نقشه‌برداری

ماهنامه علمی و فنی سازمان نقشه‌برداری کشور

۸۳ سال هفدهم، شماره ۷ (پیاپی ۸۳) دی ماه ۱۳۸۵ شماره استاندارد بین‌المللی ۵۲۵۹ - ۱۰۲۹

- چارچوب مرجع دینامیک برای منطقه ایران
- انتخاب دقیقتر عضوهای طیفی در تجزیه طیفی پیکسلهای مختلف به منظور ارزیابی بهتر فرسایش خاک (مطالعه موردی منطقه مامونیه در استان مرکزی)
- استفاده از قابلیت‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) در مدیریت آلودگی هوای شهر تبریز
- بررسی توان داده‌های ماهواره‌ای ETM+ برای تفکیک تیپ‌های پوششی جنگل در جنوب زاگرس

www.nprco.com

اسکنرهای فتولیزری سه بعدی از شرکت ریگل اتریش

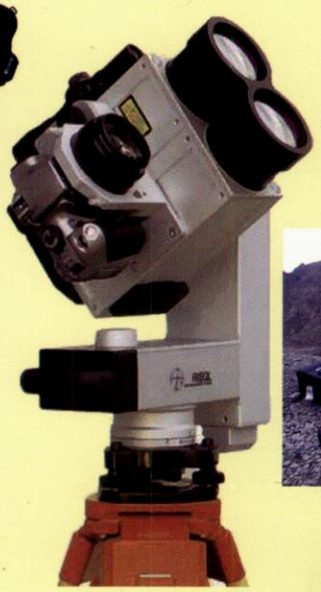
نمایندگی رسمی شرکت ریگل اتریش (NPR)

مشخصات فنی

- برد فاصله یابی تا ۲/۵ کیلومتر
- سرعت برداشت اطلاعات تا ۱۰۰۰ نقطه در ثانیه
- دقت برداشت تا ۱۵ میلیمتر

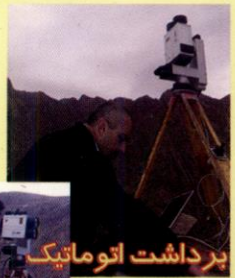
- برد فاصله یابی تا ۱۰۰۰ متر
- سرعت برداشت اطلاعات تا ۱۲۰۰۰ نقطه در ثانیه
- دقت برداشت تا ۲ میلیمتر

سری LMS-Z

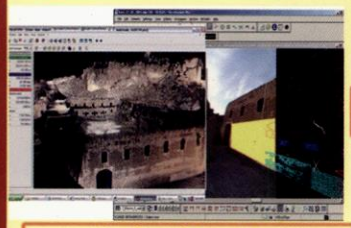


سری LPM

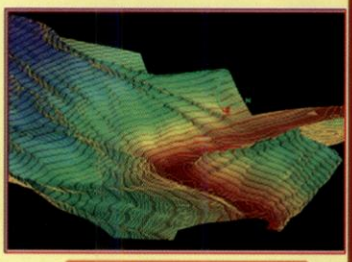
مناسب برای پروژه های میراث فرهنگی و معماری



مناسب برای پروژه های توپوگرافی



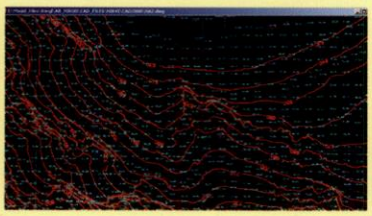
ابر نقاط برداشت شده از قدیمی ترین بنای خشتی جهان(ارگ بم)



مدل سه بعدی ساختگاه سد

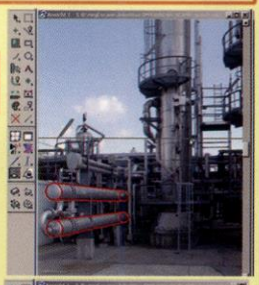
- قابلیت تلفیق فتوگرامتری با داده های اسکنر
- انتقال اطلاعات و تصاویر از طریق TCP/IP و USB
- تلفیق اسکنهای مختلف بصورت کاملا اتوماتیک
- برداشت نقاط از سطوح با رنگ و بافت طبیعی

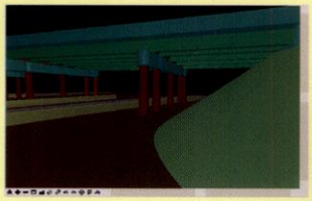
کاربردها



تهیه نقشه توپوگرافی

مدل سه بعدی سازه های صنعتی



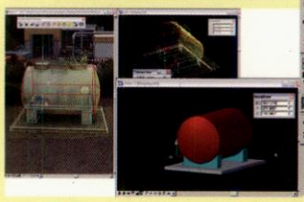


مدل سه بعدی سازه های عمرانی

ابر نقاط با رنگ طبیعی

مستند نگاری بناهای تاریخی

ابر نقاط با رنگهای مختلف در هر استقرار



برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد اسکنر های فتولیزری به سایت www.nprco.com مراجعه نمایید

شرکت نماپردازرایانه (NPR) - نماینده رسمی کمپانی ریگل اتریش(www.riegl.com) در ایران Email : Info@nprco.com

آدرس: تهران-خیابان شریعتی- خیابان ملک-کوچه جلالی-پلاک ۳۲ - طبقه همکف-تلفن :(۵ خط) ۷۷۵۳۳۴۱۴-۰۲۱ همراه :۰۹۱۲-۱۱۶-۲۴۰۵

GPS نقشه برداری محصول کمپانی Huace

نماپرداز رایانه (NPR)

«« با قیمتی باور نکردنی »»

HUACENAV

- سری X60 و X90 دو فرکانسه RTK
- ایستگاه دائم و سری X20 تک فرکانسه

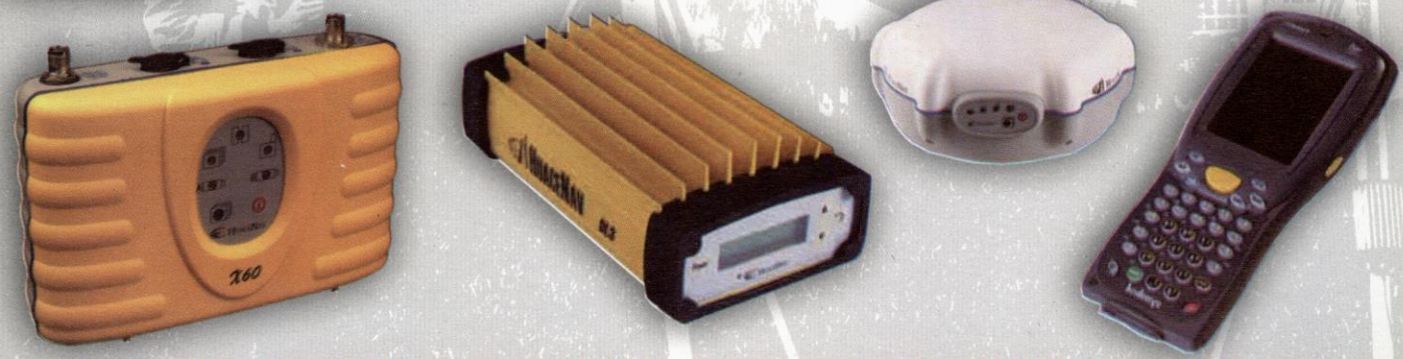
مشخصات فنی X90

- ✓ دقت مسطحاتی و ارتفاعی X90 RTK بترتیب ۱ و ۲ سانتیمتر
- ✓ دقت مسطحاتی و ارتفاعی بترتیب ۵ و ۱۰ میلیمتر در حالت استاتیک و ایست رو
- ✓ فاصله از Base Station با رادیوی UHF از ۱۰ تا ۳۰ کیلومتر
- ✓ دارای استاندارد ضد آب IPX7
- ✓ امکان استفاده از GPRS بجای رادیوی UHF
- ✓ برقراری ارتباط بدون کابل بین Data Collector و گیرنده از طریق BlueTooth

برای کسب اطلاعاتی در مورد قیمت GPS با شرکت نماپرداز رایانه (NPR) تماس حاصل فرمایید

آدرس : تهران -خیابان شریعتی- خیابان ملک-کوچه جلالی - پلاک ۳۲- طبقه اول و سوم

تلفن : ۸۰-۷۷۵۳۳۱۷۹-۰۲۱ موبایل : ۰۹۱۲-۱۱۶-۲۴۰۵



برای کسب اطلاعات بیشتر به وب سایت شرکت نماپرداز رایانه رجوع نمایید

www.nprco.com

مبنای اطلاعات نقشه های ۱ : ۲۰۰۰

عکس هوایی ۱ : ۵۰۰۰۰

سیستم تصویر UTM

طراحی گارتوگرافی و چاپ: سازمان نقشه‌برداری کشور

www.ncc.org.ir

بسم الله الرحمن الرحیم

نقشه‌برداری

ماهنامه علمی - فنی
سال هفدهم (۱۳۸۵) شماره ۷ (پیاپی ۸۳)
دی ماه ۱۳۸۵
صاحب امتیاز: سازمان نقشه‌برداری کشور

شماره استاندارد بین المللی: ۵۲۵۹ - ۱۰۲۹
ISSN:1029-5259
Volume17 Number 83
January 2007

مدیر مسئول: دکتر محمد مدد
سردبیر: مهندس سیدبهداد غضنفری
هیئت تحریریه:
دکتر محمد مدد، مهندس محمد سرپولکی، مهندس حمیدرضا نانکلی، مهندس غلامرضا فلاحی، دکتر سعید صادقیان، مهندس سیدبهداد غضنفری، مهندس مرتضی صدیقی، مهندس بهمن تاج‌فیروز، مهندس محمدحسن خدام‌محمدی، مهندس فرهاد کیانی‌فر، دکتر علیرضا قراگوزلو، دکتر یحیی جمور، دکتر عباس رجبی‌فرد، دکتر حسین نهاوندچی، مهندس فرخ توکلی
همکاران این شماره:
حمیده چراغی، بهزاد وثوقی، حمید رضا نانکلی، علی غفوری، ابوالفضل رنجبر، مسعود شاکری، هومن لطیفی، کامران عادلی، محمد سرپولکی، رامین یوسفی، محمود بخشان‌ور، عباس جهان‌مهر، رضا احمدیه، احمد ابوطالبی
اجرا: مدیریت پژوهش و برنامه ریزی

صفحه‌آرایی و گرافیک: عباس جهان‌مهر
ویرایش: محمد باقر تقوی
تایپ رایانه‌ای: سکینه حلاج
لیتوگرافی، چاپ و صحافی: سازمان نقشه‌برداری کشور

فهرست

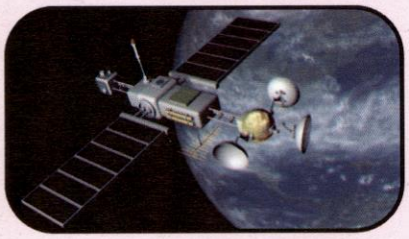
■ **سرمقاله** ۶

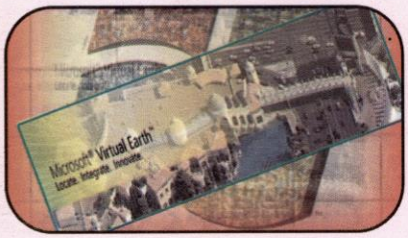
■ **مقالات**
چارچوب مرجع دینامیک برای منطقه ایران ۷
انتخاب دقیقتر عضوهای طیفی در تجزیه طیفی پیکسلهای مختلط به منظور ارزیابی بهتر فرسایش خاک (مطالعه موردی منطقه مأمونیه در استان مرکزی) ۱۴
استفاده از قابلیت‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) در مدیریت آلودگی هوای شهر تبریز ۲۱
بررسی توان داده های ماهواره‌ای +ETM برای تفکیک تیپ‌های پوششی جنگل در جنوب زاگرس (مطالعه موردی دزفول) ۳۱

■ **گزارشهای فنی و خبری**
خبرنامه ژئودینامیک (IPGN) شماره پنجم ۳۶
آشنایی با سازمان نقشه‌برداری کشور ژاپن ۴۱
گزارشی از بیست و سومین اجلاس کمیتهٔ فنی ISO/TC 211 در زمینهٔ استانداردسازی مهندسی ژئوماتیک ۴۵

■ **اخبار و تازه‌های فناوری** ۴۷
■ **معرفی کتاب** ۵۰

صفحه ۶

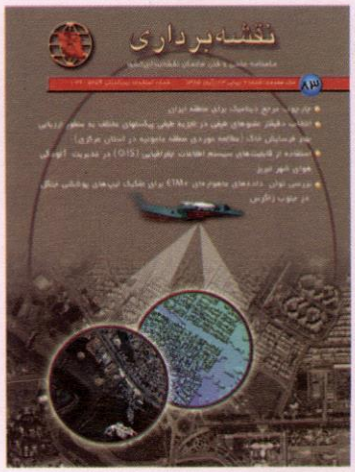

صفحه ۴۷



صفحه ۴۹

نشانی: تهران، میدان آزادی، خیابان معراج، سازمان نقشه‌برداری کشور
صندوق پستی: ۱۶۸۴ - ۱۳۱۸۵
تلفن اشتراک: ۸ - ۶۶۰۰۰۰۳۱ (داخلی ۴۶۸)
دورنگار: ۶۶۰۰۱۹۷۲
پست الکترونیکی: magazine@ncc.org.ir
نشانی اینترنتی: www.ncc.org.ir

شرح روی جلد: تصاویر قسمتی از شهر کرمانشاه



قیمت ۵۰۰ تومان

طراحی جلد: مریم پناهی

سرمقاله

از زمان شروع رشد صنعتی در جهان تاکنون سه محور منابع طبیعی، سرمایه و دانایی، طی دوره‌های مختلف به‌عنوان محورهای اصلی توسعه اقتصادی مورد توجه بوده‌اند. عصر حاضر، عصری است که در آن توسعه پایدار مبتنی بر دانایی است؛ و مسلماً اطلاعات به‌عنوان رکن اساسی در جهت افزایش دانش و دانایی، نقشی اساسی و تعیین کننده ایفا می‌نماید.

نتایج مطالعات علمی نشان داده است که بیش از ۸۰٪ اطلاعات مورد نیاز در بخش‌های دولتی و غیردولتی در سطوح مختلف بین‌المللی، ملی، منطقه‌ای و محلی، و در امور مختلف برنامه‌ریزی، توسعه و اجرایی دارای ماهیت مکانی هستند. بنابراین، وجود داده‌های مکانی به‌عنوان یکی از ارکان اصلی جهت دستیابی به توسعه پایدار به‌حساب می‌آید. با چنین ویژگی‌هایی، امروزه داده‌های مکانی به‌عنوان یکی از باارزش‌ترین نوع اطلاعات بسیار مورد توجه قرار دارند.

طی دودهه اخیر پیشرفت‌های گسترده در زمینه فناوری‌های جمع‌آوری داده‌های مکانی نظیر فتوگرامتری، سنجش‌ازدور و سیستم تعیین موقعیت جهانی (GIS)، تولید و جمع‌آوری داده‌های مکانی رقومی را به‌طور چشم‌گیری تسریع نموده است. لذا امکان جمع‌آوری حجم عظیمی از داده‌ها از یک طرف و نیاز به این داده‌ها از جانب سازمان‌ها و مصرف کنندگان از طرف دیگر موجب ظهور بازار و صنعتی جدید تحت عناوین بازار داده‌های مکانی و صنعت داده‌های مکانی گردیده است. در چنین بازاری، عدم وجود چارچوب و مکانیسم مناسب برای مدیریت و کنترل عرضه و تقاضای داده‌های مکانی، زمینه موازی کاری و دوباره‌کاری در امر تولید چنین اطلاعاتی را فراهم می‌آورد که به لحاظ هزینه بالای تولید داده‌های مکانی، اتلاف قسمت اعظمی از بودجه‌های سالانه ملی را موجب می‌گردد.

مطالعات علمی گویای آن است که راه‌حل سامان بخشیدن به بازار داده‌های مکانی ایجاد زمینه همکاری، مشارکت و هماهنگی سازمان‌ها با یکدیگر در امر تولید و جمع‌آوری داده‌های مکانی و سپس تبادل و به اشتراک گذاری داده‌های تولید شده، جهت استفاده کلیه کاربران داده‌های مکانی است. در این ارتباط طی دهه اخیر زیر ساخت داده مکانی (SDI) به‌عنوان یک چارچوب و نوآوری در زمینه مدیریت بخشی و فرابخشی داده‌های مکانی و ایجاد چنین زمینه مشارکت و همکاری در جهت سامان بخشیدن به بازار داده‌های مکانی و رفع مشکلات مربوط به دسترسی و تبادل این نوع از اطلاعات، بسیار مورد توجه سیاستمداران و برنامه‌ریزان ملی در کشورهای مختلف قرار گرفته است.

اهمیت موضوع به حدی است که تا به حال کشورهای زیادی انجام فعالیت‌های گوناگون در جهت ایجاد زیرساخت ملی داده مکانی (NSDI)، با هدف بهبود مدیریت داده‌های مکانی را گزارش کرده‌اند.

زیرساخت ملی داده مکانی، مجموعه‌ای است که امور مختلف تولید، جمع‌آوری، ذخیره‌سازی، دسترسی و استفاده بهینه از داده‌های مکانی در سطح ملی را تسهیل و هماهنگ می‌سازد.

با توجه به این تعریف، زیرساخت ملی داده مکانی به‌طور کلی دارای پنج رکن اصلی است که همگی متاثر از فناوری‌های روز، به‌خصوص فناوری‌های مرتبط با علوم مهندسی نقشه‌برداری (ژئوماتیک) هستند. این پنج رکن عبارتند از: سازمان‌ها و مردم، سیاست‌ها، استانداردها، شبکه‌های دسترسی و داده‌های مکانی.

ادامه دارد ....

سردبیر

چارچوب مرجع دینامیک برای منطقه ایران

نویسندگان:

مهندس حمیده چراغی — کارشناس ارشد ژئودزی اداره کل نقشه‌برداری زمینی - سازمان نقشه‌برداری کشور
cheraghi@ncc.neda.net.ir

دکتر بهزاد وثوقی — استادیار دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی
vosoghi@kntu.ac.ir

مهندس حمید رضا نانکلی — رئیس اداره ژئودزی و ژئودینامیک اداره کل نقشه برداری زمینی- سازمان نقشه‌برداری کشور
h-nankali@ncc.neda.net.ir

چکیده

طی دو دهه اخیر معرفی و گسترش سیستم های تعیین موقعیت ماهواره‌ای تحولی بنیادی در تمامی جنبه‌های علم ژئودزی به‌وجود آورده است. مفهوم کلاسیک چارچوب مرجع شبکه‌های ژئودزی ایران نیز از این دگرگونی دور نمانده است.

به دلیل تغییر شکل زمین، موقعیت نقاط دارای مختصات در سیستم مختصات، در طول زمان تغییر می کند. چارچوب مرجع دینامیک، با داشتن مجموعه مختصات ایستگاه‌ها و مدل سرعت حرکت آن‌ها، راه حلی برای این مسئله است. در این مقاله با استفاده از ایستگاه‌های شبکه ژئودینامیک ایران چارچوب مرجع کارتزین، منتسب به ITRF2000، برای ایران تعریف می شود. ایستگاه تبریز با سرعت ۴۴/۲۲+۲mm/yr و ۲۸/۴۲+۲ mm/yr و ایستگاه مشهد با ۳۵/۲۳ + ۲mm/yr و ۲mm/yr + ۱۰/۶۱ در جهت طول و عرض جغرافیایی دارای بیشترین و کمترین سرعت هستند.

کلید واژه: چارچوب مرجع دینامیک، پردازش مشاهدات GPS، ITRF2000، شبکه ژئودینامیک ایران

۱. مقدمه

از چارچوب مرجع در شبکه‌های ژئودزی با هدف تعیین شکل و ابعاد زمین و تعیین مختصات دقیق نقاط روی زمین استفاده می‌شود. در سرشکنی شبکه‌های ژئودزی مختصات نقاط مجهول هستند. در ژئودزی کلاسیک از معادلات شرط استفاده می‌شد. با پیشرفت هایی که در علم کامپیوتر انجام گرفت و جایگزینی مدل پارامتریک به جای شرط، کمیت جدید بردار مختصات نقاط (بردار مجهولات) به مدل ریاضی سرشکنی اضافه شد. به محض این که بردار مجهولات وارد مدل ریاضی شد نیاز به تعریف چارچوب مرجع احساس گردید.

اولین شبکه ملی ژئودزی ایران، شبکه ژئودزی کلاسیک بود که به چارچوب مرجع ED50 متصل بود. با پیشرفت فن‌آوری، شبکه‌های ماهواره‌ای تاسیس شدند. شبکه‌های درجه صفر، یک، دو و سه GPS ایران از سال ۱۳۶۷ ایجاد شدند. سیستم مختصات منسوب به این شبکه‌ها WGS84 بود. WGS84 بیانگر یک سیستم ژئوسنتریک، بیضوی متوسط، چارچوب مرجع ژئودتیک و مدل جاذبه زمین است[۳]. شبکه ماهواره‌ای که در حال حاضر در سازمان نقشه‌برداری در حال توسعه است، شبکه ایستگاه‌های دائم ژئودینامیک است که از آن می‌توان در تعیین جابه‌جایی‌ها در کشور و نگهداری دقیق سیستم مرجع کشوراستفاده نمود[۱]. این مقاله به چگونگی ایجاد یک چارچوب مرجع دینامیک برای ایران می‌پردازد. در بعضی از کشورها چارچوب مرجع دینامیک به دلیل در نظر گرفتن حرکت زمین، جایگزین چارچوب مرجع ثابت شده است، مثلا در نیوزلند که چارچوب مرجع ثابت NZGD49 بین ۲ تا ۳ متر دستخوش تغییر شد و چارچوب مرجع دینامیک NZGD2000 جایگزین آن گردید[۱۱]، همچنین پوشش سراسری شبکه

GPS ژاپن که شامل ۱۲۰۰ ایستگاه دائمی است، نسبت به چارچوب مرجع جهانی ITRF تعریف می گردد[۴].

۲. مفاهیم کلاسیک و نوین تعریف چارچوب مرجع

در روش کلاسیک، چارچوب مرجع‌های افقی و قائم جداگانه تعریف می‌شدند زیرا تعیین موقعیت جداگانه ساده‌تر و با صرفه‌تر بود.[۲]. تعیین چارچوب مرجع مسطحاتی نسبت به ارتفاعی پیچیده‌تر است. مطالعات نشان می‌دهد که مناسب‌ترین فضای ریاضی به عنوان چارچوب مرجع مسطحاتی، بیضوی دورانی است. برای ایجاد یک بیضوی باید پارامترهای چارچوب مرجع (پارامترهای شکل و اندازه و وضعیت چارچوب مرجع) تعیین شود[۸].

در روش مدرن از چارچوب مرجع سه بعدی استفاده می‌شود. دلایل استفاده از چارچوب مرجع مدرن، نیاز به تعیین موقعیت‌های سه بعدی، پیشرفت در زمینه سیستم‌های ناوبری ماهواره‌ای و ماورای زمینی نظیر GPS و استفاده از تکنیک‌های ترکیبی این روش‌ها برای انجام تعیین موقعیت‌های دقیق‌تر است. در روش کلاسیک، بیضوی فقط دارای خواص هندسی بود ولی در روش مدرن خواص فیزیکی و هندسی نیز دارد. در تعریف مدرن اغلب از بیضوی به عنوان یک مدل جاذبه زمین و از چارچوب مرجع کارتزین برای تعیین موقعیت نقاط استفاده می‌شود.

۳. چارچوب مرجع دینامیک

مساله‌ای که در تعریف کلاسیک چارچوب مرجع و در بعضی از چارچوب‌های مدرن وجود دارد، تغییر شکل زمین و تغییر موقعیت نقاط دارای مختصات در فضای این چنین چارچوب مرجع‌هایی در طول زمان است. در نتیجه چارچوب مرجع مورد استفاده در طی زمان از شکل خارج می‌شود و نیاز به تعریف چارچوب مرجع جدید خواهد بود. ایجاد چارچوب مرجع ثابت جدید مستلزم صرف وقت و هزینه بسیار است. چارچوب مرجع دینامیک راه حلی برای این مساله است. با داشتن مجموعه مختصات ایستگاه‌ها بر اساس مشاهدات در زمان‌های مختلف و در نظر گرفتن مدل سرعت حرکت ایستگاه‌ها می‌توان چارچوب مرجع دینامیک دقیق تعریف نمود[۱۱].

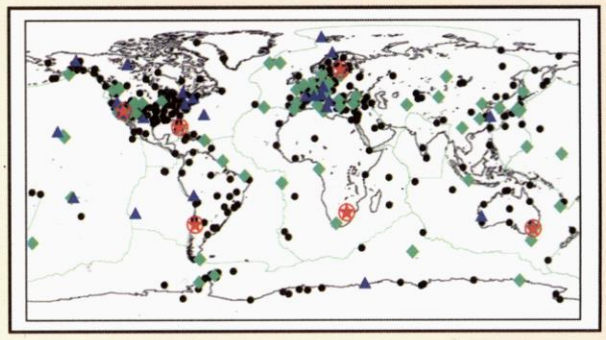
پیشرفت در سیستم‌های ناوبری ماهواره‌ای و فضایی، به نظریه سیستم‌ها و شبکه‌های مرجع زمینی اهمیت بسیار بخشید[۹]. سرویس بین‌المللی دوران زمین در حال حاضر مسئول تعریف و توسعه سیستم مرجع بین‌المللی زمینی ITRS است[۱۰]. ITRS سیستمی ژئوسنتریک با واحد طول متر است. توجیه سیستم به‌نحوی است که با تعریف ایستگاه‌های BIH[۲] در سال ۱۹۸۴ همسان است. تغییرات زمانی سیستم به صورتی است که توجیه محورهای سیستم با قراردادن شرط شبکه‌ای No-Net-Rotation (یعنی مجموع ممان زاویه کل پلیت‌های جهان نسبت به چار چوب مرجع صفر است) در خصوص حرکت تکتونیک افقی بر روی کل زمین به دست آمده است[۹].

۴. روش آنالیز داده‌های ژئودزی فضایی

ایجاد یک شبکه GPS با سه پیش فرض هدف، دقت و هزینه امکان‌پذیر است. مراحل اصلی تولید و آنالیز داده‌ها شامل طراحی، شناسایی و تهیه دستورالعمل، عملیات زمینی و انجام مشاهدات، پردازش داده‌ها و تهیه گزارش نهایی است. نرم‌افزارهای پردازش GPS به‌منظور پردازش و آنالیز داده‌های خام جمع‌آوری شده توسط گیرنده وحذف خطاهای سیستماتیک روی مشاهدات، به‌منظور تجزیه و تحلیل مشاهدات و به‌دست آوردن مختصات نقاط به‌کار برده می‌شود. نرم‌افزارهای پردازش از لحاظ دقت و میزان حذف خطاهای مشاهداتی به نرم‌افزارهای تجاری و علمی تقسیم می‌شوند. از نرم‌افزارهای علمی می‌توان به نرم‌افزارهای GAMIT/GLOBK، GIPSY و Bernese اشاره نمود که به‌منظور کاربردهای دقیق با دقتی در حد میلی‌متر نظیر بررسی حرکات زمین و تحقیقات ژئودینامیکی و... از آنها استفاده می‌شود[۵].

۵. شبکه‌های مرجع ITRF

چارچوب مرجع ITRF، شبکه مرجع بین المللی زمینی است، و شامل فهرستی از مختصات و سرعت یک سری ایستگاه هاست. مختصات این نقاط از طریق ترکیب اطلاعات به‌دست آمده از تکنیک های ژئودزی فضایی مختلف VLBI و LLR و SLR و GPS و DORIS محاسبه شده‌اند[۹]. اطلاعاتی که در محاسبه ITRF به کار می رود، موقعیت نقاط و سرعت هایشان و همچنین ماتریس کامل واریانس کوریانس موقعیت نقاط را شامل می‌شود. اطلاعات منفردی که از تکنیک‌های مختلف به‌دست می‌آید طبیعت نامتجانسی دارند، بنابراین مشکلاتی که داده های نامتجانس در حل مسئله ایجاد می کنند، باید مشخص شوند[۱۰]. ایده اصلی ITRF، ترکیب موقعیت و سرعت ایستگاه‌های محاسبه شده در مراکز آنالیز مختلف، با استفاده از مشاهدات تکنیک ها ژئودزی فضایی است. مشاهدات انجام شده توسط تکنیک های ژئودزی فضایی و مشاهدات شبکه های GPS منطقه ای، داده های ورودی شبکه ITRF هستند[۱۲]. زمانی که نتایج شبکه‌های تولید شده توسط تکنیک های مختلف با هم ترکیب می‌شوند (collocation)، لازم است که یک‌سری ایستگاه‌های چندمنظوره[۳] موجود باشد. ایستگاه های چندمنظوره، ایستگاه هایی هستند که در آنها تعداد دو یا چند ابزار ژئودزی فضایی به طور همزمان در مکان های بسیار نزدیک به هم بکار گرفته شده باشد. ضروری است که این ایستگاه ها به صورت خیلی دقیق با نقشه‌برداری کلاسیک یا GPS تعیین موقعیت شده باشند. شکل۱ منطقه تحت پوشش ITRF2000 را با ایستگاه هایی با ۱، ۲، ۳ و ۴ تکنیک تلفیقی مشخص می کند که به ترتیب با اشکال دایره، لوزی، مثلث و ستاره نشان داده شـــده‌اند [۱۲].



شکل ۱. شبکه ITRF2000 و تعداد ایستگاه های چند منظوره

مدل ترکیبی که در تولید ITRF استفاده می‌شود، ترکیب هم زمان موقعیت ایستگاه ها همراه با سرعت آنها است[۱۲]:

$$\begin{aligned} X_s^i &= X_{itrf}^i + (t_s^i - t_0)\dot{X}_{itrf}^i + T_k + D_k X_{itrf}^i \\ &+ R_k X_{itrf}^i + (t_s^i - t_k)[\dot{T}_k + \dot{D}_k X_{itrf}^i + \dot{R}_k X_{itrf}^i] \\ \dot{X}_s^i &= \dot{X}_{itrf}^i + \dot{T}_k + \dot{D}_k X_{itrf}^i + \dot{R}_{itrf}^i X_{itrf}^i \end{aligned} \quad (۱)$$

D_k، T_k و R_k به ترتیب فاکتور مقیاس، بردار انتقال و ماتریس دوران هستند. فرض می‌شود که برای هر روش انفرادی s و هر نقطه i، موقعیت X_s^i در زمان t_s^i و سرعت $\dot{X}_s^i$ در شبکه k مرتبط با تکنیک فضایی داده شده است. این مدل پارامترهای موقعیت X_{itrf}^i (در مقطع زمانی t_0) در سیستم ITRS، سرعت $\dot{X}_{itrf}^i$ در سیستم ITRS، پارامترهای انتقال T_Kدر مقطع زمانی t_k از شبکه مربوط به هر روش مجزا k، نرخ تغییرات پارامترهای انتقال $\dot{T}_k$ را برآورد می کند[۱۲]. پارامترهای ITRF براساس تعاریف تکنیک های مختلف فضایی مورد استفاده ، تعیین می شوند. پارامترهای ITRF2000 به صورت زیر تعریف می شوند:

- مقیاس و نرخ شبکه براساس میانگین وزنی VLBI وچند روش مراکز آنالیز SLR
- مبدا و نرخ شبکه بر اساس میانگین وزنی چند روش مراکز آنالیز SLR .
- توجیه شبکه موازی با ITRF97 در مقطع زمانی۹۷ و نرخ تغییرات شبکه مطابق با برقراری شرط No-Net-Rotation

از زمان تولید اولین شبکه مرجع ITRS (ITRF88) تا به حال هشت نسخه ITRF ایجاد شده، که هر شبکه جایگزین شبکه قبلی شده است. رابطه استاندارد انتقال بین دو سیستم ITRF، انتقـــــال ۷ پارامتری اقلیدسی است که شامل ۳ پارامتر انتقال، ۱ پارامتر مقیاس و ۳ پارامتر دوران به ترتیب، T1،T2،T3،D،R1،R2،R3 و مشتقـــات درجـه اول آنها یعنی $\dot{T}_1, \dot{T}_2, \dot{T}_3, \dot{D}, \dot{R}_1, \dot{R}_2, \dot{R}_3$ است.

۶. استراتژی ایجاد چارچوب مرجع دینامیک در ایران

بیش از یک دهه است که GPS به یکی از ابزارهای مشاهداتی به‌منظور مطالعه دوران زمین، حرکات صفحات تکتونیکی، تغییر

شکل پوسته زمین و حرکات ناشی از فعالیت های لرزه‌ای تبدیل شده است. سرویس بین‌المللی GPS که به اختصار آن را IGS[۴] می‌نامند، یکی از مراکز فعال در ارائه استانداردهای جهانی برای جمع‌آوری و آنالیز داده‌های GPS است. مهمترین تولیدات IGS مختصات دقیق ماهواره‌های GPS در فرمت SP3، مشاهدات در فرمت RINEX با کیفیت بالای ایستگاه‌های دائم شبکه جهانی IGS، مختصات و سرعت‌های ایستگاه‌های شبکه جهانی IGS در شبکه مرجع ITRF و پارامترهای دوران زمین است. در حال حاضر شبکه جهانی IGS با حدود ۴۰۰ ایستگاه دائم با توزیع سراسری، بزرگترین و در عین حال مهمترین شبکه دائمی GPS است. تمامی مشاهدات، سری‌های زمانی و اطلاعات مربوط به ایستگاه‌های شبکه IGS و سایر تولیدات آن را می‌توان از اینترنت[۵] به دست آورد[۶].

امروزه با توجه به سهولت دسترسی به مشاهدات ایستگاه‌های شبکه جهانی IGS، در پردازش اغلب شبکه‌های محلی به‌طور معمول مشاهدات تعدادی از این ایستگاه‌ها نیز اضافه می‌گردد. از مزایای این روش می‌توان به دو مورد زیر اشاره کرد[۶]:

۱. اتصال مستحکم به شبکه جهانی IGS و به‌دنبال آن به‌دست آوردن کمیت‌های دقیق حاصل از پردازش در شبکه مرجع جهانی ITRF.

۲. بالا بردن تعداد مشاهدات و درجه آزادی بدون پرداخت هزینه اضافی و در نتیجه بالا رفتن دقت و اطمینان به کمیت‌های برآورد شده و به حداقل رساندن خطاهای محاسباتی.

در این مقاله از اطلاعاتی استفاده می‌شود که از داده‌های GPS ایستگاه دائم تهران، مشهد، تبریز، همدان و اهواز از اواسط April سال ۲۰۰۴ تا اواخر May سال ۲۰۰۵ به‌منظور ایجاد و گسترش سیستم ITRF2000 در ایران، کسب شده‌اند. نرخ ثبت مشاهدات GPS این ایستگاه‌ها به تبعیت از استاندارد جهانی شبکه IGS روی ۳۰ ثانیه تنظیم شده است. البته برای برخی از روزها در این بازه زمانی، داده‌ای وجود ندارد. همچنین مشاهدات ۱۱ ایستگاه IGS در این بازه زمانی و سایر اطلاعات مورد نیاز برای پردازش، از قبیل مختصات دقیق ماهواره‌های GPS، مختصات ایستگاه‌های IGS مورد استفاده و جداول مربوط به پارامترهای دوران زمین و جذر و مد از آدرس اینترنتی دریافت شد و حجم وسیعی از مشاهدات یک شبکه ۱۶ ایستگاهی برای پردازش حدود ۴۰۰ روز مشاهداتی ایجاد گردید.

ایستگاه‌های IGS که در این تحقیق استفاده شدند، عبارتند از ARTU، BAHR، DRAG، SELE، WUHN، POL2، KIT3، RAMO، NSSP، IISC، LHAS هستند. انتخاب این نقاط بر اساس مطالعه روی سری‌های زمانی ایستگاه‌ها صورت گرفت، همچنین ایستگاه‌ها به نحوی انتخاب شدند که بهترین تراکم را در اطراف ایستگاه‌های ایران داشته باشند و شبکه ایجاد شده دارای استحکام هندسی خوبی باشد. بالاترین دقت مورد انتظار از اندازه‌گیری‌های GPS با استفاده از مشاهدات فاز و کد باندهای L1 و L2، در تعیین موقعیت نسبی به‌دست می‌آید[۶]. روشی که در این مقاله برای پردازش داده‌های GPS استفاده شد، روش تفاضلی دوگانه[۶] است که بر اساس مشاهدات همزمان دو ایستگاه، بین حداقل دو ماهواره صورت می‌گیرد. با استفاده از این روش خطاهای موجود به مقدار زیادی کم یا حذف می‌شوند.

پردازش داده‌ها با نرم‌افزار GLOBK/GAMIT یکی از دقیق‌ترین نرم‌افزارهای علمی، انجام شد. نرم‌افزار توسط MIT[۷] به منظور تجزیه و تحلیل مشاهدات GPS، در مطالعات حرکات پوسته‌ای زمین تهیه شده است. این نرم‌افزار با استفاده از مشاهدات فاز حامل و شبه فاصله سنجی، مجهولات را با روش تفاضلی دو گانه محاسبه می‌کند[۷]. پارامترهایی که نرم‌افزار GAMIT پس از پردازش محاسبه می‌کند: اختلاف موقعیت سه بعدی ایستگاه زمینی، پارامترهای مدار ماهواره، پارامترهای توجیه زمین EOP، پارامترهای تاخیر اتمسفری و ابهام در فاز[۱۳]. در ابتدا پردازش روزانه تمام داده‌های GPS، با استفاده از نرم‌افزار GAMIT صورت گرفت. خروجی نرم‌افزار GAMIT برای هر روز یک h فایل است که حامل پارامترهای برآورد شده به همراه ماتریس واریانس کوریانس آنها است. لازم بود که در خروجی‌های پردازش هر روز کنترل‌هایی صورت گیرد تا از رسیدن به دقت‌های مورد نظر اطمینان حاصل گردد. باید معلوم می‌شد که چه عواملی باعث کاهش دقت شده‌اند. به عنوان مثال ماهواره یا ایستگاه‌هایی کشف شدند که باعث کاهش دقت پارامترهای برآورد شده می‌شدند و در صورت لزوم از پردازش‌ها حذف شدند.

h فایل های تولید شده در نرم‌افزار GAMIT به‌عنوان داده‌های ورودی Globk استفاده می‌شود. در نهایت، در نتیجه پردازش ۴۰۰ روز مشاهداتی در GAMIT تعداد ۴۰۰، h فایل برای ورود به Globk آماده شد. در ادامه کار این h فایل‌ها توسط نرم‌افزار Globk با یکدیگر تلفیق شدند. خروجی Globk مختصات و سرعت نقاط را همراه با دقت آنها شامل می‌شود. برای به‌دست آوردن سرعت حرکت ایستگاه‌ها لازم است که چارچوب مرجع مشخص شود. در این مقاله سرعت‌ها نسبت به ITRF2000 به‌دست آمده است. جدول۱ مختصات، سرعت، مقطع زمانی مربوط به مختصات و دقت مختصات را برای ۵ ایستگاه دائمی کشور نشان می‌دهد. همان‌طور که در جدول مشخص است، ایستگاه همدان و تهران بهترین دقت و ایستگاه اهواز کمترین دقت را دارد. یکی از دلایل این موضوع تعداد داده‌های مشاهداتی ایستگاه‌ها است. طی بازه زمانی مورد نظر، ایستگاه تهران تقریبا هر روز مشاهده شده بود، در صورتی که مشاهدات مربوط به اهواز کمتر بود.

خروجی دیگری که از این نرم‌افزار قابل استخراج است، مقدار سرعت در جهت طول و عرض جغرافیای است که در جدول۲ آمده است. همان‌طور که واضح است بیشترین سرعت حرکت مربوط به ایستگاه تبریز با سرعت ۲۲mm/yr و ۴۴ / ۲۸ / ۴۲mm/yr در جهت طول و عرض جغرافیایی است و کمترین نیز مربوط به ایستگاه مشهد با سرعت ۲۳mm/yr و ۳۵ / ۶۱mm/yr / ۱۰ در جهت طول و عرض جغرافیایی است.

همچنین با کمک نرم‌افزار GLOBK می‌توان سری‌های زمانی را که پراکندگی مختصات به‌دست آمده را نشان می‌دهد، ترسیم کرد. شکل۲ نمودار سری زمانی ایستگاه تهران را نشان می‌دهد.

مراحل انجام کار در شکل۳ به‌صورت فلوچارت نمایش داده شده است.

با استفاده از نرم‌افزار GMT و خروجی‌های GLOBK نمودار جابه‌جایی ایستگاه‌ها، در بازه مشاهداتی و سرعت ایستگاه‌ها قابل ترسیم است. در شکل۴ سرعت ایستگاه‌ها ترسیم شده است.

۷. لزوم بهره‌گیری و استفاده از چارچوب مرجع دینامیک

روش برگزیده برای بررسی لزوم استفاده از چارچوب دینامیک ابتدا انتخاب ایستگاهی در ایران بود که دارای مشاهدات GPS باشد. سپس با انجام پردازش‌های لازم و در نظر گرفتن شبکه محلی اطراف ایستگاه، مقدار مختصات این ایستگاه محاسبه گردید. برای محاسبه مختصات این ایستگاه از دو روش استفاده شد:

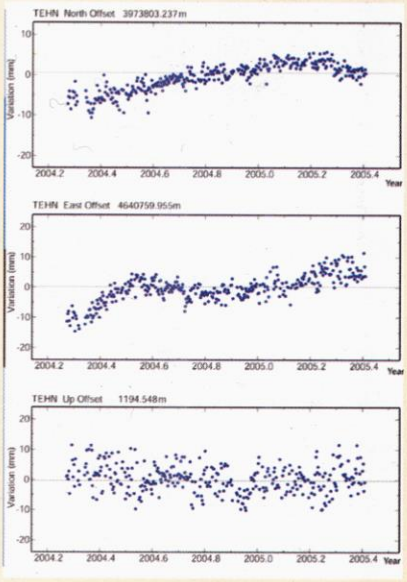
- در نظر گرفتن ایستگاه مورد نظر، همراه با ۵ ایستگاه دائمی از شبکه ژئودینامیک دائمی کشور، به‌عنوان شبکه محلی و محاسبه مختصات ایستگاه، بدون در نظر گرفتن بردار سرعت ایستگاه‌های ایران (چارچوب ثابت).

Station name	X(m)	Y (m)	Z (m)	epoch	V_x(mm/yr)	V_y(mm/yr)	V_z(mm/yr)
MASHHAD	2612823.8253 ±0.0010	4432123.72292 ±0.0010	3758820.22993 ±0.0008	2005.409	59	30	34
TEHRAN	3240499.19876 ±0.0008	4049740.29604 ±0.0009	3701663.02865 ±0.0007	2005.409	63	12	12
AHVAZ	3599779.60380 ±0.0014	4095298.03539 ±0.0014	3298121.03215 ±0.0011	2005.409	90	43	34
HAMEDAN	3469897.91705 ±0.0008	3926741.38360 ±0.0008	3626961.13284 ±0.0006	2005.409	69	14	7
TABRIZ	3472263.18453 ±0.0008	3639013.66312 ±0.0009	3911242.68729 ±0.0007	2005.409	67	7	4

جدول ۱. مختصات، سرعت و دقت مختصات نقاط ایستگاه دائم ایران در شبکه مرجع ITRF2000

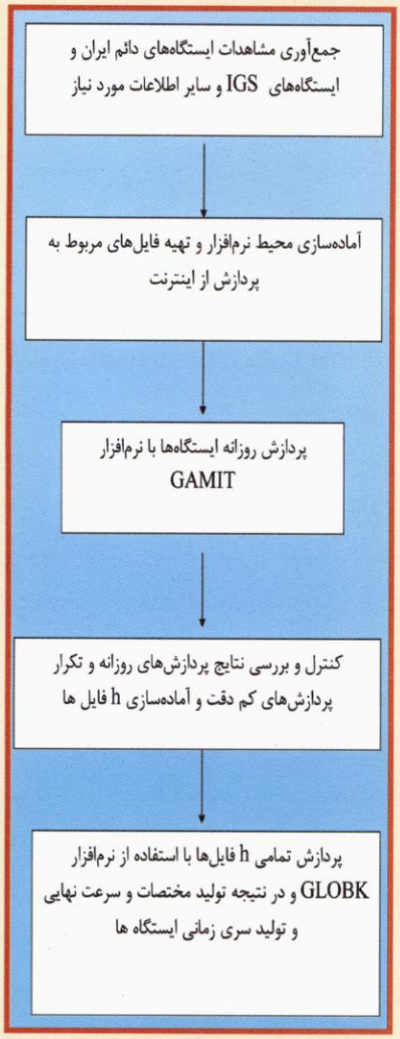
Station name	Long(deg)	Lat(deg)	E Rate(mm/yr)	N Rate(mm.yr)
MASHHAD	59.480	36.335	35.23 ± 2.47	10.61 ± 2.39
TEHRAN	51.334	35.697	42.59 ± 2.47	18.01 ± 2.33
AHVAZ	48.684	31.340	39.51 ± 3.16	18.21 ± 2.79
HAMEDAN	48.534	34.869	42.25 ± 2.51	25.98 ± 2.34
TABRIZ	46.343	38.056	44.22 ± 2.46	28.42 ± 2.27

جدول ۲. مختصات ، سرعت و دقت سرعت نقاط ایستگاه دائم ایران در جهت طول و عرض جغرافیایی



شکل ۲. نمودار سری زمانی ایستگاه تهران

● در نظر گرفتن ایستگاه مورد نظر همراه با ۵۰ ایستگاه دائمی از شبکه ژئودینامیک دائمی کشور به‌عنوان شبکه محلی و محاسبه مختصات ایستگاه با در نظر گرفتن بردار سرعت ایستگاه‌های ایران (چارچوب دینامیک)ایستگاهی که برای این منظور انتخاب گردید، ایستگاه خرم‌دره بود. مشاهدات GPS برای پردازش استفـــــاده شده در بازه زمانی ۱ ژانویه ۲۰۰۶ تا ۱۵ ژانویه ۲۰۰۶. جدول ۳ خروجی مختصات به‌دست آمده از نرم‌افزار GLOBK را برای ایستگاه خرم‌دره بر اساس دو مد«ثابت در نظر گرفتن چارچوب مرجع» و«دینامیک در نظر گرفتن چارچوب مرجع» نشان می‌دهد. مقدار اختلاف چارچوب مرجع ثابت و دینامیک به دو پارامتر سرعت حرکت ایستگاه‌ها و فاصله زمانی از مقطع زمانی مرجع بستگی دارد. بردار سرعت ۵ ایستگاه دائم ایران در جهت X دارای مولفه بزرگ‌تری نسبت به مولفه‌های جهات Z و Y است، بنابراین باید اختلاف ناشی از چارچوب مرجع ثابت و دینامیک در جهت X از سایر جهات بیشتر باشد.



شکل ۳. فلوچارت مراحل انجام کار

۸. نتیجه‌گیری و پیشنهادات

در این مقاله با پردازش مشاهدات ۵ ایستگاه دائم ایران و مشاهدات ایستگاه‌های اضافی مربوط به شبکه جهانی IGS، شبکه مرجعی را برای ایران ایجاد کردیم که متصل به شبکه جهانی ITRF2000 است. با توجه به نتایج مشخص می‌شود ایستگاه تبریز با ۴۴/۲۲mm/yr و ۲۸/۴۲mm/yr در جهت طول و عرض جغرافیایی و ایستگاه مشهد با ۳۵/۲۳mm/yr و ۱۰/۶۱mm/yr در جهت طول و عرض جغرافیایی بیشترین و کمترین سرعت را دارا هستند.

همین‌طور می‌توان از بردارهای سرعت ایستگاه‌های ایران، حرکت ایستگاه‌ها را به‌تقریب به سمت شمال شرق نتیجه گرفت. ایران روی کمربند لرزه‌خیز واقع شده است و در نظر نگرفتن سرعت حرکت ایستگاه‌ها در پروژه‌های ژئودینامیکی دقیق موجب کاهش دقت می‌شود. بنابراین لازم است از چارچوب مرجعی به عنوان مبنای مختصات استفاده

کرد که شامل مولفه های سرعت نیز باشد.

در انجام این تحقیق تعداد ایستگاه ها با بیشترین بازه زمانی ۵ ایستگاه بود اما به‌عنوان پیشنهاد توصیه می‌شود که در کارهای آتی از تعداد ایستگاه‌های دائم بیشتری در ایران استفاده کرد تا با پراکندگی مناسب سطح کشور را پوشش دهد. افزایش تعداد ایستگاه های IGS مسلما باعث بهبود دقت می گردد که لازم است در نظر گرفته شود.

۹. پانوشت‌ها

1.International Terrestrial Reference System

2.Bureau International de l'Heure

3.collocation site

4.International GNSS (Global Navigation Satellite Systems) Service

5.http://sopac.ucsd.edu

6.double difference

7.Massachusetts Institute of Technology

۱۰. مراجع

۱. نانکلی،حمید رضا و دیگران (۱۳۸۰)؛ اطلس ژئودزی ایران، سازمان نقشه برداری کشور

۲. صالح آبادی، عباسعلی (۱۳۸۰) : ژئودزی، سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح

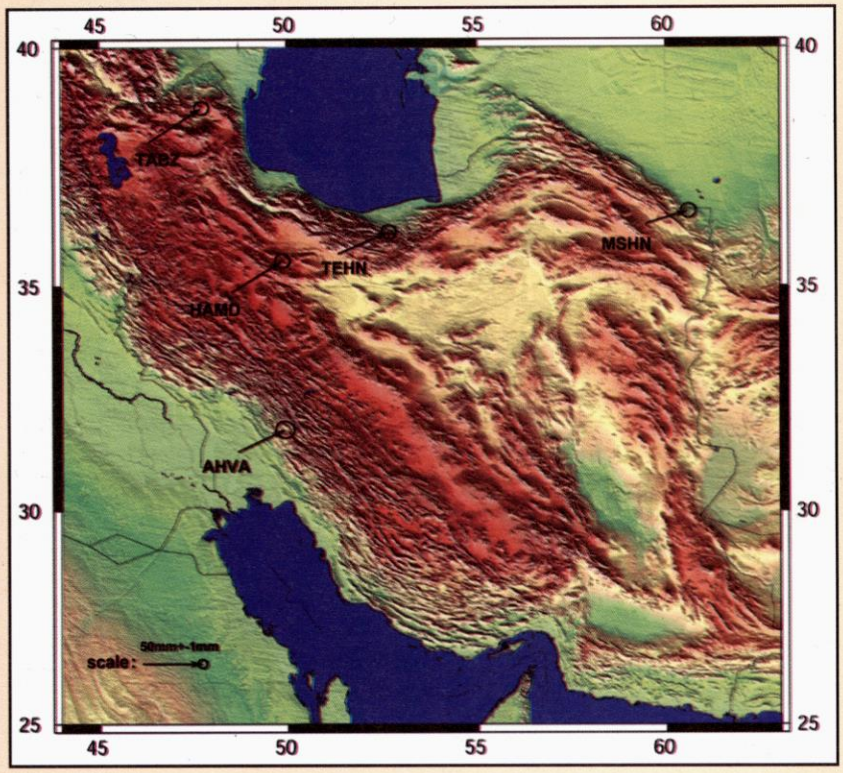
۳. رجبی، محمد علی (۱۳۷۱) : سیستم مختصات جهانی ۱۹۸۴، مجله نقشه برداری، سال سوم، شماره ۱۱

۴. نانکلی، حمید رضا (۱۳۸۳)؛ ژئونت، پوشش سراسری شبکه GPS ژاپن، مجله نقشه‌برداری، سال پانزدهم، شماره ۴

۵. نانکلی، حمید رضا (۱۳۷۹) :Bernese نرم افزاری کارا در GPS، مجله نقشه برداری، سال یازدهم، شماره ۲ و ۳

۶. جمور، یحیی و نانکلی، حمید رضا (۱۳۸۴)؛ بررسی و تجزیه و تحلیل رفتار سنجی ایستگاه دائم GPS ایران، مجله نقشه برداری، سال شانزدهم، شماره ۱

۷. نانکلی، حمید رضا(۱۳۸۲)؛ ژئودینامیک و پیشرفت های اخیر در ایران، مجله نقشه برداری، سال چهاردهم، شماره ۵



شکل ۴. بردار سرعت ایستگاه های دائم ایران

Parameter	Estimate	Sigma
Fixed datum		
KRMD_GPS X coordinate (m)	3367323.84819	0.00208
KRMD_GPS Y coordinate (m)	3902560.17376	0.00161
KRMD_GPS Z coordinate (m)	3746662.83704	0.00188
Dynamic datum		
KRMD_GPS X coordinate (m)	3367323.81743	0.00154
KRMD_GPS Y coordinate (m)	3902560.16790	0.00168
KRMD_GPS Z coordinate (m)	3746662.82970	0.00168

جدول ۳. خروجی مختصات به دست آمده از نرم افزار GLOBK برای ایستگاه خرم دره

انتخاب دقیقتر عضوهای طیفی در تجزیه طیفی پیکسلهای مختلط به منظور ارزیابی بهتر فرسایش خاک (مطالعه موردی منطقه مأمونیه در استان مرکزی)

نویسنده: مهندس علی غفوری

دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

ali.ghafouri@gmail.com

چکیده

کاهش نزولات آسمانی و فعالیت‌های مخرب انسان‌ها، منجر به کاهش پوشش های گیاهی منطقه مأمونیه در استان مرکزی شده است. این پژوهش با به کارگیری علم سنجش از دور و روش تجزیه خطی پیکسلهای مختلط، برای تصاویر سنجنده ASTER امکان سنجی این روش را در تشخیص مناطق جنگلی بر بستر صخره‌ای بررسی می کند. چهار جزء خالص از تصویر انتخاب گردید، دو مورد از پوشش زمینی (اعم از صخره‌ای و جنگلی)، یکی در ارتفاع و یکی هم در منطقه سایه. مدل تجزیه خطی، نتایج مطلوب و قابل اعتمادی را ارائه کرد ولی ضمن آن دریافتیم که این روش بستگی خیلی زیادی به روش انتخاب اجزای خالص دارد.

واژگان کلیدی: آنالیز اجزای اصلی، آنالیز اختلاط طیفی، انتخاب اجزا در تصویر، تصویربرداری چندطیفی، تجزیه خطی پیکسلهای مختلط

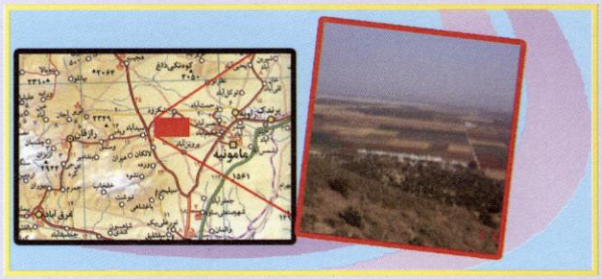
۱. مقدمه

خشکسالی های طاقت فرسا، مردم را ناچار به استفاده بیش از حد از منابع آب زیرزمینی می کند، و این مهم منجر به فرورفتن آب اقیانوس ها در پوسته زمین می‌شود و به‌زودی مساله غیرقابل جبران نمک‌اندود شدن منابع آب زیرزمینی اتفاق می‌افتد. علاوه بر چرای بی‌رویه دام و افزایش جمعیت، زراعت غیراصولی نیز، از عوامل دیگر فرسایش اراضی هستند[۸]. خشکسالی طولانی مدت همواره فرسایش خاک را تسریع می کند، و حتی بعد از نزولات جوّی نیز، این فرسایش ادامه می یابد[۷]. بارش های مکرّر پس از یک دوره خشکسالی، و شیب زیاد منطقه از دیگر عوامل تشدیدکننده در فرآیند فرسایش هستند. در فرآیند گردآوری اطلاعات مکانی، سنجش از دور ماهواره‌ای با سهولت بیشتر و زمان و هزینه کمتر، حجم عملیات زمینی را به نحو مطلوبی کاهش داده است[۶]. فرآیند معمول سنجش از دور، بیان مدلهایی برای شناسایی الگوهای مکانی در مقیاس‌های بزرگ و دوره‌های زمانی بلندمدت با دقت بالاست؛ بنابراین استفاده از این دانش در کمّی سازی و برآورد پوشش زمین برای مبارزه با فرسایش زمین می تواند، بسیار مؤثر واقع شود. تاکنون مطالعات بسیاری برای پی‌بردن به حجم پوشش های گیاهی سطح زمین، برای مناطق مختلف انجام‌شده است. در اکثر آنها نیز، از قابلیت جذب بالای گیاهان در محدودهٔ طیف مرئی و قابلیت بالای انعکاس آنها در محدودهٔ مادون قرمز استفاده کرده‌اند. در مورد منطقه مأمونیه، همانند سایر مناطق کم‌پوشش، مطالعات زیست‌محیطی پیچیده است و علت این است که اکوسیستم مدیترانه‌ای، عمدتاً از پوشش گیاهی تنک پوشیده است و توان تفکیک مکانی تصاویر ASTER، ۱۵ متر است و می توان نتیجه گرفت که انعکاسی در حد پیکسل ثبت می شود، اما این انعکاس ترکیبی از بازتاب‌های الگوهایی در محدوده‌ای کوچک‌تر از ابعاد یک پیکسل، برروی زمین است؛ چون سنجنده به‌دلیل توان تفکیک پایین، قادر به آشکارسازی الگوهای تشکیل دهندهٔ آن پیکسل نیست. بدون در نظر گرفتن اثرات اتمسفری و سایر خطاهای ممکن، می توانیم فرض کنیم که انعکاس ثبت شده بر روی پیکسل، ترکیبی از خاک زیر گیاه، سایه‌های گیاه و خود گیاه است؛

نتیجه نهایی الگوهای گوناگون پیکسل است. به همین علّت، تعیین روشهایی برای استخراج اطلاعات از انعکاس خاک و گیاه، ضروری به‌نظر می‌رسد. هدف مطالعه جاری، امکان‌سنجی استفاده از مدل اختلاط طیفی خطّی، در برآورد کمّی پوشش گیاهی، با در نظر گرفتن شرایط خاص زمین‌شناسی این منطقه است.

۲. شرح منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه برای فرآیند تجزیه اختلاط، از حیث زمین‌شناسی صخره‌ای است و پوشش سطح زمین، به‌طور عمدهً جنگل یا صخره‌های بدون پوشش است و جنگلها نیز، بیشتر از درختان سوزنی‌برگ هستند. توپوگرافی مناطق اطراف، به شدّت متغیر است و شامل درّه‌ها و کوههای متعدّد است، که موجب روشنایی های متفاوت در تصویر می شود.



شکل ۱. موقعیت و تصویری از منطقه مورد مطالعه

۳. روشهای کار

۳.۱. آنالیز اختلاط طیفی(SMA)[1]

روش ویژه‌ای که برای اختلاط طیفی مواد مختلف، مورداستفاده قرار گرفته، توسط Adams در ۱۹۸۹ و همچنین Smith در ۱۹۹۰ پیشنهاد شده است. در مقاله جاری فرض براین است که اثرات اتمسفری، توپوگرافی و خطای سنجنده به‌طور یکنواخت، بر تصویر تاثیر گذاشته است. هدف از آنالیز اختلاط طیفی(SMA)، جداسازی اختلاط طیفی در انعکاس ثبت شده در یک پیکسل است و به‌طور کلّی این آنالیز، برای کمّی سازی و تمیز دادن اجزای تشکیل دهندهٔ هر پیکسل انجام می‌شود. همچنین، این آنالیز می‌تواند انعکاس هر پیکسل را به عنوان ترکیب خطّی یا ترکیب غیرخطّی اجزای تشکیل دهنده در نظر بگیرد[۲]. با کمّی‌سازی سطحی که گیاه در هر یک از پیکسلهای مختلط، به خود اختصاص داده، ضریبی برای سطح گیاه در آن پیکسل به‌دست می‌آید. آنالیز اختلاط طیفی، قطعاً یک روش عاری از خطا نیست. براساس تحقیقات Roberts در ۱۹۹۸، انتخاب عضوهای نادرست یا شرایط خاص اتمسفری می‌تواند باعث بشود که ضرایب آنالیز برای اجزاء منفی یا بیشتر از یک محاسبه گردد. علاوه بر این، برای مطالعات تغییر کاربری[2]، در مواردی که شرایط اتمسفری انعکاس قابل توجهی را به‌خود اختصاص می‌دهند؛ در این روش ممکن است نتیجه اشتباهی از وضعیت تغییرات کاربری ارائه شود[۸].

۳.۲. عضوها[3]

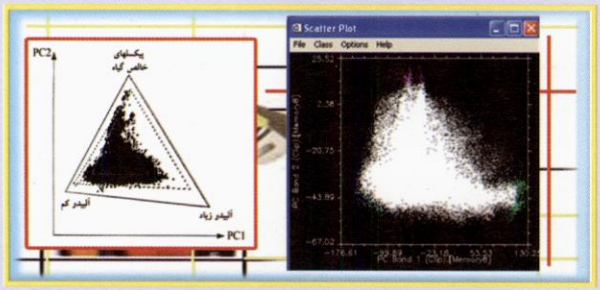
یک عضو عبارت‌است از انعکاس یک طیف خالص که از یک مادهٔ هدف به سنجنده می‌رسد و بدون آنکه اختلاطی با مادّهٔ دیگری داشته باشد، بر روی پیکسل ثبت می‌شود. عضوها می‌توانند از کتابخانه‌های طیفی یا خود تصویر استخراج شوند. انتخاب عضوها از تصویر، به این دلیل که گردآوری اطلاعات در همان مقیاس آنالیز تصویر انجام می‌شود، دقت قابل قبولی دارد، ضمن آن‌که این شیوهٔ انتخاب ساده‌تر و در عین حال قابل اعتمادتری از تکیه بر کتابخانه‌های طیفی است[۵]. علاوه بر روش‌های فوق، امکان به‌دست آوردن عضوها از طریق اندازه‌گیریهای میدانی و کالیبراسیون اطلاعات کتابخانه‌های طیفی نیز وجود دارد[۱].

در صورت انتخاب عضوها از روی خود تصویر، امکان تعیین مقادیری از عضوها با استفاده از باندهای دلخواه فراهم می‌شود، تا عضوها با توجه به شکل ظهورشان در تصویر، به اندازه کافی واضح باشند. برای دستیابی به نتیجه مطلوب، باندهای انتخاب شده در ترکیب رنگی فرآیند مذکور، باید تا حد امکان فاقد همبستگی باشند؛ چون برای باندهای سنجندهٔ ASTER همبستگی بیش از حد، در سه باند محدودهٔ مرئی نشان می‌دهد[۲].

۳.۳. ابعاد طیفی تصویر و آنالیز اجزای اصلی

تبدیل اجزای اصلی(PCT)[۴] می تواند وابستگی بین باندی را به شکل قابل توجهی کاهش دهد. خروجی این روش بر روی محورهای PC_1، PC_2 و ... قرار می گیرند که این محورها دوبدو بر هم عمودند. مقادیر ویژه حاصل از تبدیل، اندازهٔ هر کدام از اجزای اصلی را نشان می دهد. مطابق روش پیشنهادی Smith در ۱۹۸۵، مقادیر ویژهٔ آنالیز اجزای اصلی به دو دسته اجزای اصلی اولیه و اجزای اصلی ثانویه تقسیم می شوند. مقادیر ویژه ثانویه در مقایسه با مقادیر ویژه اولیه، اندازه بسیار کوچکتری دارند و بنا بر مطالعات انجام شده، بیشترین میزان اطلاعات، با توجه به رتبه‌بندی این تبدیل، در مؤلفه های اولیه است و مؤلفه های بعدی به طور عمده نویز دارند. برای کاهش حجم داده‌های تصویری، از روش پیشنهادی Green (در ۱۹۸۸) استفاده گردید، که با روش PCA[۵] در پی کاهش و حذف نویز از تصویر است. در این پروژه، فرض بر این است که نویز، یک پدیدهٔ وابسته به باندهاست و برای باندهای متفاوت، مقادیر متفاوتی دارد و هیچ همبستگی مکانی، در تصویر ندارد. امّا از دیگرسو، دو پیکسل مجاور هم ممکن است، به رغم در برداشتن اطلاعات یکسان و مشابه، میزان نویز متفاوت داشته باشند. با این فرض، ماتریس کواریانس نویز، به صورتی است که نویز، در هر باند دارای واریانس واحد و میانگین صفر است. یک تبدیل جزء اصلی، از داده های عاری از نویز، نشان می دهد که ابعاد زیرمجموعهٔ تصویر می تواند با سه جزء بیان گردد. آزمایش فیزیکی تصویر حاصله نشان می دهد، که اجزای چهار و پنج و شش، نویزدارند[۴].

یک انتخاب بهینه عضوها، باید به گونه‌ای باشد که زمانی که پیکسل های حاوی این عضوها، مورد ارزیابی قرار می گیرند؛ آنها فقط یک ماده خالص را دربرگرفته باشند. همچنین، زمانی که محدوده‌های انتخابی روی تصاویر اصلی ۶ باند سنجنده (غیر از باند مادون قرمز حرارتی) قرار می گیرند، یک بردار میانگین خالص برای هر عضو، در۶ باند به‌وجود می آید. ویژگی های طیفی پیکسل هایی که شامل پوشش های خالص و منفرد هستند، به‌عنوان مقادیر اصلی، در دو جزء(جزء اولیه و ثانویه) در فضای توصیف گر طیفی تصویر نشان داده می شوند. همه مقادیر پیکسلها در یک فضای n جزئی، یک ابر حجم فرض می شوند که عضوها در گوشه های آن فضا محدود شده‌اند؛ و همه پیکسلهای مختلط، مابین این گوشه ها قرار دارند. به عنوان مثال، یک پیکسل مختلط دو عضوی، روی قطر متصل بین دو گوشه واقع می شود؛ و برای تعداد عضوهای بیشتر، روی سطح اَبَرصفحه هایی که بین این گوشه ها شکل می گیرد، واقع می شوند. در پژوهش Garcia-Haro در ۱۹۹۹، تابعی برای بهینه سازی انتخاب عضوها و یافتن بهترین محل گوشه های اَبَرحجم ارائه گردید. در این پژوهش، عضوها به طور دستی از میان فضای اجزاء انتخاب می شوند. در فضای PCA، چهار جزء شناسایی شد. دوتای اول، همان دو پوشش منطقه است: زمین های جنگلی و بستر صخره‌ای. درختان قسمت پوشش جنگلی، به‌طور عمده سوزنی‌برگ و سدر هستند. پوشش صخره‌ای نیز بر اساس مطالعات زمین شناسی منطقه، از سنگهای آذرین نوع بازالت و مافیک است. توپوگرافی کوهستانی منطقه و زاویهٔ حادّه تابش خورشیدی، دو عضو خالص دیگر را به‌وجود می آورد: مناطق روشن با آلبیدو بالا و دیگری مناطق سایه. در مثلث بین جزء۱ و جزء۲، در آنالیز اجزای اصلی، پوشش گیاهی قسمت بالایی مثلث را می‌پوشاند. پیکسل های عوارضی، که در نور خورشید بازتاب بالایی دارند و آلبیدو آنها بیشتر از باقی عوارض است، در گوشه سمت راست این مثلث گرد آمده‌اند. عوارضی که در هر دو مؤلفهٔ اول و دوم، دارای مقادیر کم هستند، قسمت های سایه تصویر را شکل می دهند که آلبیدو کمتری دارند و عضو چهارم را تشکیل می دهند؛ و در گوشه سمت چپ مثلث، نزدیک به مبدأ قرار دارند.



شکل ۲. (الف) باند ۱ PCA (محور x) را در مقابل باند ۲PCA (محور y) نشان می دهد. پیکسل های خالص گیاه، در گوشهٔ بالایی، آلبیدو زیاد گوشهٔ راست و آلبیدو کم، در گوشه چپ قرار دارند. (ب) شمای کلی محل قرارگیری عضوها در نمودار PCA.

عضو مربوط به بستر صخره‌ای در فضای مؤلفه‌های ۱و۲ قرار نمی‌گیرد بلکه در فضای مؤلفه‌های ۲و۳ جای می‌گیرد. این فضای مؤلفه‌ها به درستی مشخص نشده، چرا که دارای لبه‌های فازی و غیر شارپ است. به بیان دیگر، محل عضو صخره‌ای، گوشهٔ پایین سمت چپ ابَرحجمی است که پیشتر اشاره گردید. انتخاب این چهار عضو، یک انتخاب جامع و حساب شده است و چهار عضو مذکور، شباهت لازم را برای پوشش‌های تصویر منطقه فراهم می‌سازد و آنالیز فوق هم گویای همین تناسب است.

۳.۴. روش‌های انتخاب عضوها از فضای اجزا

دو روش متفاوت، برای انتخاب عضوها از لبه‌های فضای مؤلفه‌ها توضیح داده شد، که در این پژوهش هم مورد استفاده قرار گرفت. روش اول به دنبال دربرگرفتن بیشترین تعداد پیکسل‌ها، از لبه توزیع بین دو عضو است؛ به سادگی مشخص است که این روش، تعداد پیکسل بیشتری را انتخاب می‌کند و میانگین تعداد بیشتری از پیکسلهایی را که بر روی لبه‌های توزیع قرار دارند، اندازه می‌گیرد. روش دوم فقط مقادیر دور از هم را از لبه‌های توزیع انتخاب می‌کند و هدف آن دربرگرفتن کمترین تعداد پیکسل‌هاست و از تعداد کمتری از پیکسل‌ها میانگین می‌گیرد[۲]. ارزیابی نمودار انعکاس حاصل از دو روش انتخاب عضوها، نشان می‌دهد که به‌خصوص عضو گیاه، به روش انتخاب عضو، بسیار وابسته است. در باند۴، انعکاس بیشترین عضوهای گیاه ۰/۲۹ است، در حالی‌که در همین باند، کمترین عضوهای گیاه مقدار ۰/۳۳ را دارد. سایر عضوها در هر یک از باندها، حساسیت چندانی نسبت به این موضوع ندارند. عضو گیاه، همان‌طور که در هر دو نمودار نشان داده شده، از لحاظ طیفی کاملاً متفاوت از سایر عضوها و واضح‌تر از آنها ظاهر می‌شود و این موضوع مساله بررسی دقیقتر این عضو را محرز می‌کند.

۳.۵. روش تجزیه اختلاط

راه‌حل ریاضی پیشنهادی برای موضوع اختلاط طیفی در پیکسل، به‌دست آوردن مجموعه‌ای از ضرایب پیکسل و همچنین محاسبه باقیمانده‌ها برای هر پیکسل است. بیان ریاضی روش تجزیه خطی اختلاط عبارت است از:

$$DN = E_1 \times frac_1 + \cdots + E_n \times frac_n$$

که در آن DN اندازه سیگنالی است که توسط سنجنده دریافت‌شده است. E_i بازتابندگی عضو شماره i و $frac_i$ نسبت عضو شمارهٔ i در پیکسل مختلط است. N، تعداد عضوهاست.

معادله فوق برای یک پیکسل مختلط در یک باند نوشته شده‌است. اگر این معادله را برای چند باند بنویسیم، تعدادی معادله خواهیم داشت، که همگی به شکل زیر نوشته می‌شوند:

$$\overline{DN} = \bar{E} \times \overline{frac} + \bar{\varepsilon}$$

که در آن E، frac و DN ماتریس‌هایی هستند با ابعاد m و n که n تعداد عضوهاست و تعداد ستون‌های ماتریس E است. m تعداد باندها است، که همان تعداد معادلات است. بنابراین، دستگاه معادلات و نمایش ماتریسی به صورت زیر نشان داده می‌شود[۲]:

$$\begin{cases} DN_1 = E_{1,1} \times frac_1 + \cdots + E_{n,1} \times frac_n \\ DN_2 = E_{1,2} \times frac_1 + \cdots + E_{n,2} \times frac_n \\ \vdots \\ DN_m = E_{1,m} \times frac_1 + \cdots + E_{n,m} \times frac_n \end{cases}$$

$$\begin{bmatrix} DN_1 \\ DN_2 \\ \vdots \\ DN_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} E_{11} & E_{12} & \cdots & E_{1n} \\ E_{21} & E_{22} & \cdots & E_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ E_{m1} & E_{m2} & \cdots & E_{mn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} frac_1 \\ frac_2 \\ \vdots \\ frac_n \end{bmatrix}$$

به‌لحاظ نظری، دستیابی به جواب منحصر به فرد برای دستگاه معادلات خطی امکان‌پذیر است. اما در عمل چنین نیست. به بیان دیگر، این معادله در صورتی قابل حل است که تعداد عضوهای خالص، کمتر یا مساوی تعداد معادلات باشد. اگر تعداد عضوهای انتخاب شده کمتر از تعداد معادلات باشد، بینهایت جواب برای معادله به‌دست خواهد آمد. عاملی که می‌تواند تعداد جواب‌ها را محدود کند، در نظر گرفتن پارامتر دیگری به عنوان خطای معادلات است که باقیمانده‌ها را در خود خواهد داشت. در این حالت، خطا توسط متغیر محاسبه می‌گردد و بنابراین، برای دستیابی به صحیح‌ترین پاسخ، باید مجموع خطا کمینه شود.

بهترین روش حل این معادله و بدست آوردن *frac* ، استفاده از روش تقریب کمترین مربعات است[۲].

$$\overline{frac} = (\bar{E}^T \bar{E})^{-1} \bar{E}^T \overline{DN}$$

روش دیگری نیز، برای محدود کردن پاسخ‌ها وجود دارد، و آن ایجاد قیدی است که بنا بر آن قید، مجموع ضرایب عضوها($\sum frac_i$) واحد شود.

۴. نتایج

شیوهٔ فوق، برای هر دو روش انتخاب عضوها می‌تواند مورد استفاده قراربگیرد و هر دو روش انتخاب عضوها هم، از این شیوهٔ حل معادله به جواب می‌رسد. همبستگی(غیرمستقل بودن) دو روش انتخاب عضو گیاه، در نمودار زیر، نشان داده شده است. ضریب همبستگی محاسبه شده برای این دو روش انتخاب عضو گیاه ۰/۹۹ است.

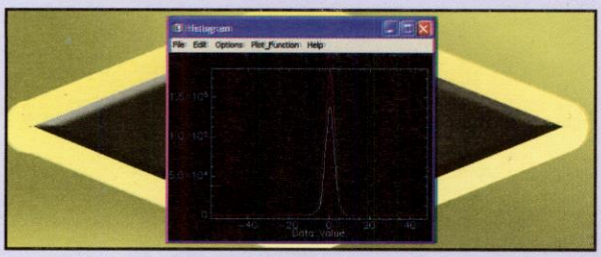
شکل ۳. مقایسه نتایج دو روش انتخاب عضو گیاه در تصویر. کمترین عضوهای انتخابی روی محورx و بیشترین انتخاب روی محورy نشان داده شده‌است. ضریب همبستگی ۰/۹۹ است.

خطای تقریب برای هر دو روش کمتر از ۰/۰۲ است (۹۵٪). همان‌طور که نتایج، به خوبی نشان می‌دهد، خطای میانگین برای هردو روش یکسان به‌دست می‌آید. روش انتخاب کمترین عضو برای گیاه، ظاهراً دارای میانگین بزرگتر و همچنین انحراف معیار بالاتر است(جدول۱).

RMS Statistics	Minimum	Maximum	Mean	Standard Deviation
Maximally	0.000035	0.017201	0.002255	0.001261
Minimally	0.000047	0.018267	0.002676	0.001459

جدول۱

تجزیهٔ اختلاط طیفی پیکسل‌های مختلط با استفاده از ۴عضو طیفی خالص امکان‌پذیر و قابل اعتماد است. هرچند ارزیابی واقعیت‌های زمینی نتایج و خطای حاصل از شیوهٔ حل معادله، بهتر می‌تواند گویای عملیاتی بودن روش تجزیهٔ خطی اختلاط طیفی باشد، مقایسه نتایج این شیوهٔ با نتایج روش TCG[۶] [۷]، ضریب همبستگی ۰/۸۹ را ارائه می‌کند. همچنین ارزیابی شیوهٔ حل در این پروژه با NDVI[۷][۸]، ضریب همبستگی ۰/۸۶ را نشان می‌دهد. علاوه‌بر این، نتایج نشان می‌دهند که با افزایش ضریب گیاه در معادلات، همواره خطا کاهش می‌یابد. ارزیابی دقت نتایج، به درستی نشان می‌دهند که تفاوت اندکی میان ۲روش ذکر شده برای انتخاب عضو گیاه وجود دارد.



شکل ۴. مقایسه میان نمودار دو روش. روش انتخاب بیشترین عضو برای گیاه، به رنگ سبز نشان داده شده است.

تفاوت دو روش به اندازهٔ ۰/۰۱ در میانگین و ۰/۰۳ انحراف معیار است. روش انتخاب کمترین عضو، در مقایسه با روش انتخاب بیشترین عضو، هم دارای میانگین کمتر و هم انحراف معیار کمتر است، همین‌طور، دارای مینیمم بیشتر و ماکزیموم کمتر است. بنابراین، بدیهی است که روش انتخاب کمترین عضو که فقط به عضوهای گوشه‌های ابَرحجم اکتفا می‌کند، نتایج بهتری را ارائه می‌کند و بهتر می‌تواند شرط واحد شدن مجموع ضرایب عضوهای خالص را برآورده سازد(جدول۲).

Vegetation Fractions	Minimum	Maximum	Mean	Standard Deviation	Percentage between 0-1
Maximally	-0.352281	1.415581	0.325856	0.178407	97.51
Minimally	-0.275903	1.221392	0.315956	0.149281	99

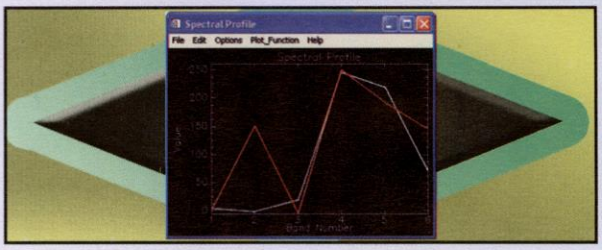
جدول۲

همچنین، در مقایسه ۲روش انتخاب عضو خالص گیاه، نتیجه دیگری نیز برداشت می‌شود و آن این‌است که در جواب حل معادله تجزیه خطی طیفی ملاحظه می‌شود که در مورد روش انتخاب حداکثر عضوها، تعداد بیشتری از ضرایب ($frac_i$) منفی

به‌دست می آید. به بیان دیگر، تجزیهٔ طیفی با روش حداکثر عضو انتخابی، برای گیاه به نسبت ۲/۳۹٪ با ضرایب منفی انجام می شود و روش حداقل عضو انتخابی، برای گیاه با ضرایبی انجام می شود، که تنها ۰/۹۳٪ آنها منفی هستند. در بررسی مجدد ضرایب حاصل از تجزیه اختلاط، ملاحظه می شود آن دسته از عضوهایی که از روش حداقل انتخاب عضو، در روش حداکثر انتخاب عضو حضور دارند، مجموع ضرایب شان، برای هر پیکسل، بزرگتر از یک است و این، خود نقطه ضعف دیگر روش انتخاب بیشترین عضو است.

بازسازی طیف انعکاسی، با استفاده از ضرایب و عضوهای خالص نشان می دهد، که وقتی از آن دسته از عضوهای گیاه که از روش حداقل انتخاب به‌دست آمده استفاده می شود، نتیجه واقعی تر و حقیقی تری به‌دست می آید. حال آنکه، بازسازی مجدد طیف پیکسل های تصویر، با ضرایب و عضوهای روش حداکثر انتخاب عضوها نتیجه‌ای به‌دست می دهد که با طیف طبیعی عوارض، تفاوت بیشتری دارد.

بررسی های بیشتر طیف بازسازی شده، به‌کمک ضرایب به‌دست آمده از روش انتخاب کمترین عضو، و مقایسه آن با مقادیر واقعی طیف عوارض، در برخی از پیکسل های گیاه، اختلاف فاحشی را نشان می دهد که در نمودار زیر نشان داده شده است.



شکل۵. مقایسه طیف بازسازی شده، برای باندهای ۱،۲،۳،۴،۵و۷ برای پیکسل هایی از گیاه، که با مشاهدات واقعی عوارض، اختلاف فاحشی دارند. طیف واقعی از واقعیت های زمینی، به رنگ سفید نشان داده شده است. بیشترین خطا در باندهای ۲،۵و۶ دیده می شود.

بیشترین اختلاف، در باندهای ۲،۵و۶ ملاحظه می شود و بارزسازی طیف در باند ۲ بیشترین اختلاف را نسبت به واقعیت های زمینی نشان می دهد. بازسازی طیف در باندهای۳و۴ بیشترین انطباق را با طیف های واقعی اندازه گیری شده دارد و این مهم، به این دلیل است که بیشترین اطلاعات طیفی گیاهان، در این دو باند وجود دارد.

۵. نتیجه‌گیری

به‌نظر می‌رسد، تجزیهٔ خطی اختلاط طیفی، برای تصویر مناطقی یک روش مناسب است که در آنها درخشندگی زیاد آفتاب در کنار سایه وجوددارد. حضور گیاه وپدیده‌های زمین شناسی، به‌طور همزمان در یک منطقه مورد آزمایش، به سادگی قابل آنالیز و تجزیه‌تحلیل است. روش تجزیهٔ خطی نسبت به روش حداقل یا حداکثر انتخاب عضوها حساسیت دارد و از بین این دو روش، برای روش حداقل عضو انتخابی، نتیجه قابل اعتمادتری را ارائه می‌نماید. نتایج حاصل از تجزیه اختلاط طیفی برای عضو خالص سایه، مطلوب است؛ هرچند تضمینی وجود ندارد که در مناطق سایه، گیاه نباشد.

۶. پانوشت‌ها

1. Spectral Mixture Analysis
2. Change detection
3. Endmembers
4. Principal Components Transformation
5. Principal Components Analysis
6. Tasseled Cap Greenessed Difference Vegetation Indexz7 Normali

۷. منابع و ماخذ پژوهش

1. A. Ghafouri, M.R. Mobasheri, "Mixed pixels classification on multispectral & hyperspectral mages for accuracy improvement of classification results", ISPRS Mid-term Symposium 2006- / Commission VII, WG III/7
2. A. Ghafouri, "Accuracy Assessment of Sub-Pixel Classification Results", Map India 2006
3. ENVI 4.0 Help System, (2003), Research Systems Incorprated
4. Green, A., A., Berman, P., Switzer and, M.D. Craig, (1988) A transformation for ordering multispectral data in terms of image quality with implications for noise removal, IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 26, 1, 65-74

5. Hadjiioannou, L., (1998) The phenomenon of desertification in Cyprus, Proceedings of the Seminar for breefing on the Convention of the United Nations for Combating Desertification, Ministry of Agriculture and Natural Resources, Nicosia, Cyprus
6. Hill, J., Hostert, P., Tsiourlis, G., Kasapidis, P., Udelhoven, Th., Diemer, C. (1998) Monitoring 20 years of increased grazing impact on the Greek island of Crete with earth observation satellites. Journal of Arid Environments: 39: 165-178
7. Pantelas, S., V., Hajikyriakou, X., (1998) Desertification (A multi-media CD presentation)
8. Roberts. A., R., Batista, T., G., Pereira, L., G., J., Waller, K., E., and Nelson, W., B., (1998) Change Identification Using Multitemporal Spectral Mixture Analysi, Remote Sensing Change Detection Environmental Monitoring Methods and Applications, Ann Arbor Press: Michigan
9. Rouse, J., W., Haas, R., H., Schell, J., A., Deering, D., W., and Harlan, J., C., (1974) Monitoring the vernal advancement and retrodradation (greenwave effect) of natural vegetation, NASA/GSFC TypeIII.
10. Smith, O., M., Ustin, L., S., Adams, B., J., and Gillespie, R., A., (1990) Vegetation in Deserts: I. A

استفاده از قابلیت های سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) در مدیریت آلودگی هوای شهر تبریز

نویسندگان:

مهندس ابوالفضل رنجبر — کارشناس ارشد سیستم اطلاعات جغرافیایی و عضو هیات علمی دانشگاه تبریز
abranjbar@tabrizu.ac.ir

مهندس مسعود شاکری — کارشناس ارشد اداره کل حفاظت محیط زیست استان آذربایجان شرقی
shakeri2m@yahoo.com

چکیده

نخستین گام برای دست‌یابی به اهداف توسعه صنعتی و غیر صنعتی سالم و پایدار، شناسایی پیامدهای گوناگون فعالیت‌های صنعتی و غیر صنعتی نظیر آلودگی هوا است. هر چند اشکال مختلف آلودگی محیط زیست وابسته و قابل تبدیل به یکدیگرند. اما آنچه اهمیت آلودگی هوا را بیشتر می سازد، نقش هوا به‌عنوان حیاتی ترین ماده برای ادامه زندگی انسان و آثار گوناگون و اغلب جبران ناپذیر آلاینده‌ها بر سلامت انسان و محدود بودن توانایی بشر برای کاهش و کنترل آلودگی های هوا است. به‌طور کلی آلودگی هوا بر انسان به‌طور عمده بر چشم ها و دستگاه تنفسی تاثیر می گذارد. هنگامی که گازهای آلاینده هوا، بخارها، دودهای غلیظ و ... در هوا منتشر می شوند و در تماس با اعضای بدن قرار می گیرند، در تراکم معینی سبب سوزش، تحریک چشم، بینی، گلو و شش ها می گردند و در غلظت‌های بالاتر ممکن است اثرات شدیدتری از قبیل تشدید بیماری های قلبی - عروقی و تنفسی بر انسان بگذارند و در نهایت حتی موجب خفگی و مرگ شوند.

دنیای امروز دنیای اطلاعات و مدیریت بهینه آنهاست. پیشرفت‌های روز افزون در دهه‌های اخیر در زمینه‌های فن آوری جمع آوری و ذخیره اطلاعات باعث شده که کاربران و برنامه‌ریزان با حجم بسیار زیادی از اطلاعات مواجه گردند. اطلاعات وقتی ارزشمند هستند که به شکل صحیح و در زمان مناسب ارائه شوند. بنابراین سیستمی نیرومند و کارآمد مورد نیاز است تا بتواند داده‌های مختلف را به شکل مناسب جمع آوری، پردازش، ذخیره و بازیابی نماید. سیستم اطلاعات مکانی یک ابزار توانمند است و قادر است فن آوری کار آمدی را برای طراحی و ایجاد پایگاه اطلاعات آلودگی هوا به منظور جمع آوری، ذخیره، بازیابی و تجزیه و تحلیل اطلاعات آلودگی هوا در اختیار مسئولان بگذارد.

کلمات کلیدی: سیستم اطلاعات مکانی، پایگاه داده، آلودگی هوا، پلی گون‌های Thiessen، شاخص آلودگی هوا (PSI)، پایگاه داده زمانمند، آلاینده‌های هوا.

۱. مقدمه

ناپایداری توسعه شهری و صنعتی کشور در گذشته، میراث ناخوشایندی است که در ابعاد و گستره وسیعی، محیط اقتصادی، اجتماعی و محیط زیست شهری کشور را به‌ویژه در شهرهای بزرگ متأثر نموده است. ابعاد این آثار در زمینه محیط زیست شهری به حدی است که حتی برنامه‌های کلان کشور نیز به‌طور محسوسی از این نابهنجاریها متأثر شده‌اند. اصل بر این است که ضمن برنامه ریزی برای پایداری توسعه‌های آتی، نسبت به رفع غبار آلودگی به‌ویژه آلودگی هوا از چهره کلان شهرهای کشور به‌عنوان یک اصل بنیادی پرداخته شود[۷]. در حقیقت شهر تبریز یکی از هفت شهر آلوده کشور است. در این تحقیق آلودگی هوای شهر به کمک سیستم اطلاعات جغرافیایی بررسی می‌شود. منابع عمده آلاینده هوا را در شهر تبریز می‌توان به‌صورت زیر طبقه‌بندی نمود:

الف) حمل و نقل شهری: رشد جمعیت، عدم ساماندهی سیستم حمل و نقل و ترافیک شهری و ...

ب) منابع صنعتی: وجود صنایع عمده و بزرگ از قبیل پالایشگاه، نیروگاه، مجتمع پتروشیمی، تراکتورسازی و ...

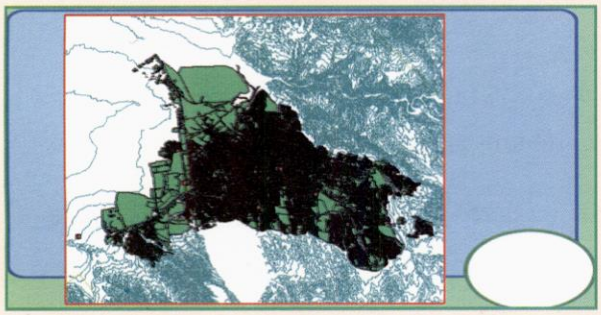
ج) عملیات ساختمانی و راهسازی

د) منابع متفرقه از قبیل فعالیت‌های خانگی، تجاری و آتش سوزی زباله‌ها و ... [۵]

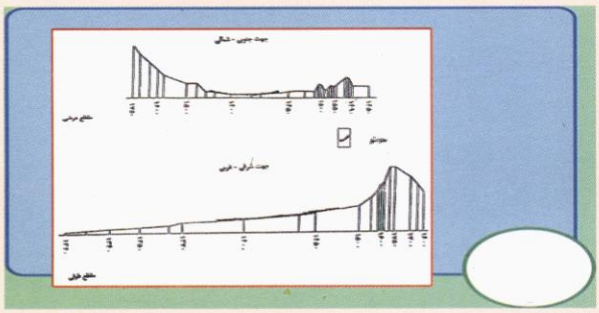
عمده پارامترهای آلاینده هوا که به‌طور عام در مطالعه و تحقیق وضعیت کیفیت هوای شهرها، ملاک عمل قرار می‌گیرد. عبارتند از: ذرات معلق هوا (pm-10)، منوکسید کربن (Co)، دی اکسید گوگرد (So_2) ، دی اکسید نیتروژن (No_2) و ازون (O_3) در این تحقیق به مطالعه پارامترهای مذکور، در بازه زمانی نیم سال اول سال ۸۴ پرداخته می‌شود.

۲. معرفی منطقه مورد مطالعه

شهر تبریز، مرکز استان آذربایجان شرقی در حال حاضر یکی از مراکز صنعتی ایران محسوب می‌گردد و مراکز صنعتی مهمی نظیر نیروگاه حرارتی، مجتمع پتروشیمی، پالایشگاه، ماشین‌سازی و تراکتورسازی و ... را در خود جای داده است. در نتیجه یکی از پرجمعیت ترین و آلوده ترین شهرهای ایران نیز به شمار می‌رود. شهر تبریز با ارتفاع ۱۴۰۰m در ´۱۷ °۴۶ طول شرقی و ´۸ °۳۸ عرض شمالی واقع شده است. شهر تبریز از سمت شمال با ارتفاعات کوه‌های سرخ فام عون بن علی، از سمت جنوب با پیشکوه‌های سهند، از غرب با دشت تبریز (استقرار کمربند صنایع) و از شرق با کوه‌های ساری داغ و بیلانکوه محصور شده است. شکل شماره ۱ توپوگرافی اطراف شهر تبریز و شکل شماره ۲ ناهمواری‌های اطراف شهر را در جهت‌های شمالی- جنوبی و شرقی- غربی نشان می‌دهد. با توجه به دو شکل یاد شده می‌توان گفت که شهر تبریز مثل یک گودال در سه جهت شمال، شرق و جنوب با ارتفاعات و از سمت غرب با دشت تبریز محدود می‌شود. میزان بارش سالیانه و میانگین دمای سالیانه شهر تبریز طی دورهٔ ۵۰ ساله (۲۰۰۰-۱۹۵۰) به ترتیب معادل ۱۲/۳°c،۳۰۰mm است. براساس طبقه‌بندی دومارتن که براساس متوسط درجه حرارت سالیانه و میانگین بارندگی سالیانه انجام می‌گیرد، شهر تبریز در ماه‌های ژوئیه، اوت و سپتامبر دارای شرایط بیابانی، در ماه ژوئن دارای شرایط خشک، در ماه اکتبر شرایط نیمه خشک، ماه‌های فوریه، دسامبر، نوامبر و می‌دارای شرایط نیمه مرطوب و ماه‌های آوریل، مارس و ژانویه دارای شرایط مرطوب است.[۵]



شکل ۱. توپوگرافی اطراف شهر تبریز



شکل ۲. برش ارتفاعی شهر تبریز در جهت های شمالی- جنوبی و شرقی- غربی

۳. اثرات آلودگی هوا بر سلامت انسان

اثرات مضر آلودگی هوا بر سلامت انسان، حیوان و گیاهان و همچنین تخریب مواد و آثار فرهنگی موضوع بررسی و مطالعات زیادی بوده است. طی چند دهه اخیر مساله باران‌های اسیدی، لایه ازون و گرمایش زمین و پیامدهای آن بر اکوسیستم و در نهایت انسان مورد مطالعه و بحث دانشمندان بوده است. از آنجا که عوامل زیادی در ارتباط بین آلودگی هوا و سلامت انسان موثرند، اثبات اثرات آلودگی هوا بر سلامت انسان آسان نیست. با این حال اطلاعات زیادی وجود دارد که می‌توان به آنها استناد کرد. به‌طور کلی، اثرات آلودگی هوا را از نظر فیزیولوژیکی به ۵ گروه عمده تقسیم می‌کنند که عبارتند از:

۱. خفه کننده‌ها شامل خفه کننده‌های ساده مانند Co، متان و

سایر گازهای خنثی که با رقیق کردن اکسیژن محیط (محیط بسته) باعث خفگی می شوند و خفه کننده های ترکیبی که به علت ترکیب با آنزیم ها و ارگان های بدن ایجاد خفگی می کنند مانند Co.

۲. تحریک کننده ها، شامل تحریک کننده های مجاری فوقانی تنفسی (So_2) و مجاری تحتانی تنفسی (No_2) می شوند.

۳. سموم سیستمیک که با حمله به ارگان ها باعث بیماری عضوی از بدن می گردند مثل ترکیبات جیوه، سرب، هیدروکربن های آروماتیک

۴. ترکیبات مخدر و بیهوش کننده که روی اعصاب اثر می گذارند مثل هیدروکربنهای الیناتیک کلره

۵. مواد سرطان زا مثل بنزاپیرن، بنزن، هیدروکربن های آلوماتیک چند حلقه ای

در خصوص اثرات ذرات معلق بر انسان، دو گروه از ذرات دارای اهمیت خاصی هستنـــــد: ذرات کوچکتر از ۱۰ میکرون (Pm-10) که به قسمت های تحتانی ریه وارد می شوند و ذرات کوچکتر از ۲/۵ میکرون که در آلوئول ها رسوب می دهند یا از جدار ریه وارد جریان خون می شوند. در مورد اثرات ذرات بر بدن انسان بررسی های زیادی انجام گرفته و نتایج تحقیق نشان می دهد که بین عفونت دستگاه های فوقانی و تحتانی ریه با افزایش غلظت آلودگی هوا با ذرات معلق و (So_2)، رابطه معنی داری وجود دارد. به طور کلی ۳۵ میکروگرم در متر مکعب ذرات Pm-10، عامل ۵۵ مورد مرگ در هر ۱۰۰ هزار نفر بوده است.

۴. شاخص آلودگی هوا

یکی از استانداردهای کیفیت هوا است که توسط آژانس حفاظت محیط زیست آمریکا EPA توسعه یافته است و گزارش روزانه آلودگی هوا را براساس سطوح پاک، سالم، ناسالم، خیلی ناسالم و خطرناک بیان می کند(جداول ۱و۲) و به طور متداول نیز مورد استفاده قرار می گیرد. PSI هر پارامتر، بسته به نوع و بازه زمانی پارامتر آلاینده از رابطه زیر محاسبه می گردد [۸]:

$$I_P = \frac{I_{Hi} - I_{lo}}{BP_{Hi} - BP_{lo}}(C_P - BP_{lo}) + I_{lo}$$

I_{Hi}: PSI متناظر BP_{Hi}

BP_{Hi}: حد بالای غلظت آلاینده

I_{lo}: PSI متناظر BP_{lo}

BP_{lo}: حد پایین غلظت آلاینده

PSI	concentration				
	CO(ppm) 8 HOURS	O3(ppb) 1 HOUR	NO2(ppb) 1 HOUR	SO2(ppb) 24 HOURS	PM-10(micro g/m3) 24 HOURS
0	0	0	0	0	0
50	4.5	60	150	30	75
100	9	120	300	140	150
200	15	200	600	300	375
300	30	400	1200	600	625
400	40	500	1600	800	875
500	50	600	2000	1000	1000

جدول ۱. شاخص آلودگی هوا

PSI	وضعیت
0-50	پاک
50-100	سالم
100-200	ناسالم
200-300	بسیار ناسالم
>300	خطرناک

جدول ۲. آلودگی هوا بر اساس وضعیت نوع آلاینده

۵. پایگاه اطلاعات[۲]

به مجموعه‌ای از داده‌های جمع آوری شده پایگاه اطلاعات گفته می شود که ارتباط منطقی با هم داشته و مرتبط با یک واقعیت و یا هدف مشخص باشند. هر پایگاه اطلاعاتی داده هایی مکانی نظیر موقعیت ها، شکل پدیده ها (شامل نقاط، خطوط، محدوده ها، پیکسل ها، گریدها و TINها) و اطلاعات توصیفی دیگری نظیر اطلاعاتی از قبیل اعداد و ارقام، نوشته ها و تصاویر را به صورت منطقی در جداول ویژه ای نگهداری می کند[۳].

اهمیت پایگاه های اطلاعاتی از این واقعیت ناشی می شود که داده های موجود در پایگاه اطلاعات، به صورت کاملا مرتبط به هم

طراحی می‌شوند و دارای ساختاری منسجم برای تلفیق و بازیابی انواع اطلاعات هستند. هر پایگاه اطلاعاتی معمولا دارای معماری ویژه‌ای است که به منظور کاربرد خاصی طراحی شده است. باتوجه به اینکه داده‌های آلودگی هوا مربوط به مکان و زمان با اطلاعات توصیفی جداگانه است، باید پایگاه داده مورد استفاده به صورت زمانمند تعریف گردد، تا بتواند به میزان آلودگی در مکان و زمان مشخص پاسخ گو باشد[۶].

۶. بعد زمانی اطلاعات توصیفی

در محیط GIS، بعد زمانی عبارت ازاندازه‌گیری ویژگی‌ها و حالات متفاوت یک شی به ازای زمان است. این بعد به محققان امکان می دهد تا داده‌های جمع آوری شده در یک زمان مشخص را با سایر داده‌ها برای مقاطع زمانی دیگر مقایسه نمایند. این مقایسه باعث تشخیص تغییرات کمی و کیفی ایجاد شده در عوارض جغرافیایی در طول زمان می‌شود. مشاهده چندین متغیر در مقاطع زمانی متفاوت، امکان خلق مدل‌های پیچیده را میسر می‌سازد. به تازگی با تلفیق برنامه‌های آماری با نرم افزارهای GIS امکان تحلیل توام ابعاد زمانی به همراه پدیده‌های مکانی فراهم شده است. بنابراین خیلی از جغرافی‌دانان به همراه استفاده از برنامه‌های معمول GIS به موارد زیر نیز عنایت خاص نشان می دهند[۳]:

- تشخیص میزان تغییرات[۳] در یک شی به ازای زمان در یک منطقه جغرافیایی
- برآورد همبستگی‌های احتمالی بین پدیده‌ها
- شناسایی تأثیرات یک شی به روی شی یا پدیده دیگر با در نظر گرفتن عامل زمان

با توجه به اینکه اطلاعات آلودگی هوا باید در زمان و مکان مشخص ارائه شود، در نتیجه نیاز به پایگاه داده زمانمند[۴] داریم.

حال اگر گسترش آلودگی هوای شهر تبریز را از نظر نوع آلودگی هوا بررسی کنیم، می‌توانیم به نقشه تغییرات آلودگی شهر تبریز در بازه زمانی معین برسیم. اگر بخواهیم تغییرات Co را در سطح شهر روزانه بررسی کنیم، کافی است دو نقشه مذکور را تهیه و بر هم منطبق کنیم تا به نتایج تغییرات آلودگی مورد نظر در هر شبانه روز برسیم.

۷. سیستم اطلاعات جغرافیایی(GIS)[۵]

سیستم اطلاعات مکانی در واقع علم و فن اطلاعات مکان مرجع است که مدیران، تصمیم گیران و متخصصان را قادر به ذخیره سازی، پردازش، بهنگام سازی و بازیافت اطلاعات مختلف در فرمت‌های متنوع متنی، گرافیکی و رقومی‌در مقیاس‌های متناسب می‌نماید. امروزه سیستم اطلاعات مکانی به‌راحتی جای خود را در بین سایر علوم کاربردی باز کرده است و توانسته در کنار سایر برنامه‌های تخصصی ایجاد پایگاه اطلاعاتی به‌عنوان یک وسیله توانمند و فن آوری کارآمد در فرآیند تشکیل بانک اطلاعاتی به‌شمار آید. در حقیقت GIS نوعی فن آوری است که با استفاده از آن امکان مدیریت و سازماندهی داده‌های مکانی و توصیفی روی زمین با هدف تصمیم گیری بهینه میسر می گردد[۳]. به عبارت دیگر GIS یک سیستم کامپیوتری است که چهار قابلیت اساسی را در رابطه با داده‌های زمین مرجع[۶] فراهم می آورد:

الف: ورودی داده‌ها[۷]

ب: مدیریت داده‌ها که عبارت است از ذخیره و بازیابی داده‌ها[۸]

ج: پردازش، تجزیه و تحلیل داده‌ها[۹]

د: خروجی داده‌ها[۱۰] [۴]

۸. پلی‌گون‌های Thiessen(Voronoi)

پلی‌گون‌های Thiessen(Voronoi) برای پیش بینی مقادیر در نقاط اطراف یک نقطه مشاهده، مورد استفاده قرار می‌گیرند. این مدل در واقع روشی است برای توسعه دادن به اطلاعات نقاط، با فرض اینکه بهترین اطلاعات برای مکان‌هایی که در آن‌ها مشاهداتی وجود ندارد، مقدار نزدیک‌ترین نقطه دارای مشاهده به آن نقطه است. در اطراف، یک سری از نقاط پلیگون‌های THIESSEN بدین طریق ساخته می‌شوند که هر نقطه در داخل یک پلیگون به

نقطه مرکزی آن پلیگون نزدیکتر است تا به نقطه دیگری. در این روش، تقسیم بندی که کاملا وابسته به موقعیت نقاط مشاهده است ربطی به چگونگی توزیع طبیعی پدیده مورد مطالعه ندارد. مقدار نسبت داده شده به یک پلی گون فقط با استفاده از یک نمونه (محل مشاهده) تخمین زده می شود. پلی گون های Thiessen معمولا در تجزیه و تحلیل داده‌های هواشناسی و آلودگی هوا استفاده می شوند، یعنی زمانی که فقدان مشاهدات در یک مکان مطرح باشد. در حقیقت پلی گون های Thiessen طوری ایجاد می شوند که هر نقطه در داخل آنها به نقطه مرکزی آن پلی گون نزدیکتر است. به عنوان مثال می توان از این پلی گون ها برای بررسی آلودگی هوای شهر تبریز استفاده نمود و آلودگی مناطقی را که داخل هر کدام از پلی گونهای Thiessen قرار می گیرند، متناظر با آلودگی ایستگاه سنجش مورد نظر در نظر گرفت. موقعیت ایستگاه‌های سنجش آلودگی هوای شهر تبریز در شکل ۳ آورده شده است. سپس در اطراف این ایستگاه‌ها پلی گون های Thiessen ایجاد می شود که بیانگر مناطق یکسان با مقدار آلودگی هوای برابر با ایستگاه سنجش مورد نظر است.(شکل ۴)[۴] البته با توجه به شکل شماره ۴ می توان نتیجه گرفت که در این روش امکان پیدا کردن همه مکانهای آلوده با توجه به محدودیت تعداد ایستگاههای سنجش آلودگی هوا وجود ندارد.

شکل ۳. موقعیت ایستگاه‌های سنجش آلودگی هوای شهر تبریز به همراه حوزه استحفاظی شهر تبریز

شکل ۴. پلی گون های Thiessen که بیانگر مناطق یکسان با مقدار آلودگی هوای برابر با ایستگاه سنجش هستند.

۹. نحوه اخذ و جمع آوری اطلاعات و مقایسه با استاندارد

داده‌های پارامترهای پنجگانه آلاینده‌های هوا از ایستگاه‌های Online پایش آلودگی هوا (مدل Horiba,Envirutech) واقع در آبرسان، فرمانداری، حکیم نظامی، راه‌آهن، صنایع غرب (حومه شهر) در طول نیمه اول سال ۸۴ اخذ و بعد از حذف داده‌های مشکوک و غیر قابل اعتماد از نظر آماری، بسته به نوع پارامتر، ماکزیمم های ۲۴ ساعته، ۸ ساعته و ۱ساعته، در طول هر ماه محاسبه گردید. براساس شاخص آلودگی هوا (PSI)، وضعیت کیفیت هوا در طول هر ماه به دست آمد و از توانمندی های سیستم GIS در بسط و نمایش آلودگی هوا در سطح شهر تبریز استفاده شد. داده‌های هر ایستگاه بر حسب نوع آلاینده و با توجه به جدول شاخص آلودگی هوا مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج در اشکال شماره ۵ الی ۹ ارائه شده است. همچنین در اشکال شماره ۱۰ الی ۱۵ نقشه پراکندگی آلودگی Co در شش ماهه اول سال ۸۴ بررسی و ارائه شده است. با توجه به این اشکال می توان وضعیت پراکندگی آلودگی Co در شهر تبریز را به صورت مکانی مشاهده نمود.

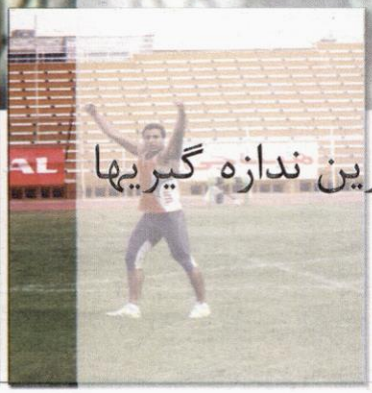
توتال استیشن TCRA1205 لایکا
قهرمانی احسان حدادی را
با رکورد ۶۳/۷۹ متر ثبت و اعلام کرد .

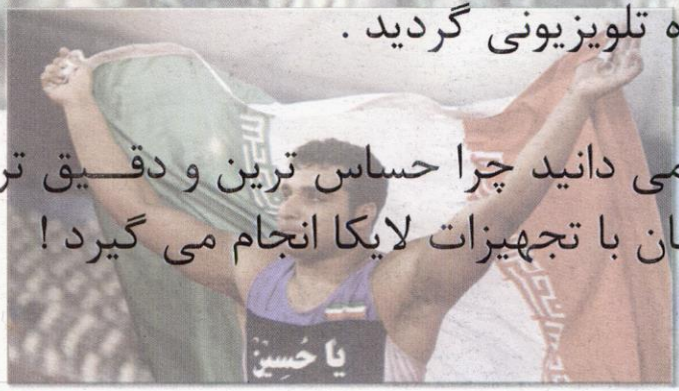
احسان حدادی بعنوان اولین ورزشکار ایرانی که در سال ۲۰۰۴با پرتاب ۶۲/۱۴ متر قهرمان جوانان جهان شد ، در بازیهای آسیایی دوحه نیز با پرتاب ۶۳/۷۹ متر مدال طلای پرتاب دیسک را برای ایرانیان به ارمغان آورد !

در پانزدهمین دوره بازیهای آسیایی که در آذرماه ۱۳۸۵ در قطر برگزار گردید ، همانند ۲ دوره قبلی بازیهای المپیک جهانی در رشته دو و میدانی برای آن دسته از ورزشها که نیاز به اندازه گیری دقیق طول دارند مانند پرتاب دیسک ، وزنه ، نیزه ، پرش طول و ... ، از توتال استیشن های اتوماتیک و لیزری **لایکای سوئیس** برای اندازه گیری دقیق ، سریع و مطمئن طولها استفاده گردید .

تنها ظرف چند ثانیه پس از پرتاب ، داوران نتیجه دقیق پرتاب را به روی میز خود مشاهده نموده و این دقت و سرعت عمل موجب خوشنودی مسئولین بازیهاو نیزمیلیونها بیننده تلویزیونی گردید .

حتماً می دانید چرا حساس ترین و دقیق ترین ندازه گیریها در جهان با تجهیزات لایکا انجام می گیرد !



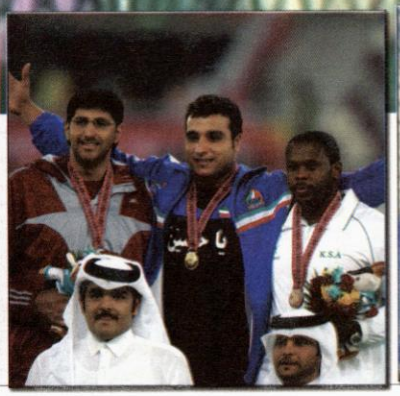
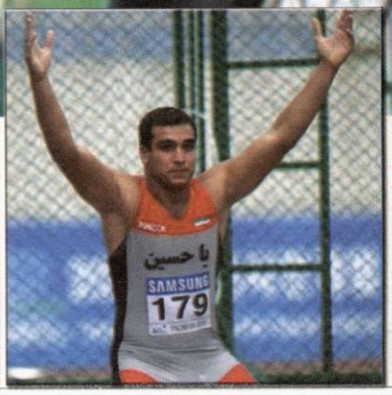


- when it has to be right

Leica Geosystems

- زمانی که کار باید درست باشد

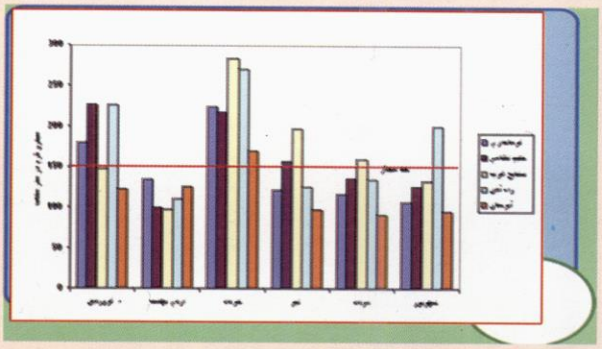
آیا می دانید چرا حساس ترین و دقیق ترین
اندازه گیریها در جهان با تجهیزات
Leica
انجام می گیرد ؟

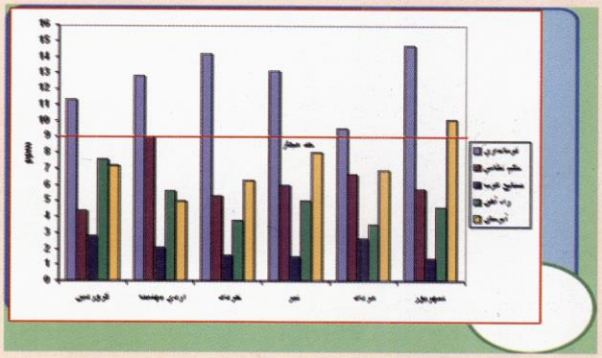
شرکت ژئوبایت
نماینده انحصاری شرکت لایکای سوئیس در ایران

GEOBite
Geo Based Information TEchnology

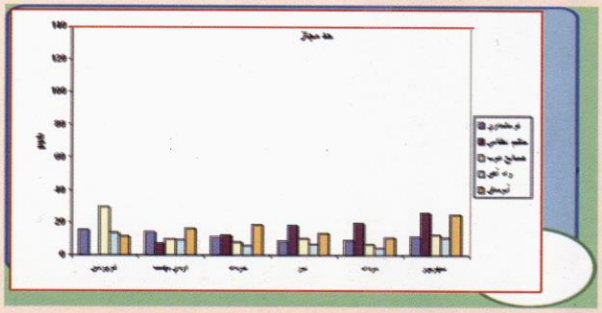
تهران - خ خرمشهر (آپادانا) - خ مرغاب - خ ایازی - پ ۵
تلفن : ۱۵ - ۸۸۷۵۵۰۱۳ و ۸۸۵۲۷۸۶۰-۹



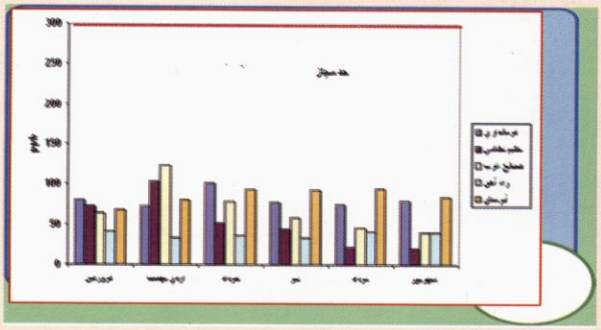
شکل ۵. نمودار تغییرات ماهانه ماکزیمم ۲۴ ساعته غلظت ذرات معلق هوا(pm10) در ایستگاه‌های شهر تبریز (نیمه اول سال ۸۴)



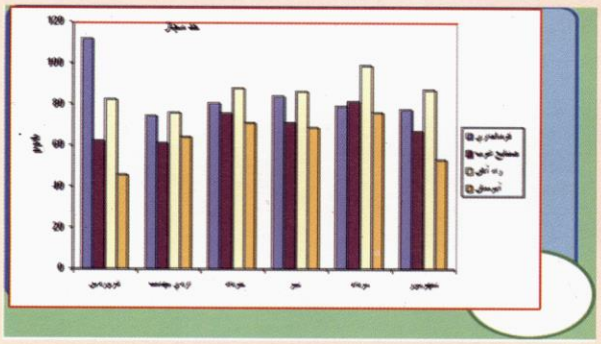
شکل ۶. نمودار تغییرات ماهانه ماکزیمم ۸ ساعته غلظت Co در ایستگاه‌های شهر تبریز(نیمه اول سال۸۴)



شکل ۷. نمودار تغییرات ماهانه ماکزیمم ۲۴ ساعته غلظت SO2 در ایستگاه‌های شهر تبریز (نیمه اول سال۸۴)

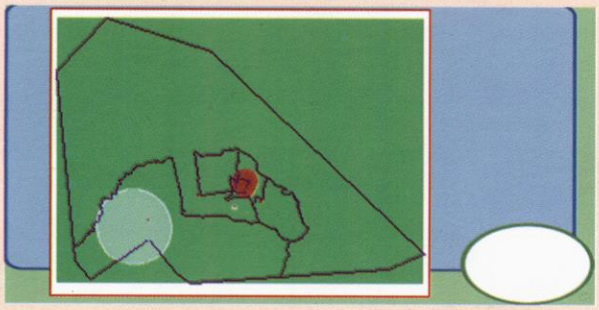


شکل ۸. نمودار تغییرات ماهانه ماکزیمم یک ساعته غلظت NO2 ر ایستگاه‌های شهر تبریز (نیمه اول سال ۸۴)

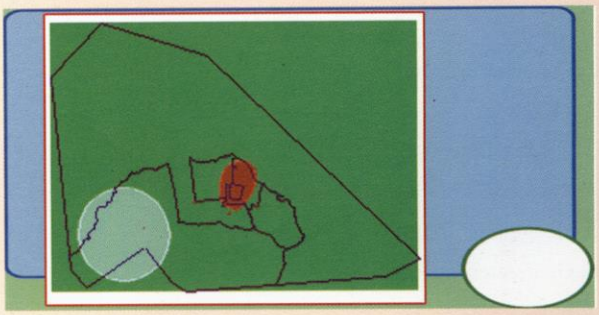


شکل ۹. نمودار تغییرات ماهانه ماکزیمم یک ساعته غلظت O3 در ایستگاه‌های مختلف شهر تبریز (نیمه اول سال ۸۴)

لازم به ذکر است که رنگهای ارائه شده برای مشخص نمودن وضعیت آلودگی در اشکال زیر، براساس جدول ارائه شده در شاخص آلودگی هوا تعیین شده‌اند.



شکل ۱۰. نقشه پراکندگی Co فروردین ماه تبریز براساس ماکزیمم ۸ ساعته

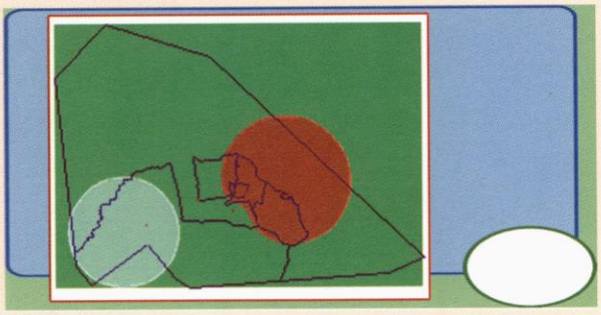


شکل ۱۱. نقشه پراکندگی Co اردیبهشت ماه تبریز براساس ماکزیمم ۸ ساعته

شکل ۱۲. نقشه پراکندگی Co خرداد ماه تبریز براساس ماکزیمم ۸ ساعته

شکل ۱۳. نقشه پراکندگی Co تیر ماه تبریز براساس ماکزیمم ۸ ساعته

شکل ۱۴. نقشه پراکندگی Co مرداد ماه تبریز براساس ماکزیمم ۸ ساعته



شکل ۱۵. نقشه پراکندگی Co شهریور ماه تبریز براساس ماکزیمم ۸ ساعته

به همین ترتیب برای سایر پارامترهای آلودگی هوا نیز می توان نقشه های فوق را ایجاد نمود.

۱۰. نتیجه گیری

با توجه به اشکال ۹ الی ۱۴ می توان نتیجه گرفت که به طور کلی عمده‌ترین مساله آلودگی هوای شهر تبریز را می‌توان به آلاینده های ذرات معلق (pm-10) و منوکسید کربن (Co) ارتباط داد. آلاینده pm-10 به‌طور عمده از کمبود سرانه فضای سبز و پارک های جنگلی، ساخت و ساز بی رویه و تخریب پوشش گیاهی حومه شهر و فعالیت یکسری واحدهای آجرپزی و آسفالت پزی اطراف شهر ناشی می شود که به هنگام وقوع طوفان بیشتر ملموس می شود. اما آلودگی Co را نیز می توان به گسترش بی رویه و سریع شهرنشینی، صنعتی شدن، رشد جمعیت، عدم ساماندهی مناسب سیستم حمل و نقل و ترافیک شهری و عدم وجود فن آوری مدرن خودروها منتسب نمود. همان‌طوری که از بررسی آمار و نتایج ایستگاه های پایش آلودگی هوا مشهود است، آلودگی هوای شهر تبریز به عنوان یکی از هفت شهر آلوده کشور باید بیش از پیش مورد توجه مسئولان محترم کشوری و استانی قرار گیرد. همچنین تجهیز و افزایش ایستگاه های سنجش آلودگی هوا به منظور تحت پوشش قرار دادن مناطق مختلف در سطح شهر می تواند راهگشا باشد. با توجه به اینکه آلودگی هوای شهر تبریز به‌طورعمده به ذرات معلق هوا و منوکسید کربن مربوط می‌شود، یک‌سری راهکارهایی که در کاهش پارامترهای مذکور می تواند موثر واقع شود، ذکر می گردد.

- الزام شهرداری نسبت به راه‌اندازی مرکز معاینه فنی خودروها
- تسریع در جایگزینی خودروهای فرسوده شهری به‌ویژه سیستم اتوبوسرانی شرکت واحد
- افزایش فضای سبز در سطح شهر و احداث پارک‌های جنگلی و پوشش گیاهی حومه شهر(کمربند سبز)
- افزایش ایستگاه‌های سنجش آلودگی هوا برای پوشش دادن شهر تبریز در جهت سنجش آلودگی هوای شهر تبریز

۱۱. پیشنهادات برای کارهای آینده

- بررسی روش‌های مکانیابی محل‌های مناسب برای احداث ایستگاهای سنجش آلودگی هوا
- مقایسه روش‌های AQI[11]، API[12]، PSI و ....
- بررسی آلودگی هوا بر اساس میزان و جهت باد در شهر تبریز
- بررسی اثر توپوگرافی در پراکنش آلودگی هوای شهر تبریز

۱۲. پانوشت‌ها

1. Pollutant Standard Index
2. Database
3. Change Detection
4. Temporal Database
5. Geographic Information System
6. Georeferenced
7. Input
8. Data Storage and Retrieval
9. Manipulation and Analysis
10. Manipulation and Analysis
11. Air Quality Index
12. Air Pollutant Index

۱۳. مراجع

۱. اصول آلودگی هوا، بی-اس-ان راجو - ترجمه دکتر انوشیروان محسنی، محمد علی زولی، ادریس بذرافشان، ناشر: معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی مازندران

۲. کتاب بهداشت عمومی، دکتر منصور غیاث الدین

۳. کتاب تحلیلی بر فن‌آوری سیستم اطلاعات جغرافیایی، دکتر رسولی، ناشر: دانشگاه تبریز

۴. کتاب سیستم اطلاعات جغرافیایی، مدیریت سیستم اطلاعات جغرافیایی سازمان نقشه برداری کشور، ناشر: سازمان نقشه برداری کشور

۵. طرح کاهش آلودگی هوای شهر تبریز، کارفرما: سازمان حفاظت محیط زیست

www.ncc.org.ir

بررسی توان داده های ماهواره ای +ETM برای تفکیک تیپ های پوششی جنگل در جنوب زاگرس

(مطالعه موردی دزفول)

نویسندگان:

مهندس هومن لطیفی — کارشناسی ارشد جنگلداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه مازندران

taxus22@yahoo.com

مهندس کامران عادلی — کارشناسی ارشد جنگلداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه مازندران

kamranadeli@yahoo.com

چکیده

به‌منظور آزمون توان داده‌های ماهواره‌ای سنجنده +ETM برای تهیه نقشه تیپ جنگل در مناطق جنوبی رشته کوه‌های زاگرس، منطقه‌ای به وسعت تقریبی ۶۰۰۰ هکتار از توابع دزفول در شمال استان خوزستان انتخاب شده و مورد مطالعه قرار گرفت. واقعیت زمینی منطقه با استفاده از نمونه‌برداری تصادفی منظم و قطعات نمونه چهار هکتاری تهیه گردید. پس از انجام ترکیب داده‌ها با استفاده از الگوریتم تبدیل «براوی» و تصحیح هندسی تصویر با نقشه مبنا، مجموعه داده مورد استفاده تحت عملیات پیش پردازش، نظیر نسبت گیری طیفی و تجزیه مولفه‌های اصلی قرار گرفت و نتایج به مجموعه داده اضافه شد. بررسی تفکیک پذیری طبقات با استفاده از معیار فاصله باتاچاریا انجام گردید. طبقه‌بندی داده‌ها با استفاده از الگوریتم حداکثر احتمال انجام شد و تصویر طبقه‌بندی شده با واقعیت زمینی، مورد مقایسه پیکسل به پیکسل قرار گرفت. از چهار معیار صحت کلی، شاخص کاپا، صحت تولید کننده و صحت کاربر برای بیان صحت طبقه‌بندی استفاده شد. میزان صحت کلی معادل ۵۵ درصد بود و شاخص کاپا ۰/۳۸ را به دست داد. نتایج حاصل از این تحقیق قابلیت متوسط داده‌های مورد استفاده و روش های مذکور را برای طبقه‌بندی تیپ های جنگلی در منطقه مورد مطالعه نشان می دهد. برای انجام بررسی های مقایسه‌ای با دیگر سنجنده‌ها و اعمال روش هایی برای به حداقل رساندن بازتاب طیفی پس زمینه در این خصوص نیز پیشنهاد می گردد.

واژگان کلیدی: ارزیابی صحت، تیپ‌بندی جنگل، داده‌های +ETM، حداکثر احتمال، واقعیت زمینی.

مقدمه

جنگل های زاگرس از جمله مناطق مهم و با ارزش منابع طبیعی کشور ایران است که وسعتی بالغ بر یک پنجم سطح کشور را داراست، و جمعیتی حدود یک سوم جمعیت کل کشور را در خود جای داده است. در سطح ۵/۲ میلیون هکتار این جنگل‌ها بیش از ۱۹۰ گونه درختی و درختچه‌ای وجود دارد(۷). با توجه به وسعت و دامنه ارتفاعی و گستره پوشش گیاهی منحصر به فرد زاگرس، تهیه نقشه‌هایی ضروری به نظر می‌رسد که تیپها و انواع پوشش جنگلی در این ناحیه را تفکیک کند. نقشه‌های فعلی در زاگرس بدون انجام تیپ‌بندی و تنها با مشخص کردن مرز جنگل به وسیله عکس‌های هوایی تهیه شده‌اند. روش‌های متداول تهیه نقشه‌های تیپ مستلزم صرف وقت و هزینه بالایی است. به همین دلیل در سال‌های اخیر استفاده از داده‌های ماهواره‌ای به عنوان روشی مناسب برای تهیه این نقشه‌ها مطرح شده است(۶). در حال حاضر در بسیاری از نقاط دنیا استفاده از تصاویر ماهواره‌ای، به‌منظور تهیه نقشه تیپ بندی پوشش جنگلی، به‌عنوان ابزاری توانمند در مدیریت جنگل کاربردهای فراوانی دارد. این پژوهش به‌منظور بررسی امکان تفکیک پوشش و تهیه نقشه تیپ جنگل، با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای سنجنده +ETM، در بخشی از اراضی جنگلی حوزه شهرستان دزفول در استان خوزستان انجام گردید.

هدف از اجرای این پژوهش مقایسه تصویر طبقه‌بندی شده با واقعیت زمینی حاصل از نمونه‌برداری زمینی در منطقه و استفاده از معیارهای بیان صحت طبقه‌بندی، قابلیت بالقوه این داده‌ها برای طبقه‌بندی تیپ‌های پوششی جنگل در جنوب غربی کشور مورد بررسی قرارگیرد تا در صورت امکان به‌عنوان روشی برای تهیه نقشه‌های تیپ در نواحی جنگلی زاگرس مورد استفاده برنامه‌ریزان قرار گیرد.

در سال‌های اخیر مطالعات متعددی در مناطق مختلف جهان بر روی توزیع تیپ‌های مختلف جنگلی با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای و روش‌های مختلف طبقه‌بندی انجام گرفته است که از آن جمله می‌توان به مطالعات زیر اشاره کرد: شائو و همکاران در ۱۹۹۶ با استفاده از داده‌های سنجنده TM به همراه طبقه‌بندی نظارت نشده خوشه بندی ISODATA، مطالعه کروز و فوله در ۲۰۰۲ با به‌کارگیری داده‌های ETM+ و طبقه‌بندی کننده حداقل فاصله از میانگین[1]، و پژوهش سینگ و همکاران در ۲۰۰۲ بر روی تصاویر IRS-1C و بکارگیری روش هیبرید متشکل از طبقه‌بندی نظارت نشده ISODATA و طبقه‌بندی نظارت شده حداکثر احتمال[2]. (۸،۱۳،۱۲). این نکته قابل ذکر است که تعیین قابلیت داده‌های حاصل از سنجنده‌های مختلف در مناطق مشابه، امکان مقایسه نتایج به دست آمده را میسر می‌کند و نتایج حاصل از این مقایسه‌ها می‌تواند در عمل برای انتخاب داده‌های ماهواره‌ای مناسب در جهت اهداف تعیین شده مورد استفاده قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

● منطقه مورد مطالعه

شیون از توابع شهرستان دزفول در شمال استان خوزستان و در جنوب غربی ایران، منطقه‌ای است که برای این تحقیق انتخاب شد. این منطقه در مرز تفکیک پوشش گیاهی قرار گرفته است و از شرایط ویژه‌ای برخوردار است. شیون دشت خوزستان را از رشته کوه‌های زاگرس جدا می‌کند و در واقع جنگل‌های زاگرس از این منطقه آغاز می‌شود(۳). در منطقه شیون نیز قسمتی از محله لیوس بین طول‌های $48^{\circ}40'47''$ و $48^{\circ}45'05''$ وعرض‌های جغرافیایی $32^{\circ}37'30''$ و $32^{\circ}43'49''$ و با وسعت تقریبی ۶۰۰۰ هکتار انتخاب گردید. حداکثر ارتفاع موجود از سطح دریا در آن ۱۴۸۰ متر و حداقل ارتفاع آن ۴۶۰ متر است و در سیستم تصویر UTM در زون ۳۹ واقع شده است. پوشش درختی منطقه بیشتر از گونه‌های بلوط ایرانی (Quercus brantii Lind.) به همراه کیکم (Acer monspesssulanum Pojark Rech.)، بنه (Pistacia atlantica Zohary, Rech.)، زالزالک (Crataegus aronia Bose.)، بادام (Amygdalus scoparia Spach) و کنار (iphus spina christizZi) تشکیل یافته است.

● داده‌های مورد استفاده

بخشی از یک فریم داده‌های رقومی سنجنده +ETM تهیه شده و مورد استفاده قرار گرفت که بر اساس سیستم جهانی WGS84 در گذر ۱۶۶ و ردیف ۳۷ قرار گرفته است. تاریخ اخذ تصویر سی ام آوریل سال ۲۰۰۱ برابر با دهم اردیبهشت سال ۱۳۸۰ است. عرصه تحقیق در شیت دزفول از نقشه‌های ۱/۲۵۰۰۰ سازمان نقشه برداری کشور واقع شده است. از این نقشه و لایه‌های استخراج شده از آن برای شناسایی و بازدید منطقه و جمع آوری داده‌های زمینی برای تهیه واقعیت زمینی و نمونه‌های تعلیمی و تصحیح هندسی تصویر استفاده شد.

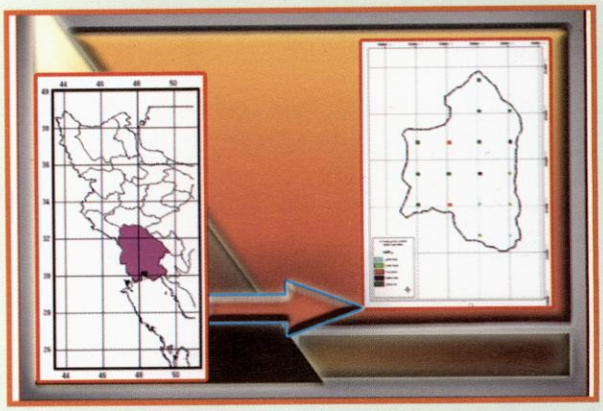
● تصحیح هندسی داده‌ها

با توجه به ضرورت تصحیح و تطابق هندسی داده‌های رقومی مورد استفاده با نقشه‌های مبنای موجود، خطوط مربوط به شبکه آبراهه‌ها از نقشه رقومی موجود استخراج شد و برای تصحیح هندسی مورد استفاده قرار گرفت. در این تحقیق از روش تصحیح هندسی چند جمله‌ای استفاده شد که یک روش غیر پارامتری است و تصویر مورد عمل با تعداد ۲۴ نقطه کنترل زمینی و خطای ریشه میانگین مربعات برابر ۰/۸۷ پیکسل در راستای محور Xها و ۰/۶۱ پیکسل در راستای محور Yها مورد تصحیح هندسی قرار گرفت و نسبت به نقشه منطقه زمین مرجع[3] گردید.

● تهیه واقعیت زمینی

برای بررسی صحت طبقه‌بندی اقدام به تهیه واقعیت زمینی نمونه‌ای در عرصه تحقیق گردید. بدین منظور از یک شبکه نمونه‌برداری تصادفی منظم با ابعاد ۲x۲ کیلومتر استفاده شد و تعداد ۱۷ قطعه نمونه ۴ هکتاری مورد پیمایش و اندازه‌گیری قرار گرفت (۲). به‌منظور تعیین درصد پوشش جنگلی در هر قطعه نمونه از محاسبه مجموع سطح تاج درختان (با در نظرگرفتن شکل

بیضی) و تقسیم بر مساحت قطعه استفاده شد(۴). اندازه‌گیری انجام شد و در نهایت ۵ تیپ کلی بلوط خالص، بلوط آمیخته، بادام-بلوط، بادام آمیخته، و بادام خالص به دست آمد و تحت عنوان واقعیت زمینی منطقه مورد استفاده قرار گرفت.



شکل ۱. موقعیت استان خوزستان در نقشه کشور ایران به‌همراه نمایش قطعات نمونه واقعیت زمینی

● پیش پردازش و طبقه‌بندی داده‌ها

در این تحقیق باندهای چند طیفی داده مورد استفاده (با وضوح مکانی ۳۰ متر) با بهره‌گیری از باند پانکروماتیک موجود در مجموعه داده (با وضوح مکانی ۱۵ متر) تحت ترکیب داده‌ها قرار گرفت و در نتیجه مجموعه داده جدیدی با وضوح طیفی نظیر داده چند طیفی و وضوح مکانی ۱۵ متر ایجاد گردید. اجرای عملیات ترکیب داده‌ها منجر به بهبود چشمگیر در قابلیت تفسیر بصری تصاویر ماهواره‌ای می گردد (۱۵). در این تحقیق از الگوریتم تبدیل براوی[۴] برای انجام ترکیب استفاده گردید (۱۴). به‌منظور آشکارسازی بهتر پوشش گیاهی و طبقه‌بندی از محاسبه برخی شاخصهای گیاهی مثل VNIR1=(ETM4-ETM1)/(ETM4+ETM1)، VNIR2=(ETM4-ETM2)/(ETM4+ETM2)، NDVI و IR/R استفاده شدو شاخص‌های به دست آمده به مجموعه داده مورد عمل اضافه گردید(۱). همچنین با تجزیه مولفه‌های اصلی[۵] باندهای مرئی و مادون قرمز به فشرده سازی اطلاعات طیفی نیز اقدام شد و مولفه‌های اول که حائز بیشترین واریانس اطلاعات طیفی بودند به مجموعه داده اضافه شدند.

برای انتخاب نمونه‌های تعلیمی از مجموعه نقاط ثبت شده توسط سیستم تعیین موقعیت جهانی[۶] استفاده شد که در حین برداشت‌های میدانی تهیه شده بودند. پس از انتخاب و اصلاح مکان نمونه‌های تعلیمی تفکیک پذیری طبقات با استفاده از شاخص تفکیک پذیری فاصله باتاچاریا مورد بررسی قرار گرفت. طبقات بلوط خالص و بلوط آمیخته و همچنین بادام خالص و بادام آمیخته واجد کمترین تفکیک پذیری تشخیص داده شدند. طبقه‌بندی داده‌ها با استفاده از الگوریتم حداکثر احتمال انجام گرفت. این طبقه‌بندی کننده احتمال تعلق هر پیکسل را به یک طبقه مشخص محاسبه می کند و آن پیکسل را به طبقه واجد بالاترین احتمال اختصاص می دهد (۹). تصویر طبقه‌بندی شده با داده‌های حاصل از واقعیت زمینی منطقه، مورد مقایسه پیکسل به پیکسل قرار گرفت. جدول ۱ نتایج ارزیابی صحت طبقه‌بندی را در قالب ماتریس خطا نشان می‌دهد. و از معیارهای چهار گانه صحت کلی[۷]، شاخص کاپا[۸]، صحت تولید کننده[۹] و صحت کاربر[۱۰] برای بیان میزان صحت استفاده شده است (۱۱).

$$\text{صحت کلی} = \frac{\text{مجموع پیکسلهای صحیح طبقه بندی شده}}{\text{مجموع کل پیکسلهای طبقه بندی شده}} * 100 \quad (۱)$$

$$\text{صحت کاربر} = \frac{\text{مجموع پیکسلهای درست طبقه بندی شده در هر رده}}{\text{مجموع پیکسلهای آن رده در طبقه بندی}} * 100 \quad (۲)$$

$$\text{صحت تولید کننده} = \frac{\text{مجموع پیکسلهای درست طبقه بندی شده در هر رده}}{\text{مجموع پیکسلهای آن رده در واقعیت زمینی}} * 100 \quad (۳)$$

نتایج

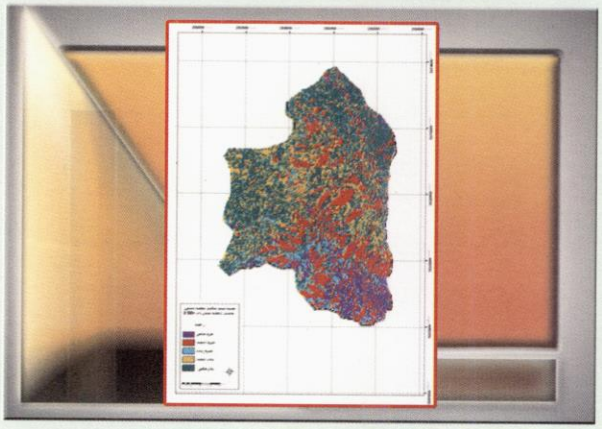
همان‌گونه که ذکر شد پس از انجام طبقه‌بندی با طبقه‌بندی کننده حداکثر احتمال، تصویر طبقه‌بندی شده و واقعیت زمینی منطقه مورد مقایسه و بررسی صحت طبقه‌بندی قرار گرفتند. نتایج حاصل از این بررسی به همراه مقادیر کمی هر یک از معیارهای بیان صحت در جداول۱ و ۲ درج شده است. تصویر طبقه‌بندی شده پس از اعمال فیلتر نما[۱۱] با اندازه پنجره ۳x۳ پیکسل در شکل ۲ نمایش داده شده است.

	بادام خالص	بادام آمیخته	بادام- بلوط	بلوط آمیخته	بلوط خالص
بلوط خالص	۲۹	۰	۱۵	۶۱	۲۶۶
بلوط آمیخته	۱۱۰	۲۲	۸۶	۳۲۰	۱۴
بادام- بلوط	۱۰۴	۸۲	۲۱۶	۷۰	۱۴
بادام آمیخته	۱۶۵	۱۷۴	۱۶	۵۷	۵
بادام خالص	۹۴۳	۴۵۳	۱۶۵	۴۰	۶۳
= صحت کلی	٪ ۵۵/۰۳				
= شاخص کاپا	۰/۳۸				

جدول ۱. ماتریس خطای به دست آمده از مقایسه داده طبقه‌بندی شده و واقعیت زمینی

نام طبقه	صحت تولید کننده ٪	صحت کاربر ٪
بلوط خالص	۷۳	۷۱
بلوط آمیخته	۵۸	۵۷
بادام- بلوط	۴۳	۴۴
بادام آمیخته	۲۳	۴۱
بادام خالص	۷۰	۵۶

جدول۲. مقادیر کمی معیارهای صحت تولید کننده و صحت کاربر به دست آمده



شکل ۲. نقشه حاصل از طبقه‌بندی داده +ETM در منطقه مورد مطالعه

بحث و نتیجه‌گیری

همان گونه که در مقدمه این تحقیق ذکر گردید، هدف از انجام این پژوهش آزمون امکان به کارگیری داده‌های ماهواره‌ای +ETM برای تفکیک و تمایز تیپ‌های عمده پوششی در بخشی از مناطق جنگلی جنوب غرب رشته کوه‌های زاگرس است. استفاده از حداکثر توان طیفی و مکانی این مجموعه داده با انجام ترکیب داده‌ها فراهم گردید. ذکر این نکته قابل توجه است که اعمال این روش و روش‌های مشابه در بهبود قابلیت تفسیر بصری داده‌ها نقش بسزایی دارد که از آن می‌توان هنگام تصحیح هندسی داده‌ها بهره برد ولی به لحاظ قابلیت تفسیر رقومی تصویر نمی‌توان بهبود و امتیاز چندانی را نسبت به استفاده از داده‌های اصلی چند طیفی انتظار داشت (۱۰).

با توجه به مقدار کمی حاصل از معیارهای چهارگانه بیان صحت ملاحظه می‌شود که کلاسه‌های بلوط خالص و بادام خالص از میزان بالاتری از صحت تولیدکننده و صحت کاربر نسبت به طبقات دیگر برخوردارند. شایان ذکر است که هنگام نامگذاری قطعات نمونه زمینی و اختصاص آنها به تیپ‌های ذکر شده، در صورتی پلات‌ها به نام تیپ خالص نامیده شدند که درصد غلبه گونه اصلی در آنها از ۹۰٪ به بالا بوده باشد. در خصوص طبقات بلوط و بادام خالص صحت تولید کننده ۷۳٪ و ۷۰٪ بیان‌کننده آن است که ۷۳٪ و ۷۰٪ پیکسل‌های این طبقات در مقایسه با واقعیت زمینی، درست طبقه‌بندی شده‌اند. همچنین صحت کاربر ۷۱٪ و ۵۶٪ نشان‌دهنده درصدی از پیکسل‌های این طبقات است که در طبقه‌بندی به‌درستی به این طبقات اختصاص یافته‌اند. همان‌گونه که دیده می‌شود کمترین میزان صحت تولیدکننده با ۲۳٪ مربوط به طبقه بادام آمیخته است که نشان می‌دهد تنها ۲۳٪ پیکسل‌های این طبقه در مقایسه با واقعیت زمینی درست طبقه‌بندی شده‌اند. این تیپ همچنین پایین‌ترین میزان صحت کاربر را نیز نشان داد، بدین معنی که ۴۱٪ پیکسل‌های این تیپ به درستی طبقه‌بندی شده‌اند. با توجه به بررسی انجام شده در خصوص تفکیک پذیری طبقات که پیش از انجام طبقه‌بندی انجام شد، تیپ بادام آمیخته تفکیک پذیری کمی را نسبت به تیپ‌های دیگر به‌خصوص بادام خالص نشان داد که به‌رغم بازبینی انجام شده در محل نمونه‌های تعلیمی افزایش چندانی نیافت. بنابراین تشابه طیفی مقدار اعداد رقومی در این تیپ با بقیه را می‌توان موجب پایین آمدن مقدار صحت تولید کننده، پس از طبقه‌بندی دانست. اما در مقام مقایسه در مورد تیپ بلوط آمیخته، این تیپ با نشان دادن درجه تفکیک بالاتر نسبت به تیپ بلوط خالص (عمدتا به این دلیل که تیپ بلوط خالص تقریبا تنها در مناطق آفتابگیر شیب‌های جنوبی در جنوب منطقه روییده است و تفکیک‌پذیری

مناسبی نسبت به دیگر تیپ ها از خود نشان می دهد)، میزان بالاتری از صحت تولید کننده و کاربر را نسبت به بادام آمیخته نشان داد. در نهایت میزان صحت کلی ۵۵ درصد کیفیت متوسط طبقه‌بندی را نشان می دهد ولی اختلاف این میزان با مقدار حاصل از شاخص کاپا (در مقیاس درصد)، بر تاثیر پیکسل هایی دلالت می کند که به غلط طبقه‌بندی شده‌اند. به بیان دیگر تداخل طیفی بین طبقاتی نظیر بادام آمیخته یا بلوط_ بادام با سایر طبقات ایجاد کننده میزان نسبتا پایین شاخص کاپا معادل ۰/۳۸ است. در حقیقت می توان گفت، ۳۸ درصد بین نقشه حاصل از طبقه‌بندی و واقعیت زمینی توافق وجود دارد. میزان صحت کلی به دست آمده در این تحقیق نسبت به تحقیق سینگ و همکاران (۸۵ درصد) و وانگ وهمکاران (۷۰ درصد) به نسبت پایین محسوب می گردد. علت آن را می توان در وارد سازی برخی اطلاعات مکانی نظیر داده‌های مربوط به شیب، جهت و ارتفاع، به عنوان داده‌های کمکی به فرآیند طبقه‌بندی، و نیز انجام تحقیقات فوق در توده‌های متراکم و به نسبت خالص جنگلی جستجو کرد(۱۳ و ۱۴). تحقیق حاضر در مناطق به نسبت کم تراکم جنگلی جنوب غرب کشور انجام شده است، و بازتاب حاصل از پدیده‌هایی غیر از پوشش گیاهی (نظیر خاک و بیرون زدگی سنگی) سبب ایجاد میزانی از اختلاط طیفی با بازتاب حاصل از پوشش گیاهی می گردد که در پایین آمدن مقدار معیارهای بیان صحت طبقه‌بندی موثر است. این امر توسط محققانی نظیر ساروئی (۱۳۷۸) تائید شده است (۵). در تحقیقات آتی می توان با واردسازی اطلاعات مکانی به فرآیند طبقه‌بندی برای بالا بردن صحت طبقه‌بندی آزمونی به عمل آورد و می توان با انجام تحقیقات مشابه با داده‌های متفاوت از لحاظ قدرت تفکیک مکانی و طیفی زمینه‌های ایجاد یک بررسی مقایسه‌ای را به منظور تعیین بهترین داده‌ها برای ایجاد نقشه‌های تیپ در مناطق مشابه فراهم نمود.

تشکر و قدردانی

این تحقیق با حمایت سازمان فضایی ایران به انجام رسیده است و بدین وسیله خود را قدردان یاری بی دریغ شان می دانیم.

همچنین از آقایان امیر احمدی، عباس کمری، محمد رضا حسنوند و حجتا... زیار برای کمک در عملیات پیمایش زمینی و جمع آوری داده‌های صحرایی صمیمانه سپاسگزاری می گردد.

پانوشتها

1. Minimum Distance To Mean
2. Maximum Likelihood
3. Georeference
4. Brovey Transformation
5. Principal Component Analysis
6. Global Positioning System
7. Overall Accuracy
8. Kappa Coefficient
9. Producer Accuracy
10. User Accuracy
11. Mode Filter

منابع

۱. ارزانی، حسین. کینگ، گوردون و فرستر، بروس، ۱۳۷۶، کاربرد اطلاعات رقومی ماهواره لندست تی ام در تخمین تولید و پوشش گیاهی، مجله منابع طبیعی ایران، ۵۰-۱.ص: ۲۱-۳.

۲. بی‌نام، ۱۳۸۳، دستورالعمل اجرای طرح تهیه نقشه تیپ‌بندی جنگل های زاگرس، دفتر خارج از شمال، سازمان جنگل ها و مراتع کشور، تهران، ۱۱۱ صفحه.

۳. بی‌نام، ۱۳۸۲، طرح بادام کاری منطقه دشت پلنگان، اداره منابع طبیعی شهرستان دزفول، ۱۱۲ صفحه.

۴. زبیری- م، ۱۳۸۱، زیست سنجی جنگل. انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۴۱۱ صفحه.

۵. ساروئی- س، ۱۳۷۸، بررسی امکان طبقه‌بندی جنگل به لحاظ تراکم در جنگل های زاگرس به کمک داده‌های ماهواره‌ای، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۱۲۲ صفحه.

۶. شتایی جویباری- شعبان، ۱۳۸۲، بررسی امکان تهیه نقشه تیپ جنگل با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای «مطالعه موردی خیرود کنار نوشهر»، رساله دکترای جنگل، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۱۵۵صفحه.

۷. فتاحی- محمد، ۱۳۸۴، روند مدیریت جنگل های زاگرس، مجله دهاتی، سال سوم، شماره ۲۳، ص: ۵۲-۴۲

خبرنامه ژئودینامیک (IPGN[1])

(شماره پنجم)

تهیه شده در اداره کل نقشه برداری زمینی - سازمان نقشه‌برداری کشور

geodynamics @ ncc.neda.net.ir

فهرست مطالب این شماره

- شبکه همدان
- راه اندازی صفحات خورشیدی در شبکه ژئودینامیک
- نتایج حاصل از پردازش شبکه ژئودینامیک سراسری
- اخبار مرتبط

✓ آزمایش گیرنده های جدید لایکا

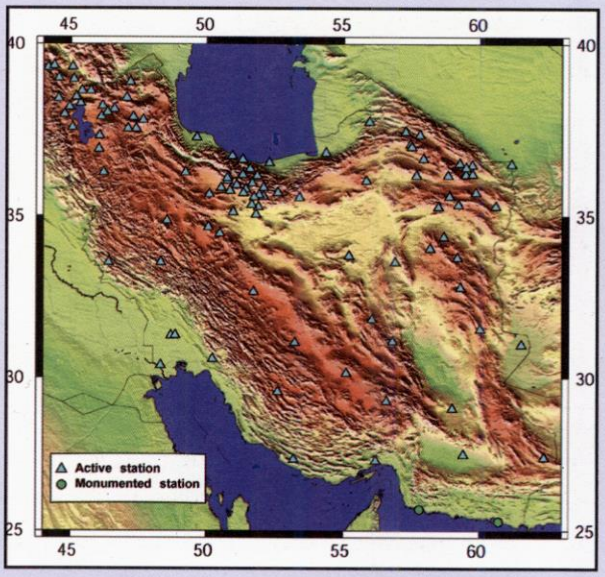
✓ اندازه گیری شبکه های ژئودینامیک غیر دائم

✓ مقالات ارائه شده در کنفرانس ها و مجلات

✓ پرتاب دومین ماهواره مدرنیزه GPS

✓ کاربرد GPS در علوم هواشناسی

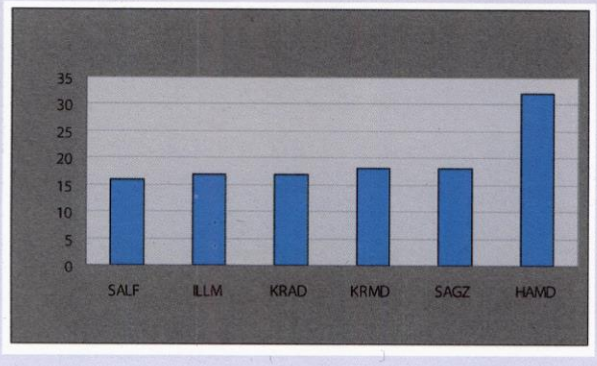
✓ واژه نامه



نگاره ۱. توزیع و وضعیت ایستگاه‌های شبکه ژئودینامیک سراسری تا آبان ماه ۱۳۸۵

شبکه همدان

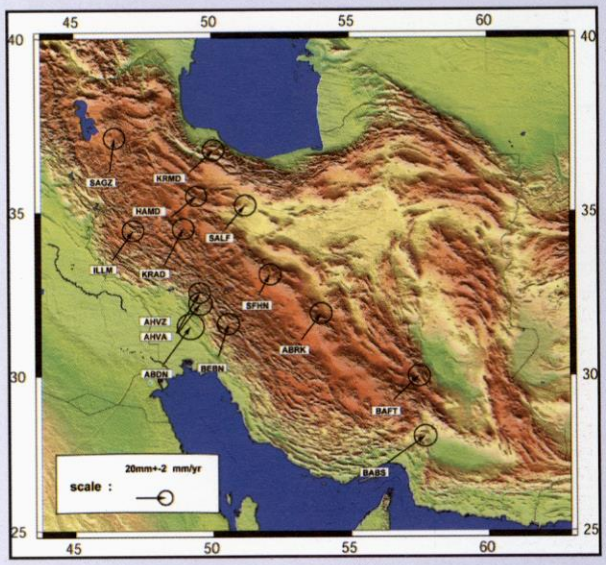
به‌منظور بررسی‌های ژئودینامیک در استان‌های غربی کشور در محدوده مدیریت نقشه برداری استان همدان و استان‌های مجاور و همچنین ایجاد نقاط دائم GPS برای کاربردهای نقشه‌برداری، شبکه ژئودینامیک همدان با ۶ نقطه طراحی و ایجاد گردید. این نقاط در استان‌های همدان، مرکزی، ایلام، کردستان، زنجان و لرستان قرار گرفته اند. در نگاره ۲ قدمت این ایستگاه‌ها نشان داده شده است.



نگاره ۲. نمودار قدمت ایستگاه‌های شبکه همدان

فایل‌های مشاهداتی این ۶ ایستگاه به‌همراه ۸ ایستگاه از شبکه ژئودینامیک خوزستان که در حال افزایش هستند، به‌صورت روزانه دریافت و پردازش می‌شوند و نتایج مربوط به‌همراه فایل‌های مشاهداتی روی سایت FTP سازمان نقشه‌برداری قرار می‌گیرند. این مرکز با همکاری ۲ نفر کارشناس مسئولیت نصب، راه‌اندازی، پردازش و ارسال را بر عهده دارد. نگاره ۳ وضعیت پردازش ایستگاه‌های شبکه مذکور را نشان می‌دهد.

نگاره ۳. نمودار ایستگاه‌های مورد پردازش توسط مرکز داده همدان (شبکه kzhm)



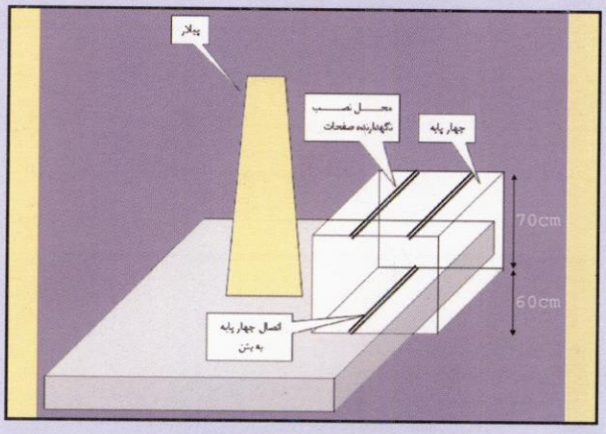
نگاره ۴. بردارهای سرعت سالیانه نقاط شبکه kzhm
محاسبه شده بر اساس هشت ماه پردازش (۸۴/۱۰/۱۱ الی ۸۵/۰۶/۰۹)
(نسبت به سیستم مرجع ITRF)

راه اندازی صفحات خورشیدی در ایستگاه‌های شبکه ژئودینامیک

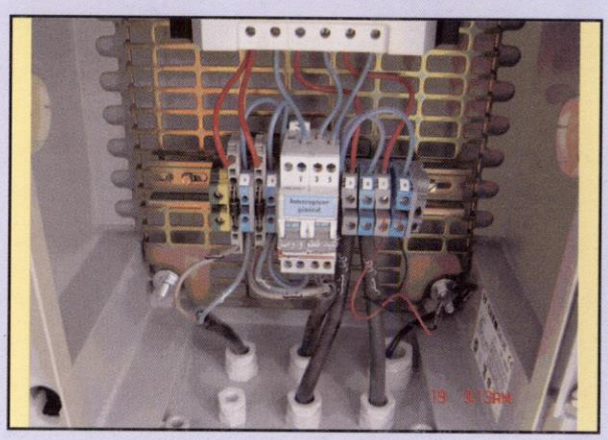
یکی از انواع تجهیزات مولد انرژی برق، صفحات خورشیدی است. با استفاده از این فن‌آوری و با بهره‌گیری از انرژی خورشیدی در طول روز می‌توان از انرژی ذخیره شده در باتری‌های پشتیبانی به طور ۲۴ ساعته استفاده نمود. به دلیل وجود مشکلاتی در خطوط انتقال برق (قطع و وصل برق) یا عدم دسترسی به خطوط برق، برای تامین انرژی برق در ایستگاه‌های دائمی GPS از صفحات خورشیدی (Solar Panel) استفاده می‌شود. در این راستا تعدادی از ایستگاه‌های دائمی GPS شبکه ژئودینامیک ایران بر اساس مطالعات صورت گرفته در اولویت نصب صفحات خورشیدی قرار گرفتند.

نگاره ۵. ایستگاه مبارکیه

به‌همراه صفحات خورشیدی تجهیزاتی از قبیل باتری تر، پایه‌های نگهدارنده، تابلوی تقسیم برق، کابل‌ها و پیچ‌های اتصال وجود دارد که با رعایت اصول فنی لازم، نسبت به نصب آنها اقدام می‌گردد. در مرحله اول لازم است تا باتری پشتیبانی به صورت کامل و در مدت زمان ۲۴ ساعت کاملا شارژ گردد و سپس نسبت به بهره برداری طولانی مدت مورد استفاده قرار گیرد. صفحات خورشیدی در فضای باز و در داخل حصار ایستگاه‌ها بر روی چهار پایه مخصوص در کنار پیلار و با رعایت مسیر طلوع و غروب خورشید نصب می‌شوند. سایر تجهیزات از قبیل باتری و تابلوی تقسیم برق در داخل اتاقک گیرنده نصب می‌گردند. در تابلوی برق دو ورودی برای دریافت جریان برق از صفحات خورشیدی و دو خروجی برای اتصال به باتری و گیرنده GPS وجود دارد. در مدت زمان استفاده از صفحات خورشیدی لازم است طی یک برنامه مدون نسبت به مراقبت و نگهداری سیستم و تمیز کاری صفحات خورشیدی اقدام شود. در مناطق سردسیر، باید نسبت به جایابی و نصب باتری در محیطی با دمای بالاتر از صفر درجه اقدام گردد. لازم به ذکر است مدیریت نقشه برداری زمینی اقدام به تهیه دستورالعمل و همچنین آموزش نیروهای انسانی در زمینه نصب و بهره برداری از صفحات خورشیدی نموده است.



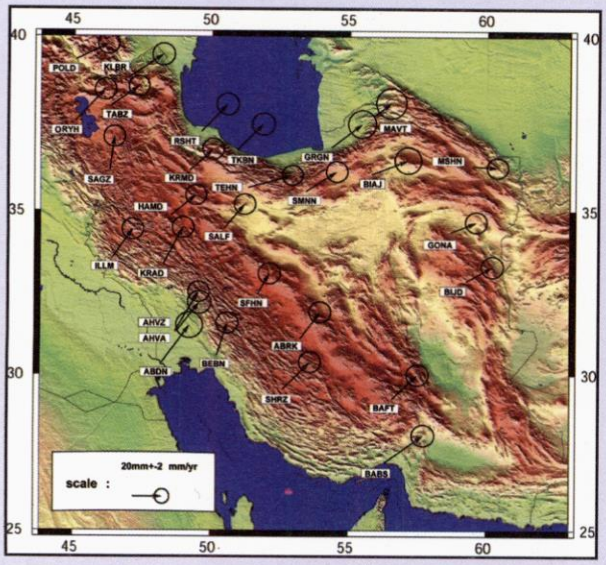
نگاره ۶. محل قرار گیری صفحات خورشیدی در کنار پیلار



نگاره ۷. تابلوی تقسیم برق صفحات خورشیدی

نتایج اخیر حاصل از پردازش شبکه ژئودینامیک سراسری ایران

از بین ۱۰۶ ایستگاه مشخص شده در نگاره ۱، تعداد ۱۰۴ ایستگاه راه‌اندازی شده است و مشاهدات این ایستگاه‌ها در حال حاضر در پردازش‌های روزانه و نهایی استفاده می‌شوند. گزارش‌های مربوط به‌صورت ماهانه از طریق آدرس اینترنتی برای افراد خاص ارسال می‌گردد و از طریق پایگاه اینترنتی سازمان نقشه‌برداری (www.ncc.org.ir) در دسترس عموم قرار می‌گیرد. در این شماره آخرین نتایج به‌دست آمده برای شبکه اصلی به‌صورت سرعت سالیانه محاسبه شده بر اساس هشت ماه پردازش (نگاره ۸) و همچنین سری‌های زمانی مولفه‌های مختصاتی شمالی- جنوبی، شرقی- غربی و ارتفاعی (نگاره ۹) بر اساس بیست ماه پردازش تنها برای دو ایستگاه همدان و تهران ارائه می‌شوند.



نگاره ۸. بردارهای سرعت سالیانه نقاط شبکه اصلی ژئودینامیک محاسبه شده بر اساس هشت ماه پردازش (۸۴/۱۰/۱۱ الی ۸۵/۰۶/۰۹) (نسبت به سیستم مرجع ITRF)

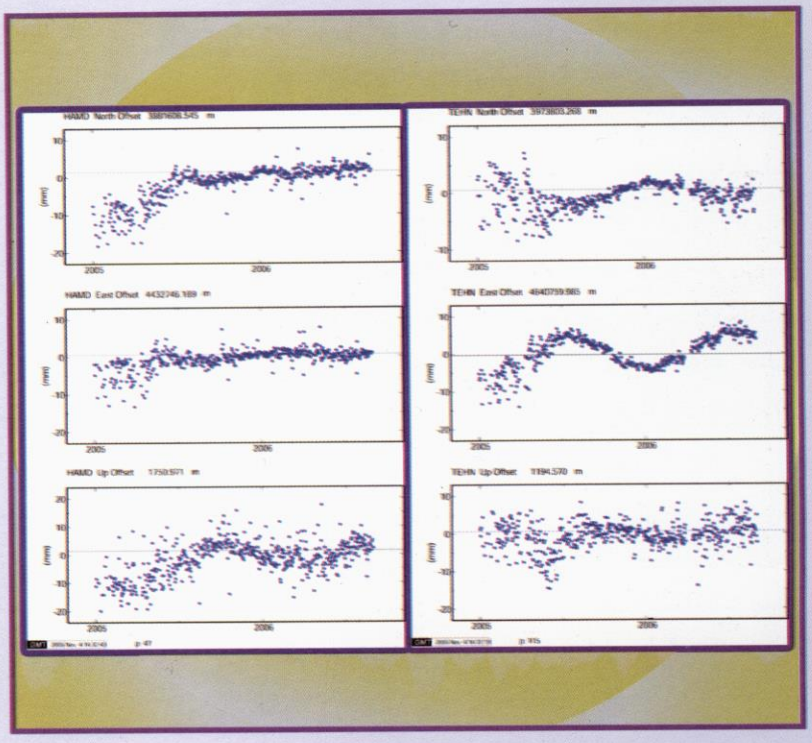
اخبار مرتبط

● آزمایش گیرنده‌های جدید لایکا (GRX1200 Pro):

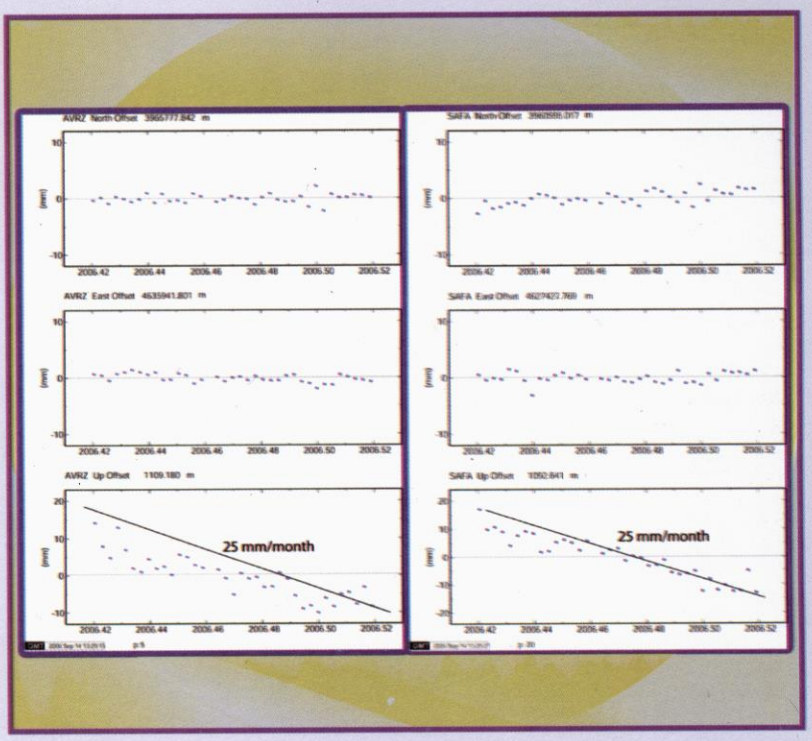
با گذشت دو سال از طرح ژئودینامیک سراسری ایران، برخی شرکت‌های تولید کننده GPS خواستار آزمایش دستگاه‌های خود در این شبکه هستند. در همین راستا شرکت لایکا طی مذاکرات حضوری با مسئولان سازمان نقشه‌برداری، دو دستگاه GPS دائمی از نوع GRX1200 Pro (محصول جدید این شرکت) را همراه با ملحقات آنها برای مدت چند ماه در اختیار سازمان نقشه‌برداری قرار داده است. این دو دستگاه در منطقه جنوب غربی تهران نصب شده‌اند و هم اکنون در حال جمع آوری داده هستند. نتایج حاصل از محاسبات و پردازش روزانه، به‌صورت سری‌های زمانی در نگاره ۱۰ آمده است که تایید کننده فرو نشست در این منطقه هستند.

● اندازه گیری شبکه‌های ژئودینامیک غیر دائم

در ادامه همکاری‌های مشترک بین سازمان نقشه‌برداری و



نگاره ۹. نمودار سری زمانی ایستگاه‌های تهران و همدان تا شهریور ماه ۸۵



نگاره ۱۰. سری‌های زمانی ایستگاه‌های avrz و safa

دانشگاه‌های مونت پلیه و گرونوبل از کشور فرانسه دو شبکه ژئودینامیک مربوط به گسل شمال تبریز به تعداد ۳۴ ایستگاه و گسل کازرون و زاگرس به تعداد ۲۴ ایستگاه توسط دستگاه‌های دو فرکانسه دقیق به مدت حداقل ۴۸ ساعت برای هر ایستگاه مورد اندازه گیری قرار گرفتند. نتایج حاصل از تکرارهای شبکه‌های فوق نقش بسزایی در تعیین دقیق بردارهای سرعت و شناخت حرکات گسل‌ها دارند.

● مقالات و سخنرانی‌های ارائه شده مرتبط با ژئودینامیک:

۱. چاپ مقاله در نشریه بین‌المللی GIS Development:

مقاله‌ای تحت عنوان «Establishment of permanent GPS Network for crustal deformation monitoring»

در شماره ۳۵ مورخ ۲۸ آگوست ۲۰۰۶ توسط آقایان مهندس نانکلی و دکتر جمور به چاپ رسید که در آن به تشریح شبکه ژئودینامیک سراسری ایران و محاسبات مربوط پرداخته شده است.

۲. ارائه مقاله در کنفرانس Wegner:

کنفرانس Wegner در سپتامبر ۲۰۰۶ در شهر نیس کشور فرانسه برگزار گردید که در آن مقاله‌ای توسط آقای مهندس فرخ توکلی با عنوان زیر ارائه گردید:

"Present day kinematics in north-eastern Iran estimated by GPS measurements "
F. Tavkoli, A. Walpersdorf , Y. Djamour , H.R. Nankali , M.A. Anvari , D. Hatzfeld , S. Baize , C. Sue

● پرتاب دومین ماهواره مدرنیزه GPS:

دومین ماهواره سیستم تعیین

موقعیت GPS از نسل مدرنیزه IIR-M در تاریخ ۲۵ سپتامبر ۲۰۰۶ از ایستگاه نیروی هوایی Cape Canaveral پرتاب شد و در مدار خود قرار گرفت. این ماهواره به سفارش نیروی هوایی ایالات متحده امریکا توسط شرکت Lockheed-Martin ساخته شده است. ماهواره پرتاب شده به مجموعه اولین ماهواره مدرنیزه پرتاب شده در سال قبل و ۱۲ ماهواره دیگر از نسل IIR در آرایش فضایی ۲۹ ماهواره‌ای موجود خواهد پیوست. ماهواره‌های مدرنیزه IIR-M با پیشرفته‌ترین فن‌آوری روز، تسهیلات ناوبری و تعیین موقعیت را در بخش‌های نظامی و غیر نظامی به طور چشمگیری توسعه می‌دهند. ماهواره‌های GPS سری IIR-M نسبت به سری قبل از قابلیت‌های بالاتری برای ارائه خدمات به استفاده کنندگان برخوردارند: افزایش قدرت سیگنال‌های GPS، دو سیگنال جدید نظامی برای بهبود دقت، قابلیت‌های پیشرفته مخفی سازی سیگنال‌ها برای مقاصد نظامی، یک سیگنال غیر نظامی جدید با دسترسی آزاد و فرکانس متفاوت.

● کاربرد GPS در علوم هواشناسی:

بخار آب متغیرترین و اصلی‌ترین مولفه پدیده‌های اتمسفری است و برای کشف و پیش بینی تغییرات آب و هوایی لازم است که مقدار بخار آب بارش زای (PWV) اتمسفر پایش گردد. بنابراین فن GPS Meteorology گسترش یافت تا از خطای تروپوسفر موجود برروی سیگنال‌های GPS برای تعیین مقدار بخار آب معلق و بارش زای اتمسفر استفاده گردد. سیگنال‌های GPS هنگام عبور از تروپوسفر دچار تاخیر می‌شوند. تاخیر تروپوسفری دو مولفه دارد، مولفه هیدروستاتیک (خشک) و مولفه تر. مولفه خشک ناشی از جرم اتمسفر است و تاخیرتر به دلیل وجود بخار آب در طول مسیر سیگنال ایجاد می‌شود. مقدار PWV در راستای زنیت را می‌توان از روی تاخیر تروپوسفری زنیتی به دست آورد، بدین صورت که ابتدا با اندازه گیری فشار سطح، تاخیر هیدرواستاتیک درراستای زنیت محاسبه می‌گردد (ZHD)، سپس از کل تاخیر تروپوسفری زنیتی (ZTD) که از اندازه گیری‌های گیرنده GPS به دست می‌آید کم می‌گردد و در نهایت تاخیر زنیتی (ZWD) حاصل می‌شود(ZWD=ZTD-ZHD). تاخیر تر زنیتی از طریق یک تابع تصویر به PWV تبدیل می‌شود.

● واژه نامه:

حرکات لغزشی (Lateral Slip): صفحات تکتونیکی دارای سه نوع حرکت نسبت به هم هستند: حرکت لغزشی صفحات نسبت به یکدیگر در امتداد مرز مشترک، حرکت همگرایی، حرکت واگرایی.

در حرکت لغزشی، صفحات تکتونیک به‌علت وجود اصطکاک بین صفحات نمی توانند به آسانی روی یکدیگر بلغزند. در نتیجه نیروی حاصل از این حرکت در مرز بین صفحات جمع‌آوری می‌شود و چنانچه از حد مجاز مقاومت لایه‌های لیتوسفر تجاوز کند، به صورت تغییر شکل و زمین لرزه آزاد می‌گردد.

پی‌نوشتها

1. IPGN: Iranian Permanent GPS Network for Geodynamics

۲. تهیه کنندگان : دکتر یحیی جمور - مهندس حمیدرضا نانکلی- مهندس زهره رحیمی - مهندس علیرضا نعمتی

همکاران این شماره : مهندس بابک بنی عامریان - مهندس فرهاد صادقی- مهندس فاطمه خرمی

پست الکترونیک: geodynamics@ncc.neda.net.ir

آشنایی با سازمان نقشه برداری کشور ژاپن

گردآوری: مهندس محمد سرپولکی
معاون فنی سازمان نقشه برداری کشور
sarpulki@ncc.neda.net.ir

مقدمه

یکی از اهداف نشریه نقشه‌برداری، آشنایی خوانندگان با آخرین فعالیتهای علمی و دستاوردهای فناوری در کشور و در سطح بین المللی است. برای نیل به این هدف در شماره‌های قبلی نشریه نقشه‌برداری مطالبی تحت عنوان آشنایی با سازمانهای نقشه‌برداری کشورهای مختلف از جمله کشور انگلستان و اندونزی ارائه شد تا خوانندگان علاوه بر آشنایی با مسائل علمی و فناوری، با ساختار اجرایی و وضعیت تولید نقشه و اطلاعات مکانی در کشورهای دیگر نیز آشنا شوند. مطلب زیر نیز در این راستا و به منظور آشنایی با فعالیتهای سازمان نقشه‌برداری کشور ژاپن به رشته تحریر در آمده است. همان طور که می دانیم امروزه کشور ژاپن کشوری است که از قدرت اقتصادی بسیار بالایی برخوردار است و ما این کشور را به عنوان یکی از رتبه‌های اول در میان کشورهای دنیا از نظر درآمد و فناوری و همچنین عضو هشت کشور صنعتی دنیا می شناسیم. کشور ژاپن از لحاظ جایگاه اقتصادی و فناوری قابل مقایسه با کشور ما نبوده و این اختلاف در موضوعاتی مانند بودجه، محدودیتها و سطح دسترسی به فناوری و همکاریهای بین المللی، کاربردها، انتظارات و سطح دانش کاربران، وضعیت قوانین و مقررات و نظم و ترتیب در انجام وظایف کاملا مشهود است. هدف از ارائه این متن، مقایسه بین وضعیت نقشه و نقشه‌برداری این کشور و کشور ما و همچنین آشنایی خوانندگان با فعالیتهای سازمان نقشه‌برداری آن کشور است. امید است این نوشتار در جهت آگاهی خوانندگان محترم از فعالیتهای نقشه‌برداری، تهیه نقشه و تولید اطلاعات مکانی آن کشور در قیاس با کشور ما و آگاهی از اختلافات فی مابین مفید واقع گردد.

سازمان نقشه‌برداری کشور ژاپن

سازمان نقشه‌برداری کشور ژاپن (GSI[1]) تنها سازمان ملی کشور ژاپن و مسئول انجام نقشه‌برداری مبنایی و سیاستگذاری برای سازمانهای مربوطه در زمینه زمین بوده و هدف اصلی آن بهره‌گیری از نقشه‌برداری در مدیریت زمین است.

سازمان نقشه‌برداری کشور ژاپن با هدف تهیه نقشه‌های کاداستر در اداره جغرافیایی وزارت خدمات عمومی در سال ۱۸۶۹ تاسیس شد. این سازمان در سال ۱۸۸۸ به «سازمان نقشه‌برداری زمینی امپراتوری» تغییر نام داد. در نهایت، در سال ۱۹۴۵ با نام سازمان نقشه برداری جغرافیایی شناخته شده و در حال حاضر نیز زیر نظر وزارت زمین، زیرساختار و حمل و نقل فعالیت می نماید. این سازمان موقعیت مسطحاتی و ارتفاعی لازم را به منظور فعالیتهای نقشه‌برداری عمومی که توسط دولتهای محلی و سازمانهای عمومی دیگر انجام می گیرد، و همچنین برای تعیین حرکات پوسته زمین برای آن دسته از پژوهشگرانی که در زمینه جلوگیری از بلایای طبیعی از قبیل زلزله مطالعه می نمایند، فراهم می آورد.

از دیگر وظایف مهم سازمان نقشه‌برداری کشور ژاپن، تهیه نقشه‌های مبنایی بویژه نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰ پوششی است. این نقشه‌ها به عنوان مبنای نقشه‌های مختلفی که بخشهای عمومی و خصوصی تولید می نمایند، مورداستفاده قرار می گیرد. GSI نقشه‌های موضوعی مختلفی مانند نقشه‌های کاربری اراضی، وضعیت اراضی، وضعیت آتشفشان و گسلهای فعال در مناطق شهری را که ابزاری کارا برای جلوگیری از بلایای طبیعی هستند، تولید می نماید. با توجه به شرایط روز، GSI یک زیر ساختار جدید را برای ایجاد ژاپن الکترونیک از طریق تلفیق اطلاعات جغرافیایی مختلف به صورت قابل دسترس برای عموم از طریق اینترنت ایجاد نموده است. GSI به عنوان تنها سازمان ملی نقشه‌برداری در آن کشور در فعالیتهای بین المللی نقشه‌برداری، تهیه نقشه و علوم زمین نیز فعالیت می نماید.

نقشه‌های پوششی

۴۳۰۰ برگ، نقشه ۱:۲۵۰۰۰ کشور ژاپن را پوشش می‌دهد. GSI وظیفه تهیه و بهنگام‌سازی این نقشه‌های رقومی را که به عنوان مبنای سیستمهای اطلاعات جغرافیایی مورداستفاده قرار گرفته و از ضروریات جامعه اطلاعاتی است، بر عهده دارد.

شکل ۱. نمونه‌ای از نقشه ۱:۲۵۰۰۰ کشور ژاپن

نقاط کنترل

GSI وظیفه ایجاد و نگهداری نزدیک به ۱۳۰۰۰ انواع نقاط کنترل مسطحاتی و ارتفاعی در کشور ژاپن را برعهده دارد که جایگاه ویژه‌ای در فعالیتهای نقشه‌برداری دارد.

شکل ۲. نمونه‌ای از ایستگاههای دائم GPS

علاوه بر نقاط کنترل فوق الذکر، حدود ۱۲۵۰ ایستگاه دائم GPS در سراسر کشور ژاپن ایجاد شده است (GEONET). جابجاییها به‌صورت روزانه اندازه‌گیری شده و نتایج مشاهدات انجام گرفته در فعالیتهای نقشه‌برداری، مطالعات زلزله و فعالیتهای آتشفشانی مورداستفاده قرار می‌گیرند.

فعالیتها و بخشهای مختلف GSI

GSI با بودجه حدود یازده میلیارد ین(معادل ۱۱۰ میلیون دلار) دارای ۸۰۰ نفر کارمند است. تشکیلات سازمانی و وظایف قسمتهای مختلف GSI به تفصیل در جدول ۱ آمده است:

بخشها و فعالیتهای مختلف GSI		
بخش	اداره	مسئولیت
بخش امور عمومی	اداره امور عمومی	برگزاری امتحانات و صدور گواهینامه نقشه‌برداران، دستیاران نقشه‌بردار مجاز
	اداره روابط عمومی	روابط عمومی و خدمات اطلاع‌رسانی، مشاوره در خصوص نقشه‌برداری و تهیه نقشه، اطلاعات بازدیدکنندگان و مدیریت موزه علمی نقشه و نقشه‌برداری
بخش برنامه‌ریزی	اداره برنامه‌ریزی و هماهنگی	فعالیتهای جلوگیری از بلایای طبیعی
	اداره هدایت نقشه‌برداری	مدیریت فناوری نقشه‌برداری، تهیه نقشه و مدیریت نقشه‌برداری عمومی
	اداره امور بین‌الملل	همکاریهای بین‌المللی و تحقیقات بین‌المللی
	اداره ترویج GIS	ترویج GIS و کاربردهای آن و استانداردسازی اطلاعات جغرافیایی
بخش ژئودتیک		فعالیتهای ژئودتیک شامل، GPS، VLBI، ترازیابی، ثقل سنجی، مغناطیس سنجی و مدیریت نقاط کنترل
بخش توپوگرافی		نقشه‌های توپوگرافی (۱/۱۰۰۰۰، ۱/۲۵۰۰۰، ۱/۵۰۰۰۰) و نقشه‌های کوچک مقیاس ۱/۲۰۰۰۰۰ و بازنگری داده‌ها، بهنگام‌سازی برای تولید نقشه‌های رقومی (۱/۲۵۰۰، ۱/۲۵۰۰۰، ۱/۵۰۰۰۰، ۱/۲۰۰۰۰۰)، موزه‌های سیاسی، اسامی جغرافیایی، سنجش از دور، اطلسهای ملی و عکسبرداری هوایی
بخش جغرافیایی		مطالعات جغرافیایی برای کنترل محیط زیست، دریاچه‌ها و مردابها، کاربری اراضی، وضعیت اراضی، گسلهای فعال، مناطق ساحلی و آتشفشانها و پروژه تهیه نقشه‌جهانی
بخش ژئوانفورماتیک		خدمات مرجع، انتشار داده‌های نقاط کنترل، نقشه‌های رقومی و کاغذی، عکسهای هوایی و ... سایت GIS، و خدمات اطلاعات جغرافیایی
مرکز مشاهدات ژئودتیک		نقاط کنترل GPS، کنترل مستمر حرکات پوسته زمین و مشاهدات جزر و مد
مرکز تحقیقات جغرافیا و حرکات پوسته		مطالعات مبنایی در رابطه با جغرافیای و حرکات پوسته، هماهنگی کمیته پیش‌بینی زلزله کنفرانس ژاپن- ایالات متحده در بهره‌گیری از منابع طبیعی، مرکز جابجایی سواحل
بخشهای نقشه‌برداری محلی		فعالیتهای نقشه‌برداری در مناطق مختلف و کنترل سیاستهای نقشه‌برداری

جدول ۱. تشکیلات سازمانی و وظایف قسمتهای مختلف GSI

موزه علمی نقشه و نقشه‌برداری

موزه علمی نقشه و نقشه‌برداری شامل سه بخش نمایشگاه، زمین و سالن خدمات اطلاعاتی است.

در قسمت نمایشگاه مجموعه گسترده‌ای از نقشه و فعالیتهای نقشه‌برداری از طریق پوسترها، برنامه‌های رایانه‌ای و فیلمهای ویدئویی نمایش داده می‌شود.

در قسمت زمین به‌منظور نمایش کرویت زمین، نقشه شبه

جزیره ژاپن به مقیاس ۱:۲۰۰۰۰۰ بر روی سرامیک چاپ شده است. در این قسمت اولین هواپیمای عکسبرداری هوایی سازمان نقشه‌برداری ژاپن نیز دوران بازنشستگی خود را پشت سر می‌گذراند.

در بخش سالن خدمات اطلاعاتی نتایج فعالیتهای GSI شامل نقشه‌ها و اطلاعات به شرح زیر ارائه می‌گردند:

◆نقشه‌های چاپ شده توسط GSI شامل ۴۰۰۰ برگ نقشه‌های ۱:۲۵۰۰، ۸۰۰۰ برگ نقشه ۱:۵۰۰۰، ۳۰۰ برگ نقشه ۱:۱۰۰۰۰، ۴۰۰۰ برگ نقشه ۱:۲۵۰۰۰، ۱۳۰۰ برگ نقشه ۱:۵۰۰۰۰، ۱۳۰برگ نقشه ۱:۲۰۰۰۰۰ و ۲۰۰۰ برگ سایر نقشه‌ها هستند.

◆نقشه‌های رقومی تهیه شده توسط GSI عبارت است از: ۹۱ شیت نقشه‌های ۱:۲۵۰۰، ۵۳ شیت نقشه‌های ۲۵۰۰۰، ۷۵ شیت تصویر نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰، ۳۰ شیت تصویر نقشه‌های ۱:۵۰۰۰۰، ۳شیت تصویر نقشه‌های ۱:۲۰۰۰۰۰، نقشه حدود سیاسی و خطوط ساحلی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰، نقشه اسامی جغرافیایی و خدمات عمومی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰، نقشه ارتفاع آتشفشانها در شبکه ۱۰متری، نقشه ارتفاعات در شبکه ۵۰متری، اطلس ملی ژاپن، نقشه کاربری اراضی شبکه ۱۰ متری و نقشه ارتفاع ژئوئید شبکه دو کیلومتری.

◆عکسبرداری هوایی موجود در GSI شامل حدود ۴۳۶۰۰۰عکس سیاه و سفید و ۴۲۵۰۰۰ عکس هوایی رنگی گرفته شده توسط GSI، ۱۹۰۰۰ عکس سیاه و سفید قبل از تشکیل GSI، ۴۰۰۰عکس هوایی سیاه و سفید گرفته شده توسط دولت ، ۱۵۳۰۰۰ عکس سیاه و سفید گرفته شده توسط ارتش آمریکا پس از جنگ دوم جهانی است. نقشه‌های قدیمی موجود در GSI شامل ۶۸۰۰۰ برگ نقشه عمومی، ۳۰۰۰ برگ نقشه موضوعی و ۷۶۰۰۰ برگ سایر نقشه‌هاست. اطلسها و کتب تهیه شده توسط GSI شامل ۶۰۰۰ جلد کتاب و ۴۰۰ جلد اطلس است.

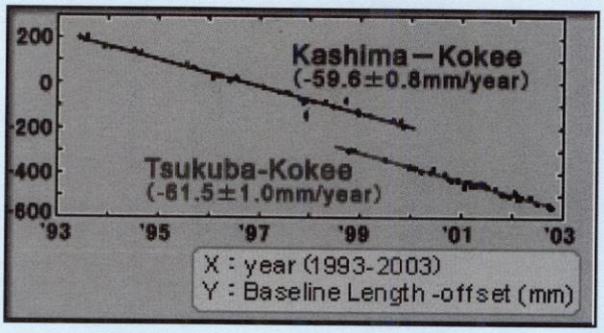
تحقیق و توسعه

GSI در زمینه تحقیق و توسعه به‌منظور حمایت از فعالیتهای نقشه‌برداری، توسعه فناوریهای مورداستفاده در نقشه‌برداری، مقابله با بلایای طبیعی و حفظ محیط زیست و توسعه علوم زمین از طریق مرکز تحقیقات جغرافیایی و حرکات پوسته زمین، بخش تحقیقات تغییر شکل پوسته زمین، بخش تحقیقات ژئودزی فضایی و بخش تجزیه و تحلیل اطلاعات جغرافیایی فعال است.

مجمع‌الجزایر ژاپن مرتبا دچار بلایای طبیعی از قبیل زلزله، سیل و آتشفشان می‌شود، به‌همین دلیل یکی از وظایف مهم GSI، ارائه داده‌های لازم برای پیشگیری و مقابله با بلایای طبیعی است. محققان در زمینه پیش‌بینی زلزله و آتشفشان از شبکه سراسری ایستگاههای GPS، عکسهای هوایی و تصاویر ماهواره‌ای این سازمان بهره‌می‌گیرند. اطلاعات ارائه شده توسط GSI در زمانهای وقوع بحران به‌منظور درک حرکت پوسته زمین و امداد رسانی مورد استفاده قرارمی‌گیرند. نقشه‌های موضوعی، نقشه‌های وضعیت زمین و نقشه‌های وضعیت آتشفشان جزئیات زیادی را درخصوص تاریخچه و وضعیت مناطق وقوع بلایای طبیعی نمایش داده و بوضوح نقش GSI در قانون مقابله با بلایای طبیعی ذکر شده است. علاوه بر موارد فوق، GSI عضو کمیته هماهنگی پیش‌بینی زلزله با داشتن ۳۰ عضو از سازمانهای دولتی و دانشگاههایی است که در زمینه پیش بینی زلزله تحقیق نموده و در سال ۱۹۶۹ تشکیل شده‌اند.

شبکه VLBI[۲]

تداخل‌سنجی در طولهای بسیار بلند (VLBI) فناوری پیشرفته ژئودتیکی برای اندازه‌گیری طولهای چند هزارکیلومتری بین آنتنهای مختلف با دقت چند میلیمتر است. در این فناوری امواج رادیویی مشخصی که از فواصل چندمیلیارد سال نوری فضا ارسال‌می‌گردند، توسط بیش از دو آنتن دریافت شده و مقایسه اختلاف فاز امواج دریافتی در آنتن‌ها مشخص‌کننده فاصله بین ایستگاههاست. فعالیت VLBI در سازمان نقشه‌برداری کشور ژاپن شامل سه بخش مشاهدات، پردازش هماهنگ و تجزیه و تحلیل داده‌هاست. نتیجه این فعالیت‌های مستمر به تعیین موقعیت دقیق نقاط و تعیین پارامترهای دوران زمین منجرمی‌گردد. GSI چهار آنتن محلی VLBI و آنتن بین المللی تسوکوبا را در اختیار دارد.



شکل ۳. نمودار شماره یک وضعیت جابجایی آنتن بین االمللی تسوکوبا را نسبت به آنتن هاوایی

شکل ۳ نمودار وضعیت جابجایی آنتن بین المللی تسوکوبا را نسبت به آنتن هاوایی نشان می‌دهد. براساس مشاهدات انجام گرفته جزیره هاوایی با سرعت ۶ سانتی متر در سال در حال نزدیک شدن به کشور ژاپن است.

پانوشتها

1. Geographical Survey Institute

2.Very Long Baseline Interferometer

منبع

http://www.gsi.go.jp/ENGLISH

برگ درخواست اشتراک نشریهٔ علمی‌وفنی نقشه‌برداری

متقاضی محترم: لطفاً برای اشتراک نشریه علمی و فنی نقشه‌برداری در تهران و شهرستانها مبلغ موردنظر را به حساب شماره ۹۰۰۰۳ بانک ملی ایران، شعبه سازمان نقشه‌برداری کشور، کد ۷۰۷ (قابل پرداخت در کلیه شعب بانک ملی) واریز نموده و اصل رسید بانکی را به‌همراه درخواست تکمیل‌شده به‌نشانی زیر ارسال نمایید:

تهران، میدان آزادی، خیابان معراج سازمان نقشه‌برداری کشور، صندوق پستی: ۱۳۱۸۵-۱۶۸۴ «دفتر نشریه نقشه‌برداری».

تلفن دفتر نشریه: ۶۶۰۱۱۸۴۹

تلفن سازمان: ۳۸-۶۶۰۰۰۰۳۱

(داخلی دفتر نشریه: ۴۶۸)

دورنگار: ۶۶۰۰۱۹۷۱ و ۶۶۰۰۱۹۷۲

(ضمنا حداقل مبلغ اشتراک برای ارسال ۱۲ نسخه نشریه ۶۰۰۰۰ ریال است.)

امور مشترکین نشریه نقشه‌برداری

به پیوست قبض شمارهٔ ..... به مبلغ ..... ریال بابت اشتراک نشریه علمی و فنی نقشه‌برداری ارسال می‌گردد.

لطفاً اینجانب/ شرکت..... را جزء مشترکین نشریه نقشه‌برداری محسوب و تعداد ..... نسخه از هر شماره را به آدرس زیر ارسال نمایید:

نشانی:.....

.....

کدپستی: ..... تلفن: .....

محل امضاء

گزارشی از بیست و سومین اجلاس کمیتهٔ فنی ISO/TC211 در زمینهٔ استانداردسازی مهندسی ژئوماتیک

نویسنده: مهندس رامین یوسفی

رئیس گروه برنامه‌ریزی سازمان نقشه‌برداری و دبیر کمیته ملی متناظر ISIRI/TC211

yousefi@ncc.neda.net.ir

دست‌آوردهای بیست‌وسومین اجلاس کمیتهٔ ISO/TC211:

بیست و سومین اجلاس کمیتهٔ فنی ISO/TC211، اطلاعات جغرافیایی/ ژئوماتیک، در تاریخ ۱۴ و ۱۵ نوامبر سال ۲۰۰۶ (۲۳ و ۲۴ آبان ماه ۱۳۸۵) به میزبانی کشور عربستان سعودی در شهر ریاض برگزار شد. در این اجلاس اینجانب از سوی کمیته فنی استانداردسازی اطلاعات مکانی ISIRI/TC 211 و به عنوان نمایندهٔ جمهوری اسلامی ایران، شرکت نمودم. قبل از سفر طی نامه‌ای الکترونیکی از اعضای محترم کمیته اصلی فنی ISIRI/TC 211 درخواست شد که چنانچه نظری دارند اعلام گردد، تا در اجلاس مطرح و زمینه جهت همکاری آتی پس از عضویت دائم ایران مهیا شود.

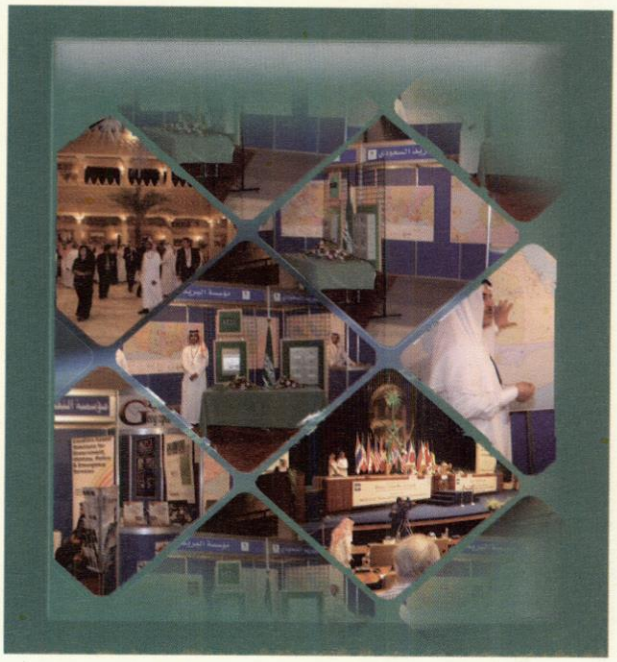
سخنران صبح روز اول آقای دکتر گارنی بود. ایشان در صحبت‌های خویش به این مطلب اشاره نمود که ۸۵٪ نیروی انسانی در مملکت ما به اطلاعات مکانی به نوعی وابسته‌اند و این خود اهمیت این موضوع را می‌رساند. ایشان اضافه نمود که ۴۵٪ از پروژه‌ها بر اساس نداشتن اهداف واضح و ۷۲٪ از پروژه‌های GIS به لحاظ نداشتن زمان کافی موفق نبوده‌اند.

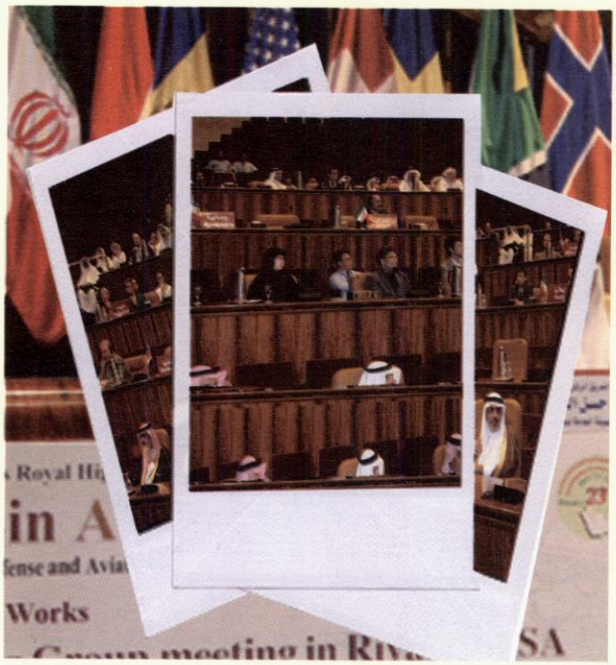
دکتر مک کالاق (Dr. Michell McCullagh) دومین سخنران روز اول کاربری‌های مختلفی چون سلامتی و جرایم را مد نظر قرار داد. به‌نظر ایشان استانداردهای دنیا در ارائه نقشه‌هایی این دو کاربری موفق نبوده‌اند و مناسب برای تغییرات آنها را ضروری دانستند. مثلاً برای همسایگی یک نقطه چرا از دایره و نه از بیضی استفاده می‌کنیم. واژه کلیدی در این کار Hotspot بود که می‌توان به‌عنوان نقاط بحرانی از آن یاد کرد. مطالعات خوبی در مورد نقاط بحرانی وجود دارد که به چند عدد آن اشاره می‌شود:

- Looking for Hotspots; techniques Summary
- Web-Based Hotspots Analysis Algorithms [Arizona Case - Zeang 2006]
- West Nile Virus (WNV) and use of GIS.
- Childhood leukemia

در اولین روز کنفرانس موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی به عنوان بدنهٔ اصلی استانداردسازی ملی در ایران معرفی شد. موضوع واگذاری دبیرخانهٔ استانداردسازی اطلاعات مکانی به سازمان نقشه‌برداری و کمیته‌ای متناظر در ایران بمنظور مطالعه بر روی مدارک اعلام گردید. که نمایندگان کانادا و نروژ دربارهٔ استفاده از متخصصان ایرانی در موضوعات جدید اظهار تمایل نمودند.

- در ادامه این روز نمایندگانی از کشور عربستان سخنانی در مورد کارهای انجام شده توسط نقشه‌برداری عربستان برای تولید نقشه‌های رقومی و تاریخچه استانداردسازی عربستان و استانداردهای کاربردی خصوصا استانداردهای مطرح در زمینه





شهری واهمیت موضوع SDI در دنیای امروزی ارائه نمودند.

- سخنرانی از کره جنوبی همراه با پخش فیلم به استفاده از حسگرها و سنجنده‌هایی که به محض وقوع حادثه‌هایی همچون آتش‌سوزی پیام‌هایی را خودکار به بخش‌های مختلفی چون آتش‌نشانی، ترافیک، بیمارستان‌ها، و.... ارسال می‌دارند اشاره نمود.

- در این کنفرانس نماینده کشور آمریکا نیز در مقاله‌ای به رابطه با اهمیت Portal در سازمان‌ها و نماینده ایتالیا در سخنانی به اهمیت SDI و دولت الکترونیک اشاره کرد و اذعان نمود که کشور متبوعش تا کنون ۵۵۰ میلیون پوند در جهت دولت الکترونیک هزینه کرده است.

- نماینده انجمن استانداردسازی اروپا CEN نیز در سخنانی به اهمیت موضوع استانداردسازی ۱۵ میلیارد دلاری سالیانه اروپا برای استفاده از استانداردهای و هزینه تولید شده اشاره کرد.

- روسای گروه‌های کاری ۴، ۶، ۷ و ۹ به ترتیب طی گزارشاتی فعالیت‌های خود را در طول شش ماه گذشته بیان کرد و خواستار رفع موانعی کاری توسط کمیته شدند.

- در این اجلاس رییس گروه کاری چهارم تمایل این گروه را به همکاری متخصصان ایرانی در این گروه کاری، اعلام نمود.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات:

۱) تشکیلاتی منسجم با مشارکت افرادی با انگیزهٔ علمی ایجاد گردد. این مهم تنها با عزم ملی در ارگان‌های نقشه‌برداری و دانشگاه‌ها میسر است.

۲) در خصوص عضویت دائم ایران در این کمیته برنامه‌ریزی گردد.

۳) یکی از اجلاس‌های آتی در ایران برگزار شود. در این راستا می‌بایست برنامه‌ریزی و انجام مقدمات کار از هم‌اکنون آغاز گردد.

۴) علاقمندان به کارگروه‌های بین‌المللی معرفی شده تا از تجربه دیگر کشورها در این زمینه استفاده گردد.

۵) پروژه‌های تحقیقاتی در زمینه استاندارد و استانداردسازی تعریف گردد.

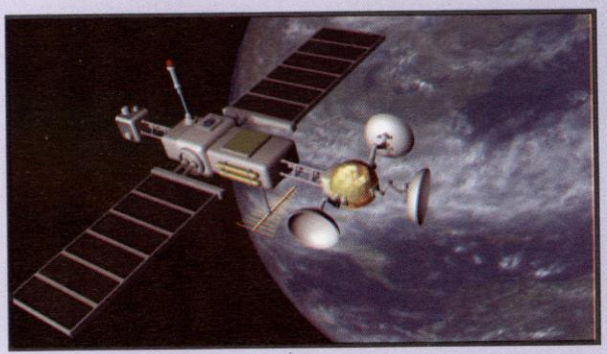
TC211-Terminology-Glossary-20060417-Published.xls که فرهنگ لغات مدرک مربوطه در آدرس زیر قابل دسترسی می‌باشد.

FTP://84.11.7.15/ISOTC211/For Translation/TC211_Terminology_Glossary-20060417-Published.xls

طی مراسمی ویژه مراسم هفته جهانی فضا در ایران از ۱۵ تا ۲۱ آبان ماه سال جاری در تهران برگزار شد.

مهندس محمود بخان‌ور

مهندس ابراهیمی دبیر کمیته هفته جهانی فضا در ایران به ارائه گزارش این کمیته پرداخت و اظهار کرد: بر اساس تصمیم کنفرانس یونیسف در سال ۱۹۹۰، هفته‌ای در ماه اکتبر به برگزاری این مراسم اختصاص یافت. این مراسم از سال ۲۰۰۰ هر ساله برای ترویج و توسعه فضایی در کشورهای عضو سازمان ملل برگزار می‌شود و هدف از آن معرفی و گسترش علوم و فضایی و نقش آن در بهبود زندگی بشر در مقیاس بین‌المللی است.



وی افزود: ایران نیز همیشه از کاربردهای بشردوستانه علوم فضایی و توسعه آن حمایت کرده است. به دلیل مصادف شدن این هفته با ماه مبارک رمضان تصمیم گرفته شد مراسم این هفته در کشورهای اسلامی از ۶ تا ۱۲ نوامبر (۱۵ تا ۲۰ آبان ماه) برگزار گردد. وی در ادامه خاطر نشان کرد: سمینارهای مختلفی در طول این هفته از سوی سازمان فضایی ایران با مشارکت وزارتخانه‌ها و سازمان‌های دولتی و غیر دولتی برگزار می‌شود و همزمان با آن برای ترغیب عموم افراد برنامه‌هایی جنبی، نظیر مسابقات مقاله نویسی، نقاشی کودکان و مسابقات ورزشی نیز برگزار می‌شود. وقوع سوانح طبیعی دلخراش چند سال گذشته به‌خصوص در مناطق جنوب شرق آسیا که صدمات جانی و مالی زیادی را نیز در پی داشت توجه مجامع بین المللی را به استفاده هرچه بیشتر از فضایی در مدیریت بلایا جلب کرد و امسال سازمان ملل متحد شعار «فضا برای نجات جان انسان‌ها» را به‌عنوان شعار هفته جهانی فضا برگزید. در این هفته ویژه‌نامه‌ای الکترونیکی حاوی مقالات و آخرین اخبار فضایی تهیه می‌شود و در اختیار علاقه‌مندان قرار می‌گیرد.

ابراهیمی خاطرنشان کرد: دبیر خانه شورای عالی فضایی برنامه روزهای هفته جهانی فضا را چنین اعلام کرده است: روز دوشنبه، فضا و ارتباطات ماهواره‌ای؛ روز سه‌شنبه فضا و آموزش و تحقیقات؛ روز چهارشنبه فضا و هواشناسی؛ پنجشنبه فضا، آموزش و پزشکی از راه دور؛ جمعه فضا و نجوم؛ شنبه فضا و مدیریت بلایا؛ یکشنبه فضا و توسعه پایدار.

ماهواره جاسوسی ژاپن با وضوح یک متر پرتاب شد.

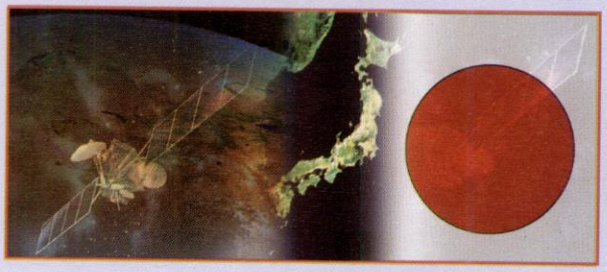
منبع: http://english.people.com.cn

مترجم: مهندس سرپولکی

یازدهم سپتامبر سال جاری سومین ماهواره جاسوسی ژاپن پرتاب شد. قبل از این، دو ماهواره دیگر در ماه مارس سال ۲۰۰۳ در مدار قرار گرفته‌بودند اما در ماه نوامبر همان سال به دلیل بروز مشکل در سیستم موشکی از کار افتادند.

این ماهواره که توانایی کنترل کشور کره شمالی را دارد، دوماه پس از آخرین آزمایش موشکی کشور کره شمالی پرتاب گردید. سازمان فضایی کشور ژاپن اعلام نموده است برنامه‌ریزی پرتاب این ماهواره از سال ۱۹۹۸ همزمان با آزمایش اولین موشک بالستیک در کره‌شمالی آغاز گردید و سرانجام امسال از جزیره جنوبی تانگشیما به فضا پرتاب شد. این ماهواره قادر است عوارضی با ابعاد یک متر را تشخیص بدهد. اگرچه ماهواره‌هایی با این وضوح قبلا توسط آمریکایی ها به فضا پرتاب شده است اما قانون

محدودیت نظامی استفاده از فضا که در سال ۱۹۶۰ تصویب گردیده، تاکنون مانع تولید تجهیزات پیشرفته و پرتاب ماهواره‌ای با این وضوح توسط کشور ژاپن گردیده بود. با بهره گیری از این ماهواره ژاپن می‌تواند به صورت روزانه کشورهای همسایه را کنترل کند. یک ماهواره راداری دیگر نیز در این کشور برای پرتاب در اواخر سال میلادی جاری برنامه ریزی شده است. کشور کره جنوبی نیز در ماه جولای در پاسخ به آزمایش‌های موشکی کره شمالی ماهواره آریانگ ۲ را به فضا پرتاب کرد تا تحرکات نظامی کره شمالی را زیر نظر داشته باشد.



موافقتنامه همکاری کشور کره جنوبی و جامعه اروپا در پروژه ماهواره تعیین موقعیت گالیله امضا شد

منبع: http://english.people.com.cn

در ۱۹ شهریور سال جاری موافقتنامه همکاری کشور کره جنوبی و اتحادیه اروپا در زمینه پروژه ماهواره تعیین موقعیت گالیله امضا شد. بر اساس این موافقتنامه کره جنوبی ۴/۸ میلیارد دلار در بخش‌های طیف رادیوئی، تحقیقات و آموزش، همکاری‌های صنعتی، بازاریابی، استاندارد سازی، سیستم‌های زمینی و امنیت سرمایه گذاری می کند. اتحادیه اروپا امیدوار است پروژه گالیله که عملیاتی شدن آن برای سال ۲۰۱۰ برنامه ریزی شده است، جایگزین سیستم تعیین موقعیت آمریکایی GPS گردد.

برخلاف GPS که توسط ارتش آمریکا کنترل می گردد، پروژه گالیله در کنترل غیرنظامیان خواهد بود و منجر به استقلال راهبردی اتحادیه اروپا می گردد. اتحادیه اروپا توافقنامه همکاری با کشورهای چین و فلسطین اشغالی را نیز امضا نموده و در حال مذاکره با کشورهای اوکراین، هندوستان و مراکش است.

کشورهای آرژانتین، برزیل، مکزیک، شیلی، کانادا و استرالیا نیز برای مشارکت در این پروژه اظهار تمایل نموده اند.

نیجریه دومین ماهواره سنجش از دور خود را پرتاب می‌نماید.

منبع: http://english.people.com.cn

مدیرکل آژانس ملی توسعه و تحقیقات فضایی نیجریه اعلام نمود که نیجریه طراحی و ساخت دومین ماهواره سنجش از دور خود را برای پرتاب در سال ۲۰۰۸ آغاز نموده است. این ماهواره که نیجرست ۲ نام دارد، مدل پیشرفته تر ماهواره نیجرست ۱ است که در حال حاضر تصاویری با وضوح متوسط ارسال می‌نماید. این ماهواره تصاویر ۲/۵ متری سیاه و سفید تک باند، رنگی ۵ متری در ۵ باند و ۳۲ متری رنگی در سه باند اخذ می‌نماید. این ماهواره با مشارکت فعال بسیاری از مهندسان نیجریه و با همکاری متخصصان خارجی ساخته می شود. این ماهواره پس از پرتاب در سال ۲۰۰۸ کاربردهای زیادی در زمینه‌های مدیریت منابع آب، کشاورزی، کاربری اراضی، تخمین جمعیت، کنترل سلامت و مدیریت بلایا خواهد داشت.

ماهواره نیجرست ۱ در سال ۲۰۰۳ از پایگاه پلیستک روسیه به فضا پرتاب شد و در مدار قطبی به ارتفاع ۶۸۶ کیلومتر قرار گرفت. این ماهواره با استفاده از ۶ دوربین، تصاویری با کیفیت مناسب اخذ می‌نماید و علاوه بر ارزش اقتصادی و کاربردهای مناسب دیگر به صورت مشترک با ماهواره‌های کشورهای الجزایر، چین، ترکیه و انگلستان در کنترل بلایا مورد استفاده قرار می گیرد و تا کنون برای حل بسیاری از مشکلات از جمله مدیریت پناهندگان در منطقه دارفور سودان، و مدیریت سیل و سونامی در نیواورلئان مورد استفاده قرار گرفته است.

ارائه خدمات نقشه‌های سه‌بعدی شهرها توسط مایکروسافت

مترجم: مهندس محمود بخان‌ور

منبع: www.microsoft.com

شرکت «مایکروسافت» قابلیت جالب و جدیدی را به خدمات نقشه‌های آن‌لاین (Virtual Earth) خود افزوده که براساس آن کاربران می‌توانند نقشه‌های سه‌بعدی ۱۵ شهر بزرگ آمریکا را در نمایشگر رایانه خود مشاهده کنند. شرکت «مایکروسافت» اعلام کرده‌است که به مرور نقشه‌های سه‌بعدی شهرهای بیشتری را از آمریکا و احتمالا کشورهای دیگر بدین خدمات خواهد افزود. کارشناسان عقیده دارند «مایکروسافت» خدمات جدید نقشه‌های سه‌بعدی (Virtual Earth) را به‌منظور رقابت با خدمات عکس‌های ماهواره‌ای (Google Earth) شرکت گوگل راه‌اندازی کرده است. (Google Earth) هم‌اکنون معروف‌ترین ارائه کننده خدمات تصاویر ماهواره‌ای اینترنت محسوب می‌شود، به‌طوری که از زمان ارائه آن در ژوئن سال ۲۰۰۵ تاکنون بیش از ۱۰۰ میلیون کاربر، نرم‌افزار ویژه استفاده از آن را دانلود و در رایانـــــــــه خود نصب کرده‌اند. (Google Earth) به اندازه‌ای کامل و گسترده است که هم‌اکنون یک سوم از جمعیت جهان می‌توانند به کمک همین خدمات تصاویر ماهواره‌ای بام خانه خود را در اینترنت مشاهده کنند.

نکته مهم خدمات (Virtual Earth) شرکت مایکروسافت این است که برخلاف (Google Earth) که کاربران برای استفاده از آن باید یک نرم‌افزار را از وب سایت گوگل دانلود و در رایانه خود نصب کنند، خدمات (Virtual Earth) نیازی به هیچ نرم‌افزار اضافی ندارد و نقشه‌های سه‌بعدی شهرها را درون پنجره مرورگر کاربر نمایش می‌دهد. خدمات نقشه‌های سه‌بعدی مایکروسافت هم‌اکنون در نشانی اینترنتی www.live.com قابل دسترسی است.

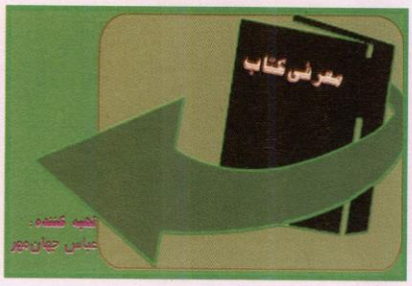
گوگل و عکس‌های رقومی

منبع: www.pcworld.com

گوگل با خرید شرکت (Neven Vision) فن‌آوری جدیدی را برای کسب اطلاعات از عکس‌های رقومی آماده می‌کند. به گزارش پی سی ورلد، (PC World) این فن‌آوری گوگل را قادر می‌سازد از آن برای شناسایی افراد، مکان‌ها و اشیاء مختلف موجود در عکس‌های رقومی استفاده کند. گوگل قصد دارد با استفاده از فن‌آوری‌های (Neven Vision)، نرم‌افزار جستجو و مدیریت عکس‌های رقومی پیکاسا را تقویت نماید و آن را به نرم‌افزاری هوشمند برای شناسایی افراد و اشیاء موجود در تصاویر تبدیل کند.

(Neven Vision)که هم اکنون توسط گوگل و در ازای مبلغی نامعلوم خریداری شده، پیش از این ابزارهای مختلفی را برای شناسایی تصاویر رقومی و تشخیص چهره ارائه کرده است که در زمینه های مختلفی نظیر، جستجوی اینترنت، تجارت الکترونیک و مسایل امنیتی کاربرد دارند. گوگل چندی پیش نیز با ارائه نسخه جدید نرم‌افزار پیکاسا قابلیت ارسال عکس را به خدمات اینترنتی عکس‌های رقومی گوگل و همچنین قابلیت به اشتراک‌گذاری عکس های رقومی را بدان افزوده بود.

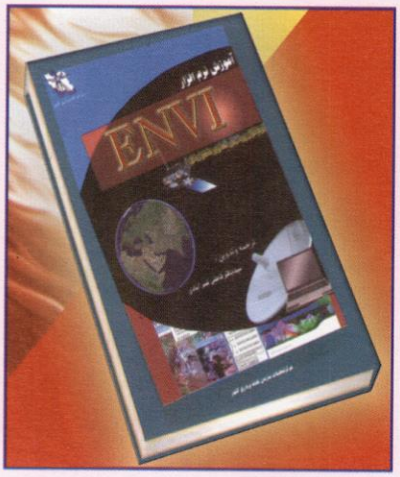
هم اکنون وب سایت (Flickr) یاهو ویژه ساخت آلبوم‌های اینترنتی از عکس های رقومی کاربران و اشتراک گذاری آنها یکی از نخستین وب سایت های ارائه دهنده این قبیل خدمات محسوب می شود و پیکاسا یکی از مهمترین رقبای آن است.



مقدمه

قرن حاضر، قرن تحول در انتقال و پردازش اطلاعات است. بی‌شک هر کشوری که خواهان رشد و ترقی است ناگزیر به همنوا شدن با آهنگ توسعه در این راستاست. امروزه رقابت بر سر دستیابی به قدرت، ثروت و رفاه در دنیا، به شکلی متفاوت از گذشته، از طریق رقابت در دستیابی به منابع اطلاعاتی و استفاده بهینه نتایج حاصل از پردازش آن است. در این میان، اطلاعات مکانی که بیش از هشتاد درصد اطلاعات موجود در دنیا را تشکیل می‌دهند، از جایگاه ویژه‌ای برخوردار شده‌اند به‌طوریکه غالب ممالک توسعه یافته دنیا از طریق اختصاص سرمایه‌های بزرگ، فناوری‌های خاصی را در جهت جمع آوری، آماده‌سازی، پردازش، انتقال و به اشتراک گذاردن داده‌ها، ایجاد کرده‌اند.

سازمان نقشه‌برداری کشور در راستای وظیفه ملی خود به عنوان سازمانی ملی در زمینه نقشه‌برداری قصد دارد با انتشار کتب علمی و تخصصی در زمینه نقشه‌برداری و ژئوماتیک گامی در راستای توسعه مهندسی نقشه‌برداری در کشور و جامعه مهندسان نقشه‌برداری بردارد.



نام کتاب: آموزش نرم‌افزار ENVI

(نرم‌افزار پردازش تصاویر ماهواری)

ترجمه : سید باقر فاطمی نصرآبادی

ناشر: سازمان نقشه‌برداری کشور

یکی از علوم و فنون موثر در رشد چشمگیر و ارتقای مهندسی نقشه‌برداری و ژئوماتیک در چند سال اخیر، سنجش‌ازدور است. دسترسی آسان به تصاویر ماهواره‌ای روزآمد و پوشش وسیعی از نقاط مختلف دنیا با توان تفکیک مکانی، طیفی، رادیومتریکی و زمانی متفاوت و بالا، جایگاه ویژه‌ای را برای این علم در میان محققان و پژوهشگران علوم زمین بالا خص مهندسی نقشه‌برداری و ژئوماتیک ایجاد نموده است. دسترسی به اطلاعات مورد نیاز با استفاده از فناوری سنجش‌ازدور مستلزم انجام و بهبود فنون پردازش تصاویر رقومی اخذ شده توسط ماهواره‌ها است. بدین منظور نرم‌افزارهای مختلفی عرضه شده است که از جمله آنها می‌توان نرم‌افزار ENVI را نام برد که در عین سادگی توانایی‌های زیادی در زمینه پردازش تصاویر ماهواره‌ای دارا است.

نام کتاب: راهنمای نرم‌افزار ArcView GIS

ترجمه: مریم محمدنژاد - فیروزه کاظمی

ناشر: سازمان نقشه‌برداری کشور

سیستم اطلاعاتی نوعی عملیات بر روی داده‌هاست که به کمک آن بتوان سریعتر، دقیق‌تر و بهینه‌تر برروی مسائل مربوط به داده‌ها تصمیم‌گیری کرد. این مراحل از جمع‌آوری داده، تغییر فرمت و ذخیره‌سازی آنها آغاز شده و شامل مسائل مدیریت، تجزیه و تحلیل، مدلسازی می‌گردد و مارا در جستجو و تهیه فضای پرسش و پاسخ برروی حجم بالای اطلاعات و نمایش داده‌های توصیفی در مدت زمان بسیار کوتاه یاری می‌کند.

کتاب حاضر، قابلیت‌های نرم‌افزار ArcView را بررسی کرده و خواننده را با امکانات متنوع آن آشنا می‌سازد. این کتاب می‌تواند به عنوان مرجع عملی در سازمانهای مختلف و مراکز دانشگاهی، جهت تقویت دیدگاههای نظری و مهارتهای عملی تمامی افرادی که در زمینه سیستمهای جغرافیایی فعالیت می‌کنند، مفید واقع شود.

PENTAX

THE EVOLUTION SERIES V200

100% Small 100% Big

Performance in a cost-effective way

V-227N | V-227

- Easy to use
- Reflectorless
- Affordable
- Robust design
- Made for growth markets

GJD International Co.
نماینده انحصاری پنتاکس در خاورمیانه و افریقا
Jebel Ali Dubai- UAE
P.O. Box 261065
Tel: (97)-14-883-1802/03
www.gjdco.com

شرکت جاهد طلب (سهامی خاص)
نماینده انحصاری پنتاکس در ایران
تهران - خیابان مطهری - ابتدای میرزای شیرازی
تلفن ۸۸۳۱۵۰۰۰ (۱۸ خط) فکس: ۸۸۳۱٤۹۹۹
www.jahedteb.com

PENTAX®
Ahead of Vision

Trimble

تکنولوژی H - STAR

شرکت تریمبل پیشروترین تولید کننده گیرنده های GPS مخصوص جمع آوری اطلاعات سیستم های جغرافیایی (GIS) تکنولوژی منحصر به فرد H-STAR را جهت حصول دقت کمتر از بیست سانتیمتر با کمتر از دو دقیقه برداشت اطلاعات روی هر نقطه معرفی نموده است. حصول دقت فوق بدون نگرانی از قطع سیگنال و تکرار کلیه عملیات برداشت همانگونه که اکنون در روش بسیار سخت کینماتیکی انجام می گیرد قابل دسترسی است.

تکنولوژی H-STAR بر پایه جمع آوری اطلاعات با کیفیت بالا و با استفاده از آنتن های داخلی و یا خارجی می باشد. دستگاههای GPS/GIS قدیمی تک فرکانس بودند ولی هم اکنون شما با استفاده از آنتن های Zephyr و تکنولوژی جدید میتوانید از فرکانس دوم برای حصول به دقت های بالا حتی با افزایش فاصله تا ۲۴۰ کیلومتراز ایستگاه مرجع دست یابید. تکنولوژی H-STAR به شما پیش بینی دقت پس از پردازش را نیز در زمان جمع آوری اطلاعات می دهد. با استفاده از اینگونه گیرنده ها حتی می توان با استقرار مدت بیشتری به دقت های زیر یک سانتی متر هم رسید.

هم اکنون با توسعه شبکه ایستگاههای دائمی سازمان نقشه برداری کشور این امکان برای کاربران GIS در ایران مهیا شده تا بدون تهیه گیرنده مرجع و تنها با یک دستگاه GPS/GIS با تکنولوژی H-STAR به دقت خوب در مناطق شهری و غیر شهری دست یابند.
برای اطلاعات بیشتر با ما تماس بگیرید.

شرکت ژئوتک

تهران، میدان آرژانتین، خیابان بهاران، خیابان زاگرس، پلاک ۱ کد پستی: ۱۵۱۴۹ تلفن: ۹۱-۹۰ ۲۴ ۷۹ ۸۸ دورنگار: ۱۴ ۳۵ ۷۹ ۸۸
www.geotech-co.com geo.sales@geotech-co.com

دفتر شیراز ۵۹ ۱۴ ۲۳۴-۰۷۱۱ فکس: ۳۵ ۹۴ ۲۳۵-۰۷۱۱
دفتر اصفهان ۹۸ ۸۵ ۲۲۲-۰۳۱۱ فکس: ۲۰ ۸۴ ۲۲۰-۰۳۱۱
دفتر اهواز ۰۱ ۸۶ ۳۳۷-۰۶۱۱ فکس: ۰۰ ۸۶ ۳۳۷-۰۶۱۱
دفتر مشهد ۱۸ ۶۸ ۷۶۵-۰۵۱۱ فکس: ۱۹ ۶۸ ۷۶۵-۰۵۱۱