود این (GPS)، هنوز ***یکی از چند ابزار موجود*** محسوب می‌شود. در کانادا استراتژی ناوبری دریایی هوایی و زمینی همچنان شامل Lorance-Cنیز می‌باشد هر چند GPS پوشش وسیعتر و (دراستفاده از GPS کینماتیک) دقت بالاتری بدست می‌دهد. در جایی که GPS تحت تاثیر موانع مسدود کننده (مثل پلها و خلیج‌های باریک) قرار می‌گیرد و دچار خلاء می‌گردد. Lorance-C معمولا از اینگونه تاثیرپذیری آزاداست. در نقشه‌برداریهای آبنگاری، سیستمهای قطبی تعیین موقعیت طول و زاویه (قطبی) اغلب بر سیستمهای DCPS ارجح‌اند.

روشهای کلاسیک در مقایسه با DGPS از سهولت بیشتری در نقشه‌برداریهای کوتاه برد زمینی و ژئودزی برخوردارند. لیکن حقیقت امر این است که DGPS شیوه اجرا و هدایت فعالیتهای نقشه‌برداری و آبنگاری را کاملا تغییر داده است. در گذشته فرمهای مختلف نقشه‌برداری آبنگاری مستلزم وجود نوعی سیستم تعیین موقعیت رادیویی بود که هزینه آن ۳۰ برابر روش اکوساندر می‌باشد. دوسال پیش CHS بخش اعظم شناورهای نقشه برداری خود را به DGPS مجهز نمود و درحال حاضر هزینه تعیین موقعیت برابر با هزینه اکوساندر می‌باشد.

1- Canadian Hydrographic Service-CHS

2- International Maritime Organization-IMO

3- Electronic Chart, Display and Information System-ECDIS

(البته هم اکنون تلاش بر آن است که نقشه‌برداری آبنگاری صددر صد زیرپوشش سیستمهای اسوات[1] قرار گیرد که هزینه سیستم ساندینگ را بیست مرتبه افزایش می‌دهد اما این موضوع خود داستان دیگری است).

۸- ارتباط بین GPS و ژئودزی در کانادا چیست؟

ـ می‌توان گفت ارتباطی بسیار پیچیده است. برخی از متخصصین GPS معتقدندکه برای برخوردار شدن از سیستمهای کارآمد GPS داشتن مختصات یکسان کاملا" ضروری است و این ضرورت شامل ژئودزین‌ها هم می‌شود. برخی از ژئودزینها (حداقل در گذشته) معتقد بودند که عملکرد GIS بیشتر حول تهیه نقشه و نمایش آن است. به هرحال با اتخاذ گسترده واژه ژئوماتیک در کانادا. بسیاری از کاربران GIS و ژئودزینها به زمینه‌های مشترکی دست یافته‌اند ترکیب موثر GIS در سیستم GPS نقش عمده‌ای در تغییر این نگرش داشته است.

بیشتر ما در کشورهایی که مشکلات عمده خود را سالها پیش حل نموده‌اند کمی به همکاران ایرانی خود رشک می‌بریم چرا که در اینجا هنوز کارهایی واقعی برای انجام دادن وجود دارد و علیرغم مشاهدات ناچیز خود می‌توانم بگویم که پیشرفت واقعی در حال انجام است.

۹- آینده فعالیتهای ژئودزی چگونه است؟

ـ به نظر برخی افراد، رواج GPS لزوم فعالیت ژئودزین‌ها را به کنار خواهد گذاشت اما عقیده من خلاف این است. نقشه‌برداری که از GPS استفاده می‌نماید بیدرنگ متوجه خواهد گردید که مسایل مهمی در ارتباط با تعاریف سطح مبنا و تبدیلات مطرح هستند که در گذشته عملا مورد توجه نبوده‌اند. تلاش برای حل این مسائل می‌تواند فعالیتی برای ژئودزین باشد.

GPS به عنوان یک ابزار سه بعدی مطرح است ولی تا هنگامی که به اطلاعات ژئوییدی بهتر و دقیق تر دسترسی نداشته باشیم این ابزار قادر به ارائه اطلاعات ارتفاعی سودمند نیست. جبران این کمبود نیز یک فعالیت ژئودزی است.

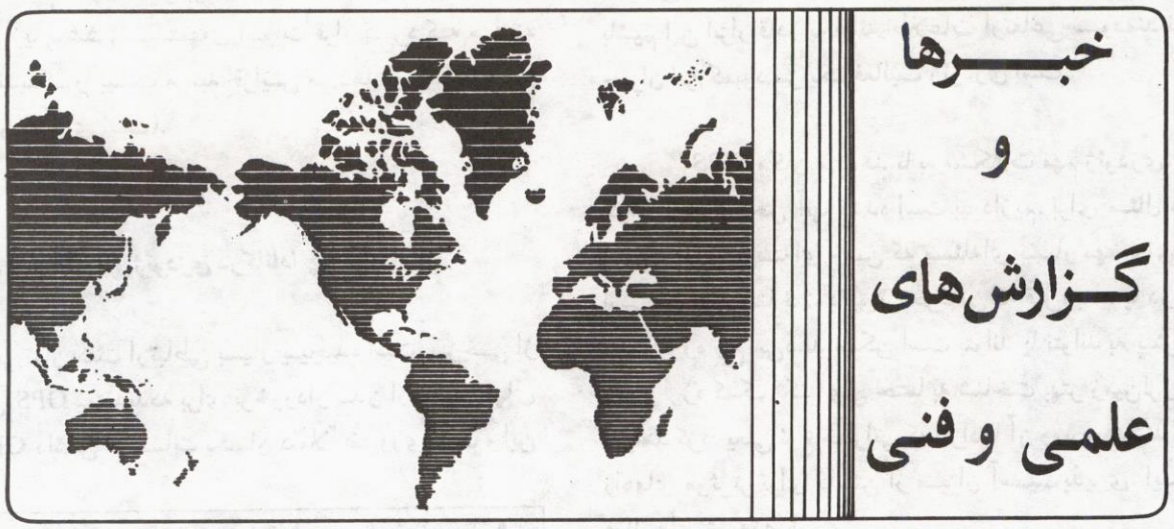
GPS امکان می‌دهد تا به مشکلات مهم ژئودزی، که قبلا کوششی برای حل آنها نشده است بپردازیم. برای مثال مطالعه اعوجاجهای پوسته‌ای زمین که مسئله‌ای بسیار مهم برای ایران است. هرچند شناخت دقیق‌تر حرکاتی که قبل، بعد، یا در خلال زمین لرزه رخ می‌دهد ممکن است بتواند یا نتواند به پیش بینی زمین لرزه کمک بکند ولی حتما به شناخت بهتر زمین‌لرزه کمک خواهد کرد. یعنی نوع خطراتی که افراد با آن روبرو هستند و یافتن راههای موثرتر برای کاستن از میزان آسیب‌پذیری، اینها نیز فعالیتهای ژئودزی است.

۱۰- پیشرفت نقشه‌برداری در ایران را چگونه می‌بینید؟

ـ شناخت تجربی من از ایران محدود به یک دیدار پنج روزه است و قبلا نیز توضیح مختصری در مورد روند توسعه نقشه‌برداری ایران به من داده نشده است. لذا هرگونه تفسیری که در این مورد داشته باشم بواسطه این شناخت محدودخواهد بود. معهذا اجازه دهید تا عقیده خود را بیان کنم.

در بیشتر کشورهای جهان، بویژه اروپا زیرساختار تهیه نقشه از سالها قبل و به فرمی مطلوب در محل بوده است. تنهاچیزی که در این نقاط لازم است تنظیم دقیق و سرویس دهی گاه به گاه می‌باشد. در کانادا ما در مرحله تکمیل یافته این زیرساختار هستیم و تصمیم داریم برتولید محصولات نهایی جدید متمرکز گردیم. برداشت من اینست که بخش اعظم زیرساختار تهیه نقشه ایران در زمان انقلاب صدمه دیده واز بین رفته است. از آن دوره به بعد فعالیتهای توسعه نقشه برداری ایران مجددا از صفر آغاز شد تا زیرساختار نوینی برای مساحی و تهیه نقشه ساخته شود. بیشتر ما در کشورهایی که مشکلات عمده خود را سالها پیش حل نموده‌اند کمی به همکاران ایرانی خود رشک می‌بریم چرا که دراینجا هنوز کارهایی واقعی برای انجام دادن وجود دارد و علیرغم مشاهدات ناچیز خود می‌توانم بگویم که پیشرفت واقعی در حال انجام است.

1- Swath



دستگاه قابل حمل و ضد آب GPS/GIS

شرکت Corvallis Microtechnology (INC) محصول جدیدی را به بازار عرضه نموده است که ترکیبی از دو سیستم گردآوری داده‌های GIS و تکنولوژی GPS است در یک دستگاه ضد آب . دستگاه MC-GPS به کاربران امکان می‌دهد پس از جمع آوری لایه‌های چندگانه داده‌های GIS، آن را با مختصاتی که متناوبا در واحد دستگاه محاسبه می‌شود تکمیل نمایند. داده‌های GPS و GIS گردآوری شده در MC-GPS با Auto CAD , ARC/Info و سایر سیستمهای GIS, CAD و سازگاری کامل دارند.

با توجه به نیاز کاربران GIS و CAD به یک ابزار نقشه برداری خودکار در عملیات صحرایی این دستگاه طراحی شده است و به آنان امکان می‌دهد بطور همزمان داده‌های GIS و GPS را گردآوری نمایند. وبدین ترتیب ضمن صرفه جویی در زمان انجام ماموریت، با بازده بیشتری دست یابند.

دستگاه MC-GPS پس از روش شدن با اجرای یک نرم افزار بصورت خودکار و منوی اصلی دستگاه را نمایش می‌دهد . کاربر می‌تواند در این نرم افزار حدود یک پایگاه اطلاعاتی ۴ لایه‌ای را تعریف نماید. مشخصاتی که به عنوان اطلاعات کار وارد می شود، عبارتست از : نوع کار، کد عوارض ، ویژگیها و مقادیر. زمان جمع آوری عارضه، مشخصه یا مقادیر در عملیات صحرایی و یک یا چند مختصه GPS به آن ضمیمه می‌شود. علاوه برآن امکان انتخاب چندین گزینه برای کاربر وجود دارد اعم از : مختصات مربوط به طول و عرض جغرافیایی یا ارتفاع نقطه، سیستم UTM ، سیستم های مختصات State Plane و بالاخره ۵۰ سیستم مبنای مختلف شامل و NAD27 و NAD83 و WGS84.

گیرنده GPS این دستگاه، یک گیرنده ۶ کاناله با قابلیت ردیابی پیوسته است که دقتی د رحدود ۱ تا ۵ متر در مد تفاضلی و بصورت آن دارد. کاربر می‌تواند در کمتر از ۴۰ ثانیه با ماهواره‌ها ارتباط برقرار کند و به اجرای عملیات بپردازد. در هر ثانیه موقعیت تعیین شده توسط گیرنده قابل دسترس می‌باشد و از ظرفیت استاندارد ذخیره سازی داده‌ها به میزان ۱ مگابایت (که تا ۲ مگابایت یا ۴ مگابایت قابل انتخاب است) استفاده نمود. دستگاه همچنین مجهز به یک آنتن از نوع Patch است و آن را در زاویه‌ای که مزاحمتی برای کاربر ندارد، روی دستگاه Mc-GPS وصل می‌نمایند.

این آنتن را می‌توان به سهولت از دستگاه جدا نمود و به جای آن یک آنتن خارجی وصل نمود البته آن را می‌توان برروی ژالن نیز سوار کرد.

دستگاه MC-GPS برای استفاده در شرایط سخت طراحی شده است. از ویژگیهای این دستگاه می‌توان به سبکی، ضد ضربه و ضد آب بودن آن اشاره نمود. بویژه دستگاه در برابر نفوذ گرد و

خاک و آب و سایر موادی که برای وسایل الکترونیک مضر است کاملا آب بندی شده است. با توجه به سیستم تعبیه شده حرارت زا در داخل دستگاه می‌توان در سرمای تا ۴۰- درجه سانتیگراد و در گرمای تا ۴۵ درجه سانیتگراد از آن استفاده نمود. دستگاه همچنین دارای صفحه نمایشی با ۸ سطر ۲۱ کاراکتری است که روشنایی قابل کنترل دارد و می‌توان در شرایط نور کم نیز از آن استفاده نمود.

با استفاده از قرائت کننده‌های بارکد(Barcode) وسایل مسافت سنج لیزری یا سایر ابزار ورودی RS232 می‌توان از درستی و دقت داده‌های ورودی در عملیات صحرایی اطمینان حاصل نمود.

دستگاه شامل یک نرم افزار است که در محیط Window اجرا می‌شود و به کاربر امکان انجام بیش از ۱۰۰عملکرد را می‌دهد. از جمله: تصحیح دیفرانسیلی، اجرای فرمت های GIS ، تصحیح داده‌ها (اعم از تبدیل مختصات، برش، مونتاژ و غیره ...) تجزیه و تحلیل داده‌ها (شامل جستجو بر اساس مشخصه‌ها یا مقادیر و غیرو)، چاپ، پلات و انتخاب زمان مناسب برای کار با GIS.

GPS انتخاب ژاپن برای ایجاد شبکه مرجع ژئودتیک

موسسه تحقیقات جغرافیایی ژاپن (GSI) درصدد است برای پی‌ریزی سیستم مرجع ژئودتیک ملی شبکه‌ای مرکب از یکصد سایت GPS ایجاد نماید. شرکت Topcon در اوایل ماه آوریل ۹۴ ضمن عقد قراردادی متعهد گردید برای اجرای این پروژه از گیرنده‌های GP-R1DY خویش که همتراز با گیرنده‌های اشتک Z-12 هستند استفاده نماید.

هیرومیچی تسوئی، ژئودزین GSI می‌گوید : ***انتظار موسسه اینست که با استفاده از موقعیتهای ارسالی ماهواره GPS سریعا به دقتی بیش از 1ppm درخط مبناهای به طول متوسط ۱۲۰ کیلومتر دست یابد.*** نتایج پردازش‌های ستاوی با استفاده از موقعیت‌های دقیق باید به ترتیب ۱۰ الی ۱۰۰ جزء در بیلیون باشد.

توسعه این شبکه همچنین مرحله‌ای تکمیلی برای یک پروژه قبلی خواهد بود که در آن ضرورت راه‌اندازی شبکه‌ای مرکب از یکصد و چهار سایت GPS (با استفاده از گیرنده‌های تریمبل 4000 SSE) در منطقه توکائی و کانتوی جنوبی پیش بینی شده است. شبکه اخیر به منظور کنترل اعوجاج های پوسته‌ای زمین در زمان نسبی رخدادها طراحی شده است. بدین ترتیب می‌توان رخداد زمین لرزه‌های بالقوه را نیز پیش بینی نمود.

بکاراندازی قابلیت AS توسط وزارت دفاع آمریکا

از ۳۱ ژانویه سال جاری با به اجرا گذاشته شدن دائمی عملکرد AS(Antispoofing) دسترسی کاربران غیرنظامی GPS به سیگنالهایی کد P ناممکن گردیده است به لحاظ سیاستهای اجرایی وزارت دفاع و حفظ اقدامات امنیتی، GPS، تاریخ اجرای این امر از قبل اعلام نشده بود.

عملکرد AS، که سیگنالهایی که P را رمزی می‌نماید، طوری طراحی شده است تا این بخش خاص از ارسالات ماهواره‌ای برای گیرنده‌های GPS (به استثنای آن دسته که مجهز به ***رمزگشا*** یا Key هستند) غیرقابل دریافت نماید.

تنها ایالات متحده و نیروهای ارتش متفقین و برخی از کاربران غیرنظامی مجاز و منتخب حق دسترسی به مدولهای امنیتی را دارا می‌باشند. این قابلیت بعنوان یک امتیاز علیه رقبای ایالات متحده طراحی گردیده است تا سیگنالهای دقیق کد P را از دستیابی‌های غیر مجاز یا Spoofing (پخش سیگنالهای ساختگی GPS) حفظ نماید.

طبق اظهارات قبلی نمایندگان وزارت دفاع، بیشتر کاربران غیرنظامی GPS انتظار نداشتند که پدیده دائمی AS تا قبل از اعلام ***قابلیت اجرایی کامل*** ماهواره‌های بیست و چهارگانه نسل دوم از سوی وزارت دفاع تا اواخر سال، راه‌اندازی شود.

راه‌اندازی AS گویای این حقیقت است که مقادیری قابل توجه از تجهیزات کد P رمزگشا به این حوزه وارد می‌گردد و پرسنل نظامی باید تعلیمات لازم برای AS را ببینند.

AS مناسبت کاری خاصی برای کاربران دقت بالای سیستم، مانند ژئودزین‌ها و ژئوفیزیکدانان، مناسبت کاری ویژه دارد. آنان با استفاده از گیرنده‌های دو فرکانسه کد P و تکنیکهای پردازشی پیچیده، خطای یونسفر را بر سیگنالهای GPS محاسبه می‌کنند. بدین ترتیب موقعیت ماهواره در زمان ارسال داده بطور دقیقتر تعیین می‌گردد.

این بنوبه خود به آنان امکان می‌دهد نتایج گیرنده GPS خود را بهبود بخشند. تاکنون سازندگان متعدد گیرنده‌های GPS، تجهیزات و نرم‌افزارهای خاصی را برای بهبودبخشی کد P ارسالی عرضه نموده‌اند، لیکن حتی از آنها نیز نمی‌توان در کاربردهای حرکتی بخوبی استفاده نمود.

کارکرد موفقیت آمیز اسپات -۳

پس از دو ماه بررسی عملکرد در مدار، سرانجام در ۲۹ نوامبر ۱۹۹۴ آمادگی اسپات -۳ رسما اعلام گردید. این ماهواره با اختلاف فاز ۱۵۲ درجه نسبت به اسپات-۲ در مدار قرار گرفته است. از ویژگیهای این ماهواره می‌توان به طراحی بهینه لامپهای حامل موج اشاره نمود که موجب تقویت سیگنالهای رادیویی در حین ارسال به زمین می‌گردد. هدف از این طراحی افزودن بر عمر امواج و متعاقبا عمر مفید ماهواره می‌باشد. بدنبال تامین این اهداف تغییرات مهمی نیز در رکوردهای داخلی ماهواره داده شده است که عبارتند از کاربرد هدهای مغناطیسی سخت، که نوعی نوار جدیداست، و کاربرد هادی نوارهای ثابت .

بعلاوه،در اسپات-۳ برخی از نقایص جزیی موجود ماهواره‌های اسپات-۱ و اسپات-۲ (از جمله ناپایداری سنجنده جریانهای تاریک، حساسیت کم باند B2 و چند عیب کوچک در آرایه‌های خورشیدی) برطرف گردیده است.

تفاوت اصلی کیفیت تصاویر این ماهواره در مقایسه با تصاویر اسپات-۲ نمایانگر حساسیت بالاتر و واکنش طیفی وسیعتر اسپات-۳ در باند B2 می‌باشد. فاکتورهای لازم برای متعادل کردن ردیاب رادیومتریک تصویر، در اول دسامبر ۹۳ تعیین و اطلاع داده شد. کیفیت هندسی تصاویر کاملا منطبق با مشخصات تعیین شده می‌باشد. تصاویر دریافتی از اسپات-۳، عاری از انحراف مقیاس و ناهمگونی خواهند بود.

آینده نگری ماهواره‌ها

دو ماهواره از نسل جدید ماهواره‌های کوچک و ارزان قیمت با قابلیت های فوق‌العاده به سفارش ناسا ساخته می‌شود. بر اساس گزارش رادیو صدای آمریکا ظهور این ماهواره‌ها در عرصه تکنولوژی وضعیت ماهواره‌ای، انقلابی به شمار می‌رود و از نظر نحوه فعالیت، ماهواره‌های ***آینده‌نگر*** به حساب می‌آیند. قدرت بررسی بی سابقه از وضع زمین، این ماهواره‌ها را در مقاصد علمی و تجاری در سطح جهان کاملا قابل استفاده نموده است. شرکتهای T.R.W و C.T.A. عهده دار ساخت نخستین سری از این ماهواره‌های ۶۰ میلیون دلاری هستند که قرار است از دو سال دیگر فعالیت عملی خود را آغاز و تصاویر کاملی به زمین ارسال نمایند تا در امر حفاظت محیط زیست و استفاده بهینه از زمین مورد استفاده قرار گیرند.

از توانایی‌های این ماهواره‌ها می‌توان چنین برشمرد که قادرند درخت افرا را از درخت نارون تشخیص دهند و معین کنند که درخت سالم است یا نه. تعیین زمان آغاز هجوم حشرات و موقع مناسب برداشت محصولات کشاورزی از دیگر قابلیتهای این ماهواره‌ها است.

همچنین به خاطر سپردن مناطق واقع در زیر ابر به منظور بررسی آن مناطق در موقع مناسب، توان حمل وسایل علمی بیشتر به فضا، قدرت تفکیک اشیا تا حد ۳ متر و دادن اطلاعاتی به برنامه-ریزان شهری که تاکنون هیچگاه از فضا بدانها دسترسی نداشته‌اند، همه و همه از ویژگیهای قابل ذکر این نوع ماهواره‌های سبک وزن و توانمند به شمار می‌آید.

از دریای خزر و افزایش آب آن چه خبر؟

از جمله مطالبی که درباره افزایش آب دریای خزر به چاپ رسیده است، هشدار روزنامه‌ای روسی بنام ***نزاویسیما یا گازتا*** است که در مسکو چاپ می‌شود و از قول کارشناسان و محققان، پیشروی مداوم آب دریای خزر در خشکی را ***قابل توجه جدی*** ارزیابی کرده و آن را پدیده‌ای، دانسته که دارد به یک حادثه نگران کننده تبدیل می‌شود.

بالا آمدن و پیشروی آب دریای خزر از سال ۱۹۷۸ شروع و ظرف پانزده سال به حدود ۲/۱ متر رسید که حدود ۳۲۰ هزار هکتار زمین را در روسیه مدفون ساخته است. نگرانی، زمانی عمیق‌تر می‌شود که بدانیم طبق پیش‌بینی کارشناسان، به سبب گرم شدن عمومی هوا، افزایش بارانها و سیلابها، سطح آب این دریا تا سال ۲۰۱۰ بین ۹۰ سانتیمتر تا ۱/۹ متر دیگر بالا خواهد آمد.

به نوشته روزنامه فوق، احتمال در آب فرو رفتن سه شهر روسیه از جمله بخشهایی از ***آخاچ قلعه***، مرکز جمهوری مسلمان نشین داغستان، وجود دارد. در این منطقه‌ها بالغ بر ۲۰۰۰۰۰ نفر زندگی می‌کنند. مطابق تصریح این روزنامه با در نظر گرفتن توافقی بین‌المللی و با همکاری و هماهنگی جمهوری اسلامی ایران، جمهوری آذربایجان، ترکمنستان و قزاقستان می‌توان از افزایش ارتفاع آب دریای خزر پیشگیری نمود.

دانشمندان روسی معتقدند ارزانترین راه در این مورد، پراکنده ساختن آب دریای خزر است از طریق احداث کانالها و ایجاد تاسیسات آبی مناسب این پراکنده سازی تا با انتقال آب به مناطق طبیعی کم عمق (مثلا در قزاقستان و خلیج قره‌بوغاز، در ترکمنستان)، این امر تحقق پیدا کند.

اطلس شهرهای قرون وسطایی اروپا

موضوع **شهر** برای ما بعنوان اثری هنری(حاوی همه هنرها) مطرح است، آقای **پروفسور روک** مدیر گروه آلمانی پروژه تهیه اطلس شهرهای اروپای قدیم چنین نظری دارد.

به گزارش سرویس پژوهش های آلمان قرار است اطلسی از شهرهای اروپای کهن تهیه شود. مبنای اطلاعات این اطلس ، حاصل تلاشهای جستجوگرانه دشوار و پرمشقت گروههای کارشناسی است که بطور رایگان و بصورت افتخاری انجام خواهد شد و در ترکیب با نتایج ارزیابی مدارک موجود در بایگانی‌ها، کتابخانه‌ها و موزه‌های گوناگون،مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

مورخی فرانسوی بنام پروفسور ***ژان لوگوف*** ایده اولیه چنین طرحی را ارائه نموده است. این کار در واقع پروژه‌ای پژوهشی در اروپاست و گروههای کارشناسی جداگانه در آلمان، فرانسه، ایتالیا، اسپانیا و بریتانیا بدان می‌پردازند. گروه آلمانی این پروژه قریب ۵۰ نفر عضو دارد و هزینه‌های آن را وزارتخانه دانش و پژوهش ایالت های ***نورد راین و شتغالن*** و جامعه پژوهشهای آلمان و بنیاد ***فریتس تی سن*** را بر عهده گرفته‌اند. نظارت پروژه با خانه علوم انسانی وابسته به دانشگاه سوربن فرانسه است.

در این اطلس، تمام تصویرهای مربوط به شهرهای انتخاب شده از آغاز به تصویر درآمدن این شهرها تا زمان اختراع عکاسی گردآوری خواهد شد.

افزایش ساعت رسمی

وقت نگهدار جهان، بطور سنتی، انگلستان ورصدخانه

برگ درخواست اشتراک نشریه علمی وفنی نقشه برداری

به پیوست اصل رسید بانکی به مبلغ ریال تقدیم می‌گردد. خواهشمنداست تعداد سری نشریه نقشه‌برداری از شماره تا شماره سال به نشانی زیر ارسال فرمایید.

نام‌ونام خانوادگی:

شرکت/موسسه:

نشانی:

کد پستی: شماره تلفن:

شماره رسید بانکی:

تاریخ : امضاء:

مبلغ اشتراک ۴شماره وهزینه پست

تهران ۴۰۰ تومان

شهرستان ۴۶۰ تومان

خارج از کشور ۷۶۰ تومان

وجه اشتراک را به حساب شماره ۹۰۰۰۳ بانک ملی ایران، شعبه سازمان نقشه‌برداری، کد ۷۰۷ (قابل پرداخت در تمام شعب بانک ملی سراسرکشور) واریز و رسید را همراه با فرم تکمیل شده به این نشانی ارسال فرمایید: تهران، میدان آزادی، خیابان معراج، سازمان نقشه‌برداری کشور، صندوق پستی ۱۶۸۴-۱۳۱۸۵، تلکس: ۲۱۲۷۰۱، فاکس: ۶۰۰۱۹۷۱، تلفن دفترنشریه: ۶۰۱۱۸۴۹، تلفن اشتراک: ۶۰۳۴۰۷۳

قدیمی آنست. به گزارش خبرگزاری رویتر از لندن، این رصدخانه طی بیانیه‌ای که صادر کرده اعلام داشته برای جبران کاهش تدریجی سرعت گردش زمین به دور خورشید و گردش نامنظم زمین (حول محور خود) یک ثانیه به ساعت رسمی افزوده است. اهمیت این افزایش ساعت رسمی، زمانی معلوم می‌شود که به ارزش اجزاء کوچک زمان(حتی صدم ثانیه و کوچکتر) در محاسبات کامپیوتری و تاثیر آنها بر فیبرهای نوری و در سفرهای فضایی توجه شود.

مقوله زمان و تقسیمات آن، مقوله‌ای قراردادی و مصنوع بشر است. اصطلاح **وقت گرینویچ** از نام رصدخانه‌ای قدیمی که در گرینویچ (واقع در شرق لندن) قراردارد، گرفته شده است. این وقت ابتدا بر اساس ساعت آفتابی تنظیم می‌شد و انتشار آن بوسیله تلگراف صورت می‌پذیرفت. از جمله موارد استفاده قابل توجه وقت گرینویچ، حرکت بموقع قطارها بود. بالاخره در سال ۱۸۸۴ عنوان ***طول جغرافیایی صفر جهان و مبنای مناطق زمانی جهان،*** بطور رسمی به گرینویچ تعلق گرفت و از سال ۱۹۲۴ به بعد بود که صدای خاص ساعت گرینویچ از رادیو لندن پخش شد.

بعدها، حدود ۵۰ سال پیش، با استفاده از ارتعاشات اتم کوارتز، دقت نگهداری وقت تا یک هزارم ثانیه بالا رفت. چندی بعد نوسانات اتم منیزیم و ارتعاشات سایر اتم‌ها مبنای اندازه گیری زمان شد.

در حال حاضر، گرچه مقیاس عمومی زمان **گرینویچ** خوانده می‌شود. ولی نتیجه کنترل و هماهنگی بیش از یکصد ساعت اتمی در جهان است. فیزیکدانان مطالعات فضایی خود را برای یافتن معیاری واقعی و دقیقتر ادامه می‌دهند.

❁ مون‌بلان یاالبروس؟اروپا در جستجوی یافتن بلندترین نقطه

تا مدتها قله ***مون بلان*** بعنوان مرتفع ترین نقطه اروپا شناخته می‌شد ولی نتایج تحقیقات ده ساله گروهی از جغرافیدانان، این امر را مورد تردید قرار داده است.

طبق گزارش مجله دسینسول چاپ اسپانیا، عوامل تردید دانشمندان دراین مورد، این است که موقعیت جغرافیایی کوه ***البروس***، واقع در منطقه قفقاز، بطور دقیق روشن نیست و در تقسیمات جغرافیایی قاره‌های اروپا و آسیا مطرح می‌شود.
اگر کوه البروس با ارتفاع ۵۶۳۳ متردر محدوده جنوب شرقی قاره اروپا در نظر گرفته شود، باید بجای مون بلان که ۴۸۰۷ متر ارتفاع دارد، آن را بلندترین نقطه اروپا دانست.

طبق نظر بعضی از جغرافیادانان که بفرض بالا اعتقاددارند، در سلسله جبال قفقاز، بلندترین کوه (البروس) در ۱۱ کیلومتری شمال حد فاصل بین دو قاره اروپا و آسیا واقع است.

نوع اشتراک

حقیقی — حقوقی

۱- جنس : ○ مرد ○ زن

۱- نوع شرکت/موسسه : ○ دولتی ○ خصوصی

۲- رشته تحصیلی :

۲- نوع فعالیت :

۳- میزان تحصیلات : ○ دکترا ○ فوق لیسانس ○ لیسانس ○ فوق دیپلم ○ دیپلم ○ زیر دیپلم

۴- نوع اشتغال : ○ دولتی ○ خصوصی

۵- شغل/سمت :

به دانشجویان با ارسال تصویر کارت یا معرفی نامه معتبر دانشجویی ۵۰٪ تخفیف داده می‌شود.

گروهی دیگر از دانشمندان و متخصصین علوم جغرافیایی بر این عقیده‌اند که در جنوب رشته کوههای اورال، به عنوان مرز شرقی قاره اروپا، منطقه‌ای به طول پنجاه کیلومتر واقع است که تعلق آن به قاره اروپا یا آسیا هنوز قطعیت نیافته است.

موسسه ITC و ارائه نگارش ILWIS 1.4

ILWIS 1.4 جدیدترین نسخه ابداعی ITC (هلند) از سیستم دورکاوی اطلاعات زمینی به بازار عرضه گردید ILWIS 5-14 . که سیستم تلفیق یافته اطلاعات زمینی و آبهاست، در واقع یک بسته نرم‌افزاری سهل‌الاجرا بر پایه PC DOS می‌باشد که با ذخیره نسبتا کم عمل می‌کند و قابلیت تلفیق روشهای معمول GIS، پردازش تصویر، نمونه‌برداری فضایی راستر پایه و پایگاههای اطلاعات جدولی را عملی می‌سازد.

نرم افزار ILWIS نه تنها پشتیبانی برای روشهای اجرایی جهت زون بندی کاربری زمین و مدیریت آبها در انطباق با اهداف طرح اورژینال خود است، بلکه در سایر کاربردهای تحلیل‌های شهری، ارزیابی زمین، مدیریت محیط، نظارت بر مخاطرات طبیعی و توسعه شهری نیز عمل می‌نماید.ILWIS 1.4 شامل اصلاحاتی چند می‌باشد از جمله : افزایش ایمنی فایل و تسهیلات کاربر، خروجی‌های رده ۲ پس پردازش (Post Script) بسط انعطاف پذیری برای الگودهی و ترتیب فونت حروف مختلف برای حاشیه‌نویسی نقشه، تخصیص مختصات دلخواه به نقشه‌های راستر فاقد مرجع جهت آزمایش با مدلهای اطلاعاتی ناپایدار.

مهمترین ویژگیهای جدید عبارتند از: تولید ارقام تصادفی در محاسبات جدولی برای شبیه‌سازی Montecarlo، تحلیل الگو و همبستگی فضایی در فایلهای نقطه‌ای، بسط دهی‌های مطلوب مرزی برای عملیات اجرایی همجوار.

نرم‌افزار LIWIS در حداقل پلات فورم سخت‌افزاری زیر عمل می‌نماید:
IBM-AT 86286,803 86 SX,80486 یا نوع سازگار، با پروسسور ریاضی متناسب
صفحه نمایش گرافیکهای رنگی با گزینه‌ای از بردهای گرافیکی.
صفحه نمایش سیاه و سفید با MDA یا کارت Hercules.

بسمه تعالی

"فراخوان مقاله"

برگزاری دومین کنفرانس

سیستمهای اطلاعات جغرافیایی

(GIS)

سازمان نقشه‌برداری کشور در نظر دارد در اردیبهشت ماه سال ۱۳۷۴ ، دومین کنفرانس سیستمهای اطلاعات جغرافیایی را در زمینه معرفی و کاربرد سیستمهای اطلاعات جغرافیایی *(GIS)* برگزار نماید.

بدینوسیله از متخصصین و صاحبنظران علاقه مند به ارائه مقاله دعوت می‌شود، خلاصه مقاله خود را (در حدود ۳۰۰ کلمه) روی کاغذ *A4* تایپ و به همراه فرم تکمیل شده ذیل، حداکثر تا پایان شهریور ۷۳ به دبیرخانه کنفرانس ارسال و یا تحویل فرمایند. خلاصه مقالات رسیده در کمیته علمی کنفرانس بررسی و نتیجه برای ارسال مقاله کامل به اطلاع مقاله‌دهندگان خواهد رسید.

فرم درخواست شرکت (بدون مقاله) در کنفرانس و همچنین فرم شرکت در نمایشگاه مربوطه در موقع مقتضی در روزنامه‌های کثیرالانتشار درج خواهد شد.

فرم درخواست ارائه مقاله در دومین کنفرانس *GIS*

نام ونام خانوادگی :

میزان تحصیلات و رشته تحصیلی :

محل اشتغال : سمت :

تلفن محل کار : فاکس : تلفن منزل :

نشانی :

عنوان مقاله :

نحوه ارائه مقاله : شفاهی □ پوستری □ تاریخ وامضاء

آدرس : تهران، میدان آزادی، خیابان معراج، سازمان نقشه‌برداری کشور، دبیرخانه کنفرانس، صندوق پستی ۱۶۸۴-۱۳۱۸۵، فاکس : ۶۰۰۱۹۷۱، تلفن : ۶۰۰۴۲۸۱، ۶۰۳۶۱۱۷

ژاپن و فعالیتهای ماهواره‌ای

ترجمه : مهندس رضا فیاض

دید یکپارچه منطقه آمازون مرکزی واقع در برزیل، و موقعیت شهر مالزس (Manaus) در محل تلاقی دو رودخانه نگر و (رودبالایی) و سولیموس Solimos (رودپایین).

اولین ماهواره سنجش از دور کشور ژاپن بنام J.E.R.S.-1 در فوریه ۱۹۹۲ به فضا پرتاب گردید.

سار SAR (Synthetic Aperture Radar) یکی از سنجنده‌های تعبیه شده در این ماهواره، قادر است از مناطق جنگلهای حاره بدون محدودیت های زمانی(شب یا روز)، و فارغ از شرایط جوی، یعنی ابری یا بارانی بودن هوا و دیگر شرایط، تصاویر را اخذ نماید.

موزاییک فوق، نمایش محدوده‌ای است به ابعاد زیر:

عرض جغرافیایی = صفر درجه شمالی تا ۵ درجه جنوبی.

طول جغرافیایی = ۵۹ درجه غربی تا ۶۵ درجه غربی

عرض گذر تصاویر ماهواره ژاپنی ۷۵ کیلومتر می‌باشد. تصویر برداری گذر بعدی با انتقال ۶۰ کیلومتر به سمت غرب (درخط استوا) صورت می‌گیرد. بدین‌ترتیب ISRS.I قادر است در مدت چند روز منطقه‌ای وسیع از سطح کره زمین را پوشش دهد.

خطوط مشکی در شکل مربع مستطیل سمت راست، تصویر بزرگ شده ناحیه جنگلی را نشان می‌دهد که محدوده آن با خط سفید بر روی موزائیک ماهواره‌ای مشخص شده است.

از خصوصیات تصاویر (S.A.R.) که با امواج راداری با طول موج ۲۳ سانتیمتر اخذ می‌گردند، قابل تشخیص نمودن صحرا، بیشه‌زار و جنگلهای متراکم است. خطی که در راستای مسیر رودخانه در درون مستطیل مشاهده می‌شود، نماینده ارتباط بین طغیانهای گذشته دور جنگلزایی حاصل از این طغیانها است.

مشاهده تغییرات جنگلهای استوایی از نزدیک، بدلیل ارتباط با تغییرات زیست محیطی کره زمین، اهمیتی خاص دارد. انتظار می‌رود سار با پوشش وسیعتر و توانایی اخذ تصاویر در هر نوع شرایط جوی، نقشی مهم در پویش و بررسی تصویری جنگلهای استوایی و زیست محیط ایفاء نماید.

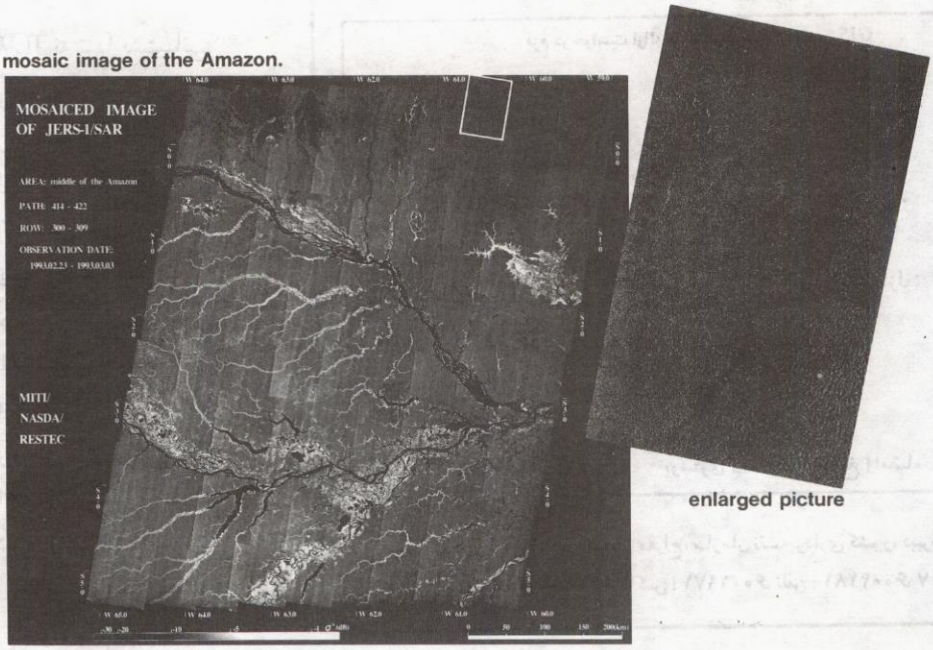
منابع

-National Space Development Agency of Japan(NASDA) No. 25-1994-MAY

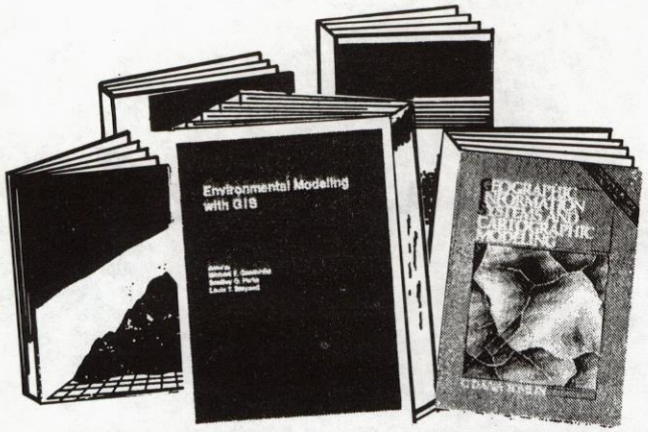
-Remote Sensing information from the Swedish Space corporation. No. 25 June 1994.

-ERSDAC.(Earth Resources Satellite Data Analysis Center).

mosaic image of the Amazon.



معرفی کتاب



نام کتاب: ***Environmental Modeling with GIS***

(مدلپردازی محیط با GIS)

نوشته: Micheal F. Goodchild Bradley O.Parks, and Loüist. T. Steyaert

فهرست مندرجات

۱- شش نگرش مقدماتی.
۲- GIS و مدلپردازان.
۳- تهیه مدلهای شبیه سازی شده محیط .
مدلپردازی جوی .
مدلپردازی آبشناسی.
مدلپردازی پروسه زمین- سطح- زیرسطح.
مدلپردازی سیستمهای‌اکولوژی/ زیست‌شناسی .
مدلپردازی ادغامی .
۴- ارتباط مدلپردازی و سیاستهای اجرایی،
مدلپردازی مخاطرات و بلایای طبیعی،
نقش مدلپردازی در سیاستهای اجرایی،
۵- داده های فضایی.
۶- آمارهای فضایی.

این کتاب مجموعه‌ای است ارزشمند که در مورد شاخه‌های علمی مختلف مربوط به مدلپردازی محیط دیدگاههای مرتبط با سیستمهای اطلاعات جغرافیایی را در یکجا گردآوری نموده است. در فصول شش‌گانه کتاب پس از معرفی تکنولوژی GIS، سطوح فعلی ادغام مطرح گردیده و زمینه‌هایی برای تحقیق‌های آتی بدست آمده است. محور اصلی موضوع کتاب تهیه مدلهای موقت در حوزه علوم طبیعی و در ارتباط با حوزه بررسی تحقیقاتی تغییرزمین، مدیریت منابع زمینی و آبها و ارزیابی مخاطرات محیطی می‌باشد.

نام کتاب: ***Introduction to Remote Sensing***

مقدمه‌ای بر سنجش از دور

نوشته: A.P. Cracknel and L.W.B.hayes

فهرست محتوا:

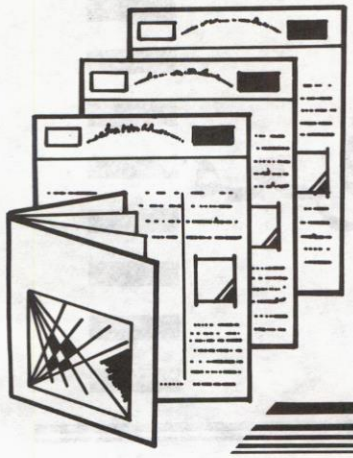
۱- مقدمه‌ای بر دورکاوی
۲- دستگاهها و ابزارهای سنجنده
۳- سیستمهای ماهواره‌ای
۴- دریافت، آرشیو و توزیع داده‌ها
۵- لیزرها و سیستمهای دورکاوی فعال در هواپیما
۶- تکنیکهای راداری امواج هوایی و زمینی
۷- دستگاههای مایکروویو فعال
۸- تصحیحات جوی داده‌های غیرفعال دورکاوی شده با ماهواره.

کتاب پیش درآمدی است قابل اعتماد برای پژوهندگانی که مایل به شناخت و درک حدود، پتانسیل و محدودیتهای سنجش از دور می‌باشند. خوانندگانی که دارای شناخت قبلی در حوزه علوم فیزیکی هستند با مطالعه این کتاب به درک و کاربرد عملی روشهای دورکاوی هدایت خواهند شد. موضوعات کلیدی این کتاب عبارتند از: بررسی مبادی فیزیک دورکاوی، تکنولوژی‌و روشهای دورکاوی، آشنایی با مفاهیمی همچون دریافت، تفسیر و تحلیل داده‌ها، و اجرای تصحیحات جوی لازم برای دورکاوی کیفی، آبها و زمین.

نشانی تماس برای دریافت این کتابها و اطلاعات بیشتر:

Oxford University Press, 1993

GIS Word,Inc.,155E. Board Walk Drive, Suite 250,
fort collins, CO 89525, USA



گزیده خلاصه مقالات

از نشریات خارجی

ارزیابی سه طرح M-Processor جهت استفاده در سیستم فتوگرامتری رقومی

تقریبا در تمام سیستمهای تحلیلی، خواه از نوع تصویر آنالوگ یا تصویر رقومی، برای اجرای تبدیلات و بدست آوردن مختصات فضایی رقومی شئ، ترتیبی رایج است و بکار بسته می‌شود، که اصطلاحا ترتیب فضایی **تصویر- مدل-شئ** نام گرفته است. دراین روش، پردازشگر داده‌های تصویری که از چند تصحیح کننده (و گاه یک فرد اپراتور) ترکیب یافته است، داده‌های تصویری خام را به داده‌های برداری عوارض تصویری تبدیل می‌نماید. پردازشگر مدل Model Processor ضمن استفاده همزمان از زوج تصویرهای هم ارز، داده‌های برداری تصویر را به مدل فضایی هم ارز تبدیل می‌نماید و همزمان با آن پردازشگر شئ (Object Processor) داده‌های مدل برداری را به داده‌های برداری - فضایی شیئ تبدیل می‌کند. تمام این پروسه‌ها در یک زمان انجام می‌شود. با معکوس شدن ترتیب اجرا، این پردازشگرها می‌توانند بردار فضایی یک شئ خاص را به دو تصویر فضایی تبدیل نمایند. اگر خطاها و میزان تاثیر سایر عناصر را ثابت فرض کنیم، آنگاه دقت و بازده موثر سیستم تبدیل داده‌ها مستقیما به دقت و کارآیی آن پردازشگر به مدل بستگی خواهد داشت که برای این سیستم طراحی شده است. در این مقاله سه طرح آلگوریتمی برای M-Processor ارائه گردیده است:

-Image Space Intersertion

Model Space و -Model- Space Y-Parallax averaging

Parallax Vector bisection

هریک از این سه طرح در سه نمونه آزمایشی در یک سیستم تبدیل داده‌های رقومی به مورد اجرا گذاشته شد. بررسی نتایج تجربی در حوزه داده‌های واقعی و داده‌های شبیه سازی شده نشان می‌دهد که مناسبترین پردازشگر برای استفاده در ایستگاههای کاری PC و شرایط تنگ زمانی نوع دوم یعنی Parallax Vector Bisection می‌باشد.

نقل از : PE & RS Vol LIX. No 12. Dec 1993

تکنیکهای نمایش برجسته و مجازی داده‌های جغرافیایی سه بعدی

در این مقاله با تکنیکهایی آشنا خواهید شد که نمایش سه بعدی داده‌های جغرافیایی حجم‌دار را با استفاده از فرضیات جابجایی پارالاکتیک فراهم می‌سازند. در این روشها از زوج تصویر برجسته، ترکیبات برجسته عکسهای رقومی شده، تصاویر اسپات، TM لندست، تصاویر سایه دار برجستگیها، لایه‌های GIS و داده‌های (Digital Line Graphic-DLG) برداری استفاده می‌شود. زوجهای ترکیبی برجسته از روی یک تصویر منفرد به روش محاسبه میزان پارالاکس نسبت به مقادیر حجمی هر محل در تصویر، ایجاد می‌گردد. در این روش یک مجموعه اطلاعاتی حجم‌دار، مانند تراکم جمعیت یا ارتفاع، شرط لازم برای تولید تصویر برجسته را از یک مجموعه اطلاعات رقومی و اصلی

(original) فراهم می‌سازد. مشاهده تصاویر برجسته حاصل، با روشهای Softcopy صورت می‌گیرد:

تکنیکهای رایج آناگلیف که مستلزم لنزهای رنگی مکمل و یک روش خودکار برجسته‌نمایی است و نیازی به تجهیزات خاص برای دیدن ندارد.

روشهای hardcopy شامل نمایش آناگلیف مجموعه‌هایی ترکیب شده راستری - برداری در پلاترهای الکترونیک با قطع بزرگ می‌باشد. تصاویر ارائه شده در مقاله نمونه‌ای از تصاویر برجسته مناطق بدون جابجایی شامل جورجیای شمالی، گرانه کانیون و ویسکونزین می‌باشد.

نقل از: PE & RS-Vol LIX No 12. Dec 1993

Soft copy برای فتوگرامتری

تولید جدید ERDAS بنام Imaging Orthomax اخیرا در کنفرانس استفاده کنندگان کمپانی ESRI عرضه گردید. این تولید عملیات فتوگرامتری را سرعت می‌بخشد و قابلیت انجام مثلث‌بندی، ترسیم و تهیه نقشه را بطور کاملا رقومی فراهم می‌سازد. این برنامه توسط بخش Autometric توسعه یافته و باعث صرفه جویی در هزینه و زمان می‌گردد.

اگرچه Ortho Max بعنوان یک تولید مستقل به بازار آمده اما کاملا در ارتباط با نرم افزار ERDAS می‌باشدو از اینرو سازگاری کامل با نرم افزار Arc/Info دارد.

قابلیتهای اساسی Ortho Max عبارتست از:

- سرشکنی بصورت تعدیل نواری (bundle Adjustment) با چندین عکس و مثلث بندی هوایی.
- ایجاد تصویر بصورت برجسته.
- استخراج دقیق و اتوماتیک **مدلهای ارتفاعی زمین** (DEMS).
- ویرایش DEM در حالت برجسته‌بینی بصورت قابل انعطاف و محاوره‌ای (Interactive).
- ترمیم سریع تصویر (Orthorectification).
- توانایی دیدن تصویر پرسپکتیو بصورت قابل انعطاف و محاوره‌ای.

سرعت نرم افزار

برنامه Soft Copy قابلیت ترمیم جزء به جزء ۱۰۰۰۰۰ پیکسل در ثانیه دارد که روی کامپیوتری با سرعت 100 MHZ/40Spce(نظیر Silicon Graphics Indigo R4000) صورت می‌گیرد. از اینرو یکی از سریعترین روشها برای ترمیم (ارتوفتو) می‌باشد.

با کمک این برنامه تصویر کامل Spot به اندازه ۳۶ مگابایت، در کمتر از هفت دقیقه و یک عکس هوایی، که با قدرت تفکیک ۲۵ میکرون اسکن گردیده و اندازه‌ای برابر ۸۱ مگابایت داشته باشد، در کمتر از ۱۴ دقیقه پردازش خواهد شد. با چنین سرعتی در پروژه های بزرگ تهیه ارتوفتو صرفه‌جویی زیادی از لحاظ زمان خواهیم داشت.

همچنین با کمک یک آلگوریتم مناسب ترکیبی از تکنولوژیهای پردازش تصویر، فتوگرامتری و فرم سطح زمین Ortho MAX به استخراج DEM می‌پردازد. در این روش جزءهای ارتوفتو شده تصویر بصورت سلسله‌وار به نقاط ارتفاعی نسبت (Correlate) داده می‌شوند. فواصل افقی بین این نقاط توسط استفاده کننده تعیین می‌گردد و عوارض ارتفاعی نظیر ساختمانها در نظر گرفته نمی‌شوند. بدین لحاظ برای انتخاب اطلاعات (Resampling) نیاز به زمان می‌باشد. در هنگام پردازش می‌توان تصویر برجسته‌ای از اطلاعات جمع آوری شده داشت و در کنترل کیفیت اطلاعات از آن استفاده نمود. اگر نیاز باشد در این حالت حتی می‌توان به ویرایش DEM تولید شده نیز اقدام نمود.

قابلیت برجسته بینی OrthoMAX

اولین تولید ERDAS در زمینه برجسته بینی اجازه تفسیر تصویر را فراهم می‌سازد. این وسیله برای استفاده کنندگان GIS بسیار مفید است و می‌توانند بر فراز عوارض با دید برجسته حرکت و اطلاعات تصویری اخذ نمایند. از آن گذشته، در توسعه لایه‌های GIS از تصاویر و همچنین کاربرد تصاویر بعنوان زمینه اطلاعات موضوعی (تماتیک) نیز مورد استفاده دارد. با قابلیت برجسته بینی عوارض می‌توان از عکسهای هوایی، تصاویر پوشش دار اسپات و تصاویر ماهواره لندست -۷ استفاده نمود. ادامه در صفحه ۱۵

The obtained results indicated that not only this method is successful.

In detection of outliers, but also, in some cases ,it gives better results, as compared to Barda's method.

Automatic Production of Topographic Land Maps.

By: Eng. Sh. Mesgarzadeh

In last decade technological advancement created new opportunities that, in turn, made new changes in all branches of science.

Production of digital map based on field collected data is one of these changes in surveying engineering.

Digital maps have more advantages than other maps, but obtaining and gathering of suitable methods in field and office work is an important problem for users of these systems.

This paper describes the basics of digital mapping systems which mainly make use of field collected data, and finishes with a brief view on economical factors which overshadow some advantages of these systems.

GIS 95

Tehran-Iran May 1995

In May 1995, Second conference and Exhibition will be held at the National Cartographic Center (NCC), Iran.

Naghshebardari

NCC Scientific and Technical Quarterly Journal

Vol.5, No.2, Serial.18, Summer 1994

Managing Director : Jafar Shaali

Supervised by : Editorial Board

Printed in NCC

Enquiries to:

Ncc Journal Office

P.O. Box : 13185-1684

Phone : 6011849

Fax : 6001971

Telex: 212701 NCC IR

Cable : CENCA

FOCUS

ABSTRACTS

ATKIS:
Authoritative Topographic Kartographic Information Systems.

By: Eng. M. Nazemi

Recent developments in computerised methods in all application fields, electronic data processing technology, and program based findings and decisions has created new demands for topographic information in digital form.

That is why "Authoritative Topographic Kartographic Information System (ATKIS) is developed by Germany state survey working committee (Adv) to provide users with simple, reliable and update data for integration with their own data sets by means of standardised rules and also to improve the overall efficiency of information gathering, processing, and out put. Of course for those countries (such as Iran) that are going to convert from conventional to digital map production. investigating and using the Germans experiences can be helpful.

The first part of this report explains the theoritical aspects of ATKIS including it's main components, input to and out put from ATKIS.

The second part is the result of an assignment for designing a preliminary ATKIS-Object catalogue for 1:25000 topographic map series of Iran, and then set up the ATKIS-Digital landscape Model for a part of Iran, With in possible limits and b using Microstation and Informix-SQC softwares.

DETECTION OF OUTLIERS IN GEODETIC NETWORKS BY STRAIN ANALYSIS

By: Eng.Y. Jamoor

In various Courses of engineerings and sciences, the strain analysis plays a very significant role in stady of body deformations.

The surveying also uses in control networks, the strain analysis in monitoring of deformations It can also be used as a method for detection of outliers in geodetic networks, which is discussed in this paper.

For showing the efficiency of the abovementioned method, as network with I stations and whole distance observations was considered and analysed.

Naghshebardari

NCC Scientific and Technical Quarterly Journal

In This issue *Summer 1994*

■ *Editorial* 5

■ *Photogrammetry, Topographic Data Bases of Geographic Information Systems.* 6

■ *GIS and its problemes In Developing Countries.* 9

■ *Mathematical Morphology In Automatically Deriving Skeleton Lines From Digitized Contour Lines.* 16

■ *ATKIS: Authoritative Topographic Kartographic Information Systems.* 23

■ *Detection of Outliers in Geodetic Networks by Strain Analysis* 31

■ *First Ortho Photo Map in Scale 1:100000 with High Resolution....* 39

■ *Automatic Production of Topographic Land Maps.* 43

■ *Interview with Dr. Wells well-known Prof. of Canadian Universities.* 50

■ *Scientific and Technical News* 54

■ *Introduction (books...)* 61

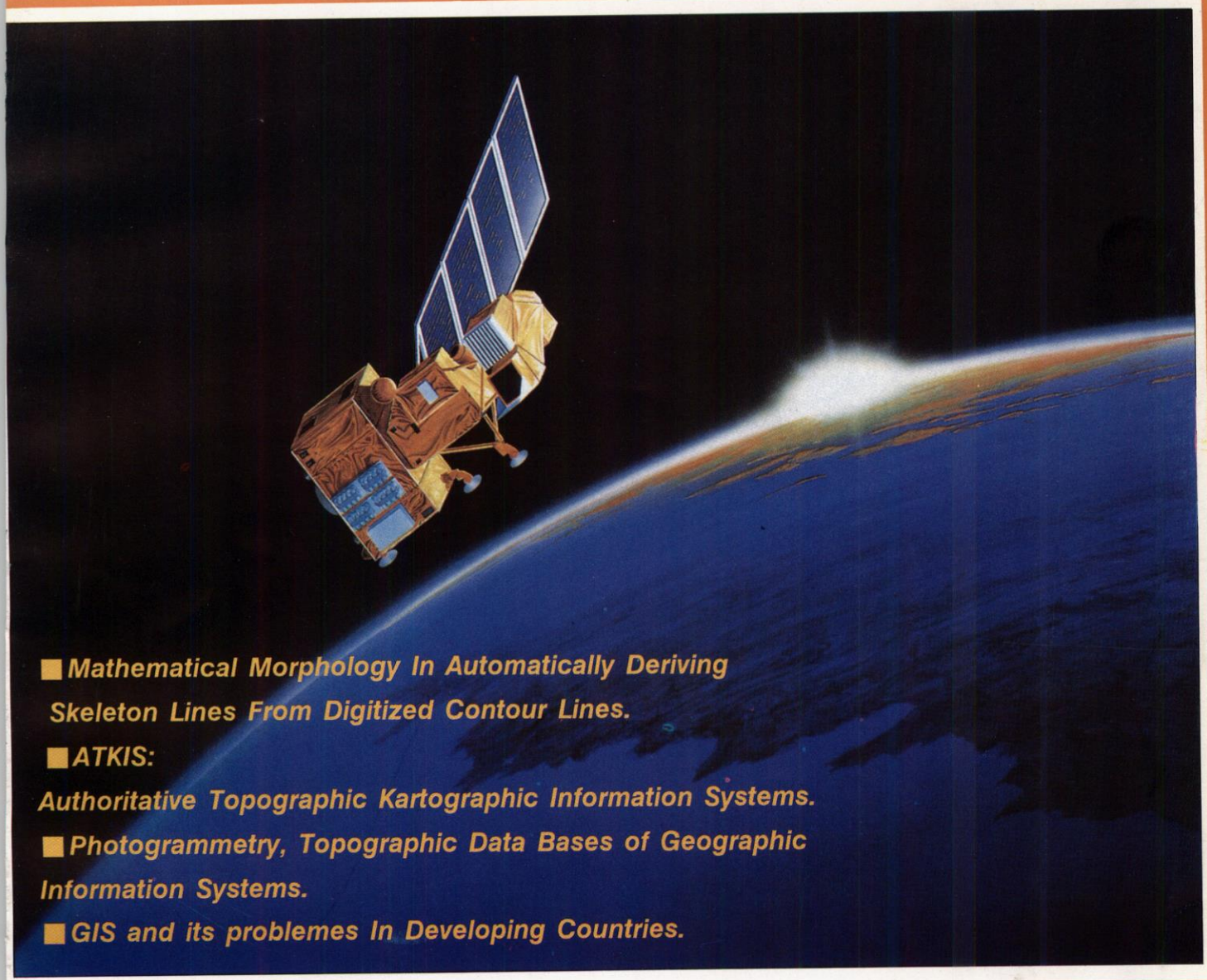
■ *Selected Abstracts of International Scientific Journals* 62

■ *Focus* 65

Naghshebardari

NCC Scientific and Technical Journal

Vol.5, No.2, Serial.18, Summer 1994



- ***Mathematical Morphology In Automatically Deriving Skeleton Lines From Digitized Contour Lines.***
- ***ATKIS: Authoritative Topographic Kartographic Information Systems.***
- ***Photogrammetry, Topographic Data Bases of Geographic Information Systems.***
- ***GIS and its problemes In Developing Countries.***