نقشه‌برداری

ماهنامه علمی و فنی سازمان نقشه‌برداری کشور

۵۵ سال سیزدهم، شماره ۹ (پیاپی ۵۵) بهمن ماه ۱۳۸۱ شماره استاندارد بین المللی ۵۲۵۹ - ۱۰۲۹

- بازنگری نقشه‌های پوششی ۱:۲۵۰۰۰ کشور با استفاده از عکسها و تصاویر ماهواره‌ای
- سیستم تعیین موقعیت ماهواره‌ای (GPS): چالشها و چشم اندازها
- بررسی و مقایسه دقت و عملکرد ترازیابهای رقومی دقیق

PENTAX
R-300 Series Total Station

MENSI
3D Surveying Products

توتال استیشن لیزری پنتاکس ژاپن تولید سال 2003
اسکنرهای 3D لیزری MENSI فرانسه

R-326
R-315 / R-315N
R-323 / R-323N
R-322 / R-322N

مدل R-326 - صفحه کلید آلفانمریک و گرافیکی با قابلیت ترسیم نقاط برداشت شده
فاصله یابی ۳۵۰۰ متر - فاصله یابی با رفلکتور شیت ۸۰۰ متر - ISO9001 - ISO14001
سیستم ضد آب استاندارد IPX6 - گواهی‌استاندارد الکترونیک اروپا CE - گواهی JSIMA ژاپن
شاقول لیزری - تخلیه اطلاعات با کامپیوتر دو طرفه - تصحیح اتوماتیک فشار و دما
تراز الکترونیکی- باطری۱۲ ساعته - حافظه داخلی ۳۷۵۰۰ رکورد (۷۵۰۰ نقطه کامل) - CD نرم افزار
گارانتی- خدمات پس از فروش - آموزش رایگان - راهنمای بهره برداری فارسی قیمت / ۴۱/۸۹۰/۰۰۰ ریال

نماینده انحصاری :
دوربینهای نقشه‌برداری PENTAX ژاپن
اسکنرهای لیزری برداشت سه‌بعدی MENSI فرانسه
تجهیزات اندازه‌گیری لیزری و مترهای BMI آلمان
نرم افزار نقشه‌برداری PYTHAGORAS پنتاکس ژاپن
تجهیزات هیدروگرافی ELAC آلمان
تجهیزات فتوگرامتری SISCAM ایتالیا
تجهیزات پزشکی

شرکت جاهد طب
(سهامی خاص)

تهران ، خیابان مطهری ، ابتدای میرزای شیرازی ، شماره ۱۹۹ ، صندوق پستی : ۱۵۸۷۵-۳۱۵۹
تلفن : ۸۳۱۵۰۰۰ (۶ خط) فاکس : ۸۳۱۳۹۹۹ موبایل : ۰۹۱۱-۳۲۴-۳۹۳۲

کمال دقت ...

درنهایت سرعت!

همه محاسبات موفق با اندازه گیری دقیق شروع می شود. موفقیت در احداث یک پل، ساخت یک تونل، ایجاد یک بزرگراه، یک ساختمان و تمامی پروژه های عمرانی، نیازمند ا طلاعات واندازه های دقیق است. توتال استیشن های لایکا، با دقتی بی نظیر، ابزاری است که برای شما در اندازه گیری زاویه و فاصله، برتری می آفریند. با تجهیزات لایکا بر تمام موانع دنیای نقشه برداری می توان غلبه کرد.

توتال استیشن TCR1103

توتال استیشن TCR705

توتال استیشن TCR307

شرکت ژئوتک

تهران، میدان آرژانتین، خیابان بهاران، خیابان زاگرس، پلاک ۱

تلفن: ۹۱-۸۷۹۲۴۹۰ فکس: ۸۷۹۳۵۱۴

Leica Geosystems

شرکت ژئوتک نماینده انحصاری لایکا سوئیس در ایران

توجه فرمایید: تنها دستگاههای خریداری شده از نمایندگی رسمی لایکا (ژئوتک) شامل مزایای گارانتی یعنی خدمات پس از فروش، آموزش، سرویس و تعمیرات می باشد. ژئوتک مسئولیتی در قبال تجهیزات خریداری شده از فروشندگان غیر مجاز ندارد.

DAARVAG

The Number 1 In Raster/Vector Processing for Over 10 Years

VP HybridCAD

THE WORLD OF RASTER AND VECTOR **V7**

دنیای شگفت انگیز تصاویر رستر و وکتور

VPstudio

VPstudiomono

VPmax

VPlite

VPraster

قابلیت های عمومی نرم افزار

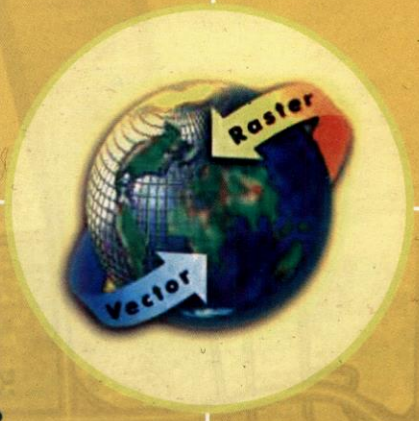
- پشتیبانی نقشه های رنگی وسیاه وسفید
- تبدیل اتوماتیک رستربه وکتور
- پشتیبانی انواع فرمتهای رستروکتور
- قابلیت ویرایش همزمان اطلاعات رستروکتور
- قابلیت ارتباط باانواع مختلف اسکنر

کاربرد در زمینه های

- GIS
- CAD/CAM
- AEC
- EDM

نگـــآرشیو negARchive

- مدیریت و نمایش نقشه های رقومی بافرمتهای DWG,DXF,SHP,TIFF,BMP,JPG,DGN,G4
- مدیریت و اتصال اطلاعات توصیفی به قطعات وعناصرِ تعریف شده در نقشه
- جستجو ونمایش قطعه
- قابلیت نصب بر روی شبکه



softelec
ALWAYS AHEAD
www.softelec.com

نگارہ

تهران میدان پالیزی. خیابان شهیدقندی. شماره ۵۷
تلفن ۸۷۶۶۷۶۱ نمابر ۸۷۶۰۹۶۷
پست الکترونیک Geomatics@negareh.com

بسم الله الرحمن الرحیم

نقشه‌برداری

ماهنامه علمی - فنی

سال سیزدهم (۱۳۸۱) شماره ۹ (پیاپی ۵۵)

صاحب امتیاز: سازمان نقشه‌برداری کشور

مدیر مسئول: دکتر جعفر شاعلی

شماره استاندارد بین‌المللی: ۵۲۵۹ - ۱۰۲۹

هیئت تحریریه

دکتر محمد مدد، مهندس محمد سرپولکی، مهندس غلامرضا فلاحی، دکتر سعید صادقیان، مهندس سید بهداد غضنفری، مهندس مرتضی صدیقی، مهندس بهمن تاج‌فیروز، مهندس فرخ توکلی، مهندس محمد حسن خدام‌محمدی، مهندس علیرضا قراگزلو

همکاران این شماره

محمد سرپولکی، مرتضی صدیقی، حسین جلیلیان، محمود بخان‌ور، محمدجوادولدان زوج، قاسم جامه‌بزرگ، مهدی روانبخش، بیژن انیسی، حمیدرضا نانکلی، آزاده کوه‌زارع، سیاوش عربی، ابراهیم مالکی، غلامرضا کریم‌زاده، شهدادنوروزی، غلامرضادستجردی، محمد عباسی، فرخ توکلی، صدیقه مقدمی، شیرین اکبری

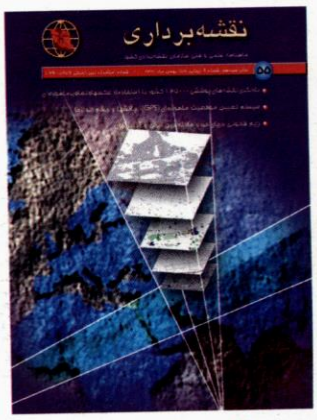
اجرا: مدیریت پژوهش و برنامه ریزی

ویرایش: محمدعلی گودرزی

صفحه آرایی و گرافیک: مریم پناهی

تایپ رایانه‌ای: سکینه حلاج

لیتوگرافی چاپ و صحافی: سازمان نقشه برداری کشور



قیمت ۲۰۰ تومان

طراحی جلد: مریم پناهی

فهرست

سرمقاله ۶

■ **مقاله**

✓ بازنگری نقشه‌های پوششی ۱:۲۵۰۰۰ کشور با استفاده از عکسها و تصاویر ماهواره‌ای ۷

✓ سیستم تعیین موقعیت ماهواره‌ای (GPS) چالشها و چشم‌اندازها ۱۲

■ **گزارش‌های فنی و خبری**

✓ نگاهی کوتاه به مشخصات و ویژگیهای تصاویر سنجنده MODIS, Aster ۱۷

✓ ژئودینامیک ایران در چه مرحله‌ای است؟ ۱۹

✓ بررسی و مقایسه دقت و عملکرد ترازیابهای رقومی LEICA,TOPCON,ZEISS ۲۰

✓ تألیف نقشه‌های توپوگرافی ۲۷

✓ پایگاه داده توپوگرافی ملی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ به فرمت Shape file ۳۰

✓ برگزاری همایش «نقشه و مهندسی نقشه‌برداری، محور امنیت و توسعه پایدار» ۳۲

✓ فهرست عکسبرداری‌های انجام گرفته در ماههای اخیر ۳۳

■ **آموزش**

✓ آموزش سیستمهای اطلاعات مکانی ۳۴

■ **تازه‌ها** ۳۷

■ **اخبار** ۴۱

■ **معرفی کتاب** ۴۴

■ **از نشریات رسیده** ۴۵

۱۸

۳۷

۴۱

چند نکته ضروری

- متن اصلی مقاله ها را همراه با متن ترجمه شده ارسال فرمایید.
- فهرست منابع مورداستفاده همراه متن باشد.
- فایل حروفچینی شده مقاله را همراه با نسخه کاغذی آن به دفتر نشریه ارسال بفرمایید.

نشانی: تهران، میدان آزادی، خیابان معراج، سازمان نقشه برداری کشور

صندوق پستی: ۱۶۸۴ - ۱۳۱۸۵

تلفن اشتراک ۸ - ۶۰۰۰۰۳۱ (داخلی ۴۶۸)

دورنگار: ۶۰۰۱۹۷۲

پست الکترونیکی: magazine@ncc.org.ir

نشانی اینترنتی: www.ncc.org.ir

سر مقاله

سال ۱۳۸۱ را در حالی به پایان می‌رسانیم که موفق به انتشار نه شماره از نشریه علمی و فنی نقشه‌برداری شده‌ایم. این موضوع باعث خوشحالی و خوشوقتی ماست که توانسته‌ایم در راستای ارتباط با مخاطب با موفقیت گام برداریم و این نشریه را تقریباً تمام رنگی و با فاصله زمانی مناسب در اختیار علاقه‌مندان قرار دهیم. از نظر محتوایی نیز، سعی ما بر این بوده است که تمامی شاخه‌های مهندسی نقشه‌برداری را مدنظر قرار داده باشیم. این موضوع را می‌توان با زبان آمار به نحوی گویاتر بیان کرد.

ترکیب مقاله‌های فنی منتشر شده در این نشریه‌ها، به تفکیک موضوعی عبارتند از:
فتوگرامتری و سنجش از دور (۱۰ مقاله)، GIS (۵ مقاله)، کارتوگرافی (۳ مقاله)، ژئودزی (۶ مقاله)، نقشه‌برداری عمومی (۸ مقاله)، اینترنت (۲ مقاله) و هیدروگرافی (۷ مقاله) که البته نمی‌توان از نظر دور داشت اغلب این مقالات به بیش از یک رشته مربوطند.

۲۷ گزارش منتشر شده اعم از فنی، خبری و ویژه، بیشتر مباحث و موارد روز رشته نقشه‌برداری را مدنظر قرار داده است. همچنین تلاش در انتشار و ترجمه به‌روز و فوری (online) دهها صفحه تازه‌های فناوری که در ارتباط با مباحث فنی و به‌روز رشته نقشه‌برداری بوده است بنوبه خود، کار نوین و درخور توجهی بود که تلاش مضاعفی را می‌طلبد. ما در شماره‌های آینده، مصمم به انجام بهتر و کاملتر آن هستیم و امیدواریم با این کار رضایت خوانندگان گرامی را جلب کرده باشیم.

با کارنامه فوق، برنامه کاری و وظیفه خود را در سال آینده سنگینتر احساس می‌کنیم؛ زیرا در راهی گام نهاده‌ایم که نه تنها نمی‌توانیم توقف کنیم بلکه احساس ما این است که باید روند سال گذشته را تداوم بخشیم و با توجه به تجربه‌های گذشته، وظیفه خود را به نحو مطلوبتری به انجام رسانیم.

قصد ما این است که در سال ۱۳۸۲ همچنان نشریه را با کیفیت مطلوب و رنگی چاپ و منتشر کنیم و تا جایی که به کیفیت آن لطمه وارد نشود، از صفحات سیاه و سفید استفاده کنیم و همچنان مطالب روز این رشته را در قالب مقاله‌ها و گزارشهای علمی و فنی و همچنین تازه‌های فناوری، به اطلاع مخاطبان برسانیم.

اختصاص و تأکید بیشتر به موضوع‌های نقشه‌برداری در قسمت‌های خبری نشریه نیز، در نظر است. بدیهی است درج مقاله‌های ناب علمی در نشریه نقشه‌برداری، علاوه بر ارتقای سطح نشریه در شناساندن حوزه‌های پیشرفته مهندسی نقشه‌برداری مؤثر است. بنابراین موفقیت ما در آینده، در گرو حمایت شما خوانندگان گرامی در قالب ارسال مقاله‌های علمی، گزارشها، پیشنهادهای سازنده و ... خواهد بود. امید است چونان گذشته ما را در این راه یاری نمایید.

بازنگری نقشه های پوششی ۱:۲۵۰۰۰ کشور با استفاده از عکسها و تصاویر ماهواره‌ای

قاسم جامه بزرگ
کارشناس ارشد مهندسی سنجش از دور
و مدیر خدمات فنی سازمان نقشه برداری کشور
Jame-b@ncc.neda.net.ir

محمد جواد ولدان زوج
عضو هیات علمی
دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
valadan@ce.kntu.ac.ir

چکیده:

امروزه، با توجه به روند رو به رشد فناوری ماهواره‌ای، داده‌های سنجش از دور در تهیه و بازنگری نقشه‌های کوچک مقیاس و متوسط مقیاس مورد استفاده قرار می‌گیرد. در کشور ما نیز با توجه به مشکلات تهیه نقشه در مناطق مرزی (به لحاظ مسائل امنیتی)، همین‌طور بهره‌گیری از مزایای مختلف این داده‌ها، لازم است از عکسها و تصاویر ماهواره‌ای به عنوان مکمل عکسهای هوایی جهت تهیه و بازنگری نقشه‌ها، به خصوص نقشه‌های پوششی ۱:۲۵۰۰۰ استفاده شود. در این زمینه تعریف و تعیین روندی برای انجام بازنگری، ضروری است که در این مقاله مورد بحث قرار گرفته است.

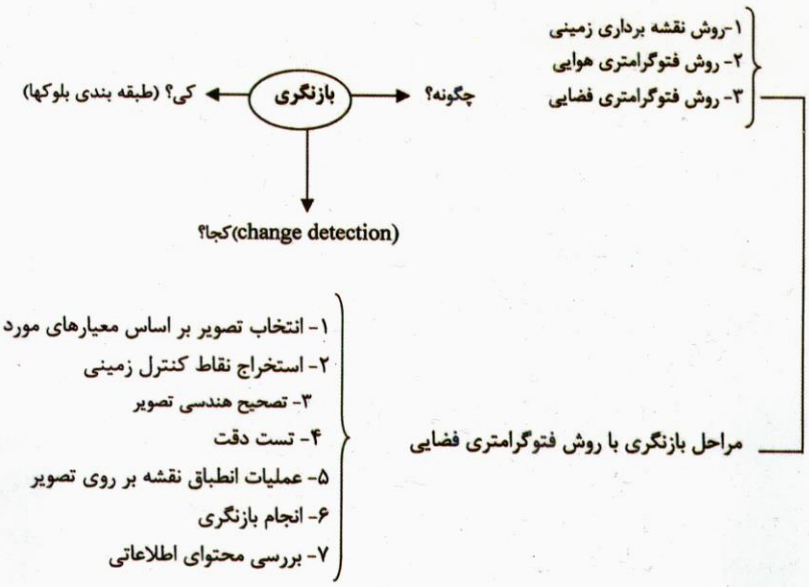
به طور کلی می‌توان گفت تصاویر ماهواره‌ای می‌توانند هم در مرحله تعیین تغییرات و هم در مرحله اعمال تغییرات مورد استفاده قرار گیرند. در این مقاله تصاویر KVR-1000 و IRS-1C، در مرحله اعمال تغییرات (انجام بازنگری) مورد استفاده قرار گرفته‌اند. بر این اساس می‌توان گفت تصاویر روسی KVR-1000 ضمن تأمین دقت هندسی مورد نیاز نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰ (دقت مسطحاتی حدود ۳ متر)، اطلاعات مورد نیاز این نقشه‌ها را ارائه می‌دهد ولی تصاویر IRS-1C، از نظر دقت هندسی پاسخگوی نیاز نقشه‌های مورد نظر هستند ولی از نظر ارائه محتوای اطلاعاتی، با مشکلاتی مواجه‌اند که استفاده از این تصاویر در بازنگری نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰ پوششی کشور توصیه نمی‌شود.

۱- مفهوم بازنگری و فرآیند آن

بازنگری عبارت است از: تکمیل عوارض، تصحیح اطلاعات توصیفی و یکسان سازی اطلاعات مشابهی که در طی فرایند تولید دچار تغییر شده‌اند. در انجام بازنگری، پاسخ سه سوال باید مشخص شود: چه زمانی بازنگری کنیم؟ کجا را بازنگری کنیم؟ چگونه بازنگری کنیم؟

به منظور تعیین زمان بازنگری، ابتدا لازم است یک برنامه زمانی برای هر یک از بلوکها تدوین گردد. برای این کار، بلوکهای مختلف بر اساس نوع عوارض، طبقه‌بندی می‌شوند و در برنامه بازنگری با دوره‌های زمانی مشخص قرار می‌گیرند. این دوره‌های زمانی در سازمان‌های متولی تعریف می‌شود. برای تعیین مکان بازنگری، تصاویر ماهواره‌ای مربوط به زمان تهیه نقشه و زمان انجام بازنگری با استفاده از روش‌های مقایسه‌ای، مقایسه می‌گردند و پس از مشخص شدن درصد تغییرات، عملیات بازنگری یا در صورت بالا بودن در صد تغییرات، عملیات تهیه به طورمجدد انجام می‌شود. درنهایت، با انتخاب تصویر مناسب بر اساس معیارهای مورد نظر، عملیات بازنگری شروع می‌شود. روند نمای ۱، فرایند بازنگری را نشان می‌دهد.

در این مقاله، برای انجام بازنگری، تصاویر KVR-1000 و IRS-1C از دیدگاه دقت مسطحاتی و محتوای اطلاعاتی بررسی شده‌اند. دراین‌بررسی، از نرم افزارهای ER Mapper و ESI PACE استفاده شده است. در بخشهای بعدی مراحل انجام بازنگری شرح داده خواهد شد.



روند نمای ۱- فرایند بازنگری

۲- زمان بازنگری

تغییرات ایجاد شده در طبیعت را می‌توان به‌طور پیوسته، دوره‌ای و یا به‌صورت انتخابی روی نقشه‌ها اعمال نمود (بازنگری پیوسته، دوره‌ای و انتخابی). در بازنگری پیوسته که به طورمعمول در نقشه‌های بزرگ مقیاس شهری و نقشه‌های کاداستر به‌کار می‌رود، هر گونه تغییر در کوتاه‌ترین زمان ممکن اعمال می‌شود. در بازنگری دوره‌ای، دوره‌های زمانی معین برای بازنگری تعیین می‌شود. این نوع بازنگری که در مورد نقشه‌های متوسط مقیاس کاربرد دارد، بر اساس سرعت تغییر عوارض و طبقه بندی بلوکها انجام می‌شود و بالاخره در بازنگری انتخابی، منطقه مشخصی بنابرضرورت در اولویت بازنگری قرار می‌گیرد.

به منظور تعیین دوره بازنگری برای نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰، ابتدا عوارض هر بلوک به سه دسته بدین شرح طبقه‌بندی می‌شود: عوارض با تغییرات شدید نظیر ساختمانها، راه و جاده و .... عوارض با تغییرات کم نظیر زمینهای زراعی، بلوکهای پراکنده ساختمانی، راههای روستایی، شبکه‌های آبیاری و ... و عوارض با تغییرات خیلی کم نظیر آبریزها، دریاچه‌ها، باتلاقها و .... سپس به درصد عوارض با تغییرات شدید وزن ۳، به درصد عوارض باتغییرات کم وزن ۲ و به درصد عوارض با تغییرات خیلی کم وزن ۱ اعمال می‌کنیم. بدین ترتیب شاخص طبقه بلوک معین می‌شود. سپس برای هر طبقه از بلوکها دوره‌های زمانی مشخص تعریف می‌شود. به عنوان مثال، بلوکهای با شاخص عوارض با تغییرات شدید در برنامه بازنگری پنج ساله، بلوکهای با شاخص عوارض تغییرات کم در برنامه بازنگری ۱۰ساله و بلوکهای با شاخص عوارض با تغییرات خیلی کم در برنامه بازنگری ۱۵ساله قرار می‌گیرند.

۳- مکان بازنگری

پس از اینکه برنامه زمانی بازنگری تعیین و تدوین شد، هر بلوک طبق زمان تعیین شده باید بازنگری شود. در هر بلوک، ۹۶ برگ نقشه پیش رو داریم. برای بازنگری یک راه این است که تک تک نقشه‌ها را بررسی کنیم که ضرورتی برای این کار وجود ندارد. راه دیگر این است که ابتدا محل تغییرات را تعیین کنیم و فقط شیت‌هایی را که دچار تغییر شده‌اند بررسی‌نماییم. این امر با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و به‌کارگیری روشهای مختلف مقایسه امکان‌پذیر است. بدین‌صورت که تصاویر دریافت شده در زمان تهیه نقشه را با تصاویر زمان بازنگری مقایسه می‌کنیم. در این صورت می‌توانیم اقدام به بازنگری، یا در صورت ایجاد تغییرات کلی در منطقه، اقدام به تهیه مجدد نقشه کنیم. بدیهی است نقشه‌هایی که درصد تغییرات آن از یک حد مشخص(به طور مثال ۲۵٪) پایین‌تر است، بازنگری نخواهند شد.

۴- انجام بازنگری

پس از مشخص شدن برنامه زمان‌بندی و مکان بازنگری، مساله مهم دیگر یعنی چگونگی انجام بازنگری باید مورد توجه قرارگیرد. برای انجام بازنگری راههای مختلفی وجود دارد. ازآن جمله می‌توان به روش نقشه‌برداری زمینی، فتوگرامتری هوایی و فتوگرامتری‌فضایی اشاره نمود. عکسها و تصاویر ماهواره‌ای به دلیل دارا بودن مزایای مختلف، می‌توانند در انجام بازنگری، به‌کارگرفته شوند. در بخش بعد به این مزایا اشاره می‌شود.

۴-۱- دلایل روی آوردن به عکسها و تصاویر ماهواره‌ای

امروزه به دلیل امکان بالقوه بالای عکسها و تصاویر ماهواره‌ای از دیدگاه علوم ژئوماتیک، روند تولید و به‌روز رسانی نقشه‌ها به‌طور روزافزونی به سمت استفاده از عکسها و تصاویر فضایی سوق پیدا کرده است. این امر دلایل زیادی دارد که به مهم‌ترین آنها اشاره می‌شود: امکان الحاق GPS/INS به ماهواره‌های سنجش از دور، امکان پوشش ۱۰۰٪ و نسبت باز به ارتفاع بزرگتر از یک، امکان اخذ تصویر از کلیه مناطق جهان بدون محدودیتهای جغرافیایی و سیاسی، وسعت منطقه تحت پوشش هر تصویر ماهواره‌ای نسبت به عکسهای هوایی، امکان تکرار دریافت تصاویر در مواقعی که وجود ابر مانع تصویربرداری شده، امکان دریافت اطلاعات در چند باند و افزایش قدرت تعبیر و تفسیر پدیده‌ها و امکان دریافت اطلاعات به شکل رقومی که امکان تفسیر کامپیوتری پدیده‌ها را فراهم می‌آورد و سرعت تفسیر را افزایش می‌دهد.

۴-۲- معیارهای انتخاب تصویر جهت انجام بازنگری

پس از ذکر دلایل روی آوردن به تصاویر ماهواره‌ای در تهیه و بازنگری نقشه‌ها، معیارهای انتخاب تصویر به‌شرح زیر مطرح خواهد شد:

- قابلیت تصویربرداری به صورت پوشش دار
- ارائه دقت مسطحاتی و ارتفاعی مورد نیاز
- ارائه محتوای اطلاعاتی و قابلیت تشخیص عوارض متناسب با مقیاس نقشه‌ها
- امکان دستیابی به مدلهای ریاضی مناسب و سازگاری با سیستم‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری موجود فتوگرامتری و امکان دستیابی به تصاویر در مواقع ضروری و بالاخره صرفه اقتصادی در ساخت و راه‌اندازی سیستم‌های موردنظر

در کشور ما نیز با توجه به مشکلات تهیه نقشه در مناطق مرزی (به لحاظ مسائل امنیتی)، همین طور بهره‌گیری از مزایای مختلف این داده‌ها، لازم است از عکسها و تصاویر ماهواره‌ای به عنوان مکمل عکسهای هوایی جهت تهیه و بازنگری نقشه‌ها، به خصوص نقشه‌های پوششی ۱:۲۵۰۰۰ استفاده شود.

در بخشهای بعدی، تصاویر KVR-1000 و IRS-1C در زمینه قابلیت ارائه دقت مسطحاتی و محتوای اطلاعاتی مورد نیاز نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰، بررسی شده‌اند.

۵- بررسی قابلیت تصویر KVR-1000 جهت بازنگری نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰

به‌منظور بررسی قابلیت تصاویر KVR-1000 جهت بازنگری نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰ در زمینه دقت مسطحاتی و محتوای اطلاعاتی، از تصویر اخذ شده در سال ۲۰۰۰ میلادی با ابعاد پیکسل ۱/۷ متر استفاده شد. به منظور انجام تصحیح هندسی، تعداد ۵۴ نقطه بر روی تصویر مشخص و مختصات این نقاط از روی نقشه ۱:۲۵۰۰۰ منطقه، استخراج گردید (شکل ۱). برای تعیین مدل ریاضی بهینه و ضرایب مناسب، این نقاط در سه سری در تصحیح هندسی به‌کار گرفته شد و نتایج حاصل با هم مقایسه گردید.

شکل ۱- تصویر اخذ شده سنجنده KVR-1000 در سال ۲۰۰۰ میلادی - تهران (آزادی)

در سری اول تمام نقاط، به عنوان نقطه کنترل در نظر گرفته شدند. در سری دوم، ۳۷ نقطه به عنوان نقطه کنترل و ۱۷ نقطه به عنوان نقطه چک و بالاخره در سری سوم ۲۴ نقطه کنترل و ۳۰ نقطه چک به‌کار گرفته شد. در هر سری، توابع چندجمله‌ای و رشنال با درجات مختلف آزمایش شد که نتایج بدست آمده در جدول ۱، نشان داده شده است.

شمارهٔ سری	درجه‌چندجمله‌ای	RMSE(m)		درجهٔ تابع رشنال	RMSE(m)	
		کنترل	چک		کنترل	چک
سری اول	۵	۲/۶۲	—	۲۰	۲/۸۶	—
سری دوم	۴	۲/۹۰	۳/۱۷۰	۳	۳/۳۷	۴/۲۹
سری سوم	۴	۲/۷۷	۳/۸۰	۳	۳/۲۲	۴/۱۷

جدول ۱- کمترین(ΔI)RMSE حاصل از درجات مختلف توابع چندجمله‌ای و رشنال

نتایج به‌دست آمده، گویای این مطلب است که استفاده از تابع چندجمله‌ای درجه چهار، جهت انجام تصحیح هندسی، بهینه است. لذا تصویر مورد نظر با استفاده از تابع چندجمله‌ای و به‌کارگیری تعداد ۵۴ نقطه، تصحیح هندسی گردید. RMSE مسطحاتی به‌دست آمده (حدود ۳متر) نشان می‌دهد تصاویر KVR-1000 از نظر هندسی پاسخگوی دقت مورد نیاز نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰ پوششی کشور می‌باشند.

پس از بررسی دقت مسطحاتی، محتوای اطلاعاتی این تصاویر مورد توجه قرار گرفت. برای این منظور، عوارض نشان داده شده در نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰ به پنج دسته تقسیم گردید: عوارض ساختمانی، شبکه‌های ارتباطی، پوشش گیاهی، عوارض هیدرولوژی و عوارض طبیعی. سپس امکان رویت (detection) و تعیین هویت (Identification) عوارض هر طبقه بررسی گردید که به‌عنوان نمونه، نتیجه مشاهدات عوارض ساختمانی در جدول۲، نشان داده شده است. گفتنی است برای عوارضی که در منطقه وجود نداشت به عوارض مشابه استناد شده است. به‌طورکلی می‌توان گفت کلیه عوارض سطحی مانند عوارض ساختمانی و محدوده پوشش گیاهی از روی این تصاویر قابل رویت و قابل تشخیص هستند. عوارض خطی نظیر شبکه‌های ارتباطی نیز اغلب قابل رویت و تشخیص هستند ولی عوارض نقطه‌ای نظیر چاه‌های آب و فاضلاب غیرقابل رویت و غیرقابل تشخیص می‌باشند که انجام عملیات زمینی (Field Work) برای تکمیل عملیات بازنگری ضروری است. شایان ذکر است که در عملیات بازنگری، درصد این عوارض بسیار پایین است و این محدودیت نمی‌تواند به‌عنوان نقطه‌ضعف تصاویر شناخته شود. درنتیجه می‌توان گفت تصاویر KVR-1000 هم از نظر هندسی و هم از نظر ارائه محتوای اطلاعاتی مورد نیاز، قابل استفاده برای بازنگری نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰ پوششی کشور هستند.

۶- بررسی قابلیت تصویر IRS-1C جهت بازنگری نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰

این تصاویر در زمینه دقت هندسی شروط لازم را برای تهیه و بازنگری نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰ دارا هستند[۱]. لذا فقط محتوای اطلاعاتی این تصاویر بررسی می‌شود. بدین منظور، از تصویر اخذ شده این سنجنده در سال ۲۰۰۰ میلادی با قدرت تفکیک مکانی ۵/۸ متر و ابعاد پیکسل ۵ متر از منطقه استفاده شد و عملیات ذکر شده در بخش قبل برای این تصویر تکرار گردید.

نام عارضه	عارضه قابل رؤیت می باشد					عارضه قابل تشخیص می باشد				
	خیر	گاهی	اغلب	همیشه	موجود بود	خیر	گاهی	اغلب	همیشه	موجود بود
استادیوم				×	×				×	×
باند فرودگاه				×	×				×	×
برج				×					×	
بلوک ساختمانی				×	×				×	×
پل				×	×				×	×
تونل				×					×	
پمپ بنزین				×	×				×	×
چاه آب	×					×				
چاه نفت یا گاز	×					×				
حصار				×	×			×		×
خطوط انتقال		×			×	×				×
دیوار			×		×			×		×
ساختمان منفرد(مقیاس)			×		×			×		×
ساختمان منفرد(نماد)			×		×			×		×
عوارضی				×					×	
محدوده			×		×			×		×
مخازن(درمقیاس)				×					×	
مخازن(نماد)		×			×		×			
منطقه خرابه				×	×				×	×
میدان(درمقیاس)				×	×				×	×
میدان(نماد)				×	×				×	×

جدول ۲- نتایج تشخیص عوارض از روی تصویر KVR-1000 جهت بازنگری نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰ :۱عوارض ساختمانی

نام عارضه	عارضه قابل رؤیت می باشد					عارضه قابل تشخیص می باشد				
	خیر	گاهی	اغلب	همیشه	موجود بود	خیر	گاهی	اغلب	همیشه	موجود بود
استادیوم				×					×	
باند فرودگاه				×					×	
برج				×					×	
بلوک ساختمانی		×			×		×			×
پل	×				×	×				
تونل	×					×				
پمپ بنزین				×			×			
چاه آب	×				×					×
چاه نفت یا گاز	×					×				
حصار			×		×			×		
خطوط انتقال	×					×				
دیوار			×		×			×		
ساختمان منفرد(مقیاس)		×			×		×			
ساختمان منفرد(نماد)	×				×	×				
عوارضی	×					×				
محدوده			×		×			×		
مخازن(درمقیاس)		×			×		×			
مخازن(نماد)	×				×	×				
منطقه خرابه			×			×				
میدان(درمقیاس)				×	×				×	
میدان(نماد)				×	×				×	

جدول ۳- نتایج تشخیص عوارض از روی تصویر IRS-1C جهت بازنگری نقشه های ۱:۲۵۰۰۰ عوارض ساختمانی

به عنوان نمونه، نتیجه مشاهدات مربوط به رویت و تشخیص عوارض ساختمانی در جدول ۳ نشان داده شده است. برای سایر عوارض نیز چنین مشاهداتی انجام شده است. نتیجه مشاهدات حاکی از آن است که عوارض ساختمانی، عوارض طبیعی و عوارض هیدرولوژی در حد نیاز قابل استخراج از این تصاویر نیستند، ولی میدانها و شبکه‌های ارتباطی را به‌خوبی می‌توان رویت‌نمود و تشخیص‌داد. محدوده پوشش‌های گیاهی قابل استخراج‌اند ولی امکان تشخیص هویت آنها وجود ندارد. لذا می‌توان نتیجه گرفت که این تصاویر، در زمینه دقت هندسی پاسخگوی دقت مورد نیاز نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰ هستند ولی از نظر محتوای اطلاعاتی، مشکلاتی دارند که استفاده از آنها در تهیه و بازنگری نقشه‌های مورد نظر، توصیه نمی‌شود.

۷- نتیجه گیری و پیشنهاد

با توجه به‌مباحث مطرح‌شده می‌توان گفت تصاویر ماهواره‌ای می‌توانند در تعیین محل تغییرات و انجام بازنگری استفاده شوند. در این زمینه تصاویر روسی KVR-1000 با توجه به قابلیت هندسی و محتوای اطلاعاتی، می‌تواند در بازنگری نقشه‌های پوششی ۱:۲۵۰۰۰ به‌کاررود. ولی تصاویر IRS-1C، علیرغم اینکه از نظر ارائه دقت مسطحاتی مورد نیاز پاسخگو هستند، ولی از نظر ارائه محتوای اطلاعاتی مشکلاتی دارند که استفاده از این تصاویر در امر بازنگری توصیه نمی‌شود.

با توجه به ورود تصاویر با قدرت تفکیک بالاتر (زیر یک متر)، پیشنهاد می‌شود آن تصاویر نیز از دیدگاه دقت و محتوای اطلاعاتی مورد توجه محققان و مجامع دانشگاهی قرار گیرد.

۸- منابع:

[1] Valadan Zoej M.J,Foomani ,M.J,"Mathematical modelling and geometric accuracy testing of IRS- 1C stereo pairs," ISPRS com.IV conference Hannover. Germany sep. 1999

[2] K. Jacobsen ,G. konecny,H. Wegmann ,"High Resolution sensor test comparison with SPOT ,KFA-1000,KVR-1000,IRS-1C and DPA in Lower Saxony, IAPRS,vol.32,part4 "GIS-between Visions and Application",Stuttgart,1998

[۳]صادقیان، سعید، سکوها، سنجنده‌ها، عکسها، تصاویر فضایی و مدلسازی ریاضی جهت تولید اطلاعات جغرافیایی، سازمان نقشه‌برداری،۱۳۷۹

[۴]کمیته استانداردهای اطلاعات توپوگرافی، دستورالعمل به‌هنگام‌سازی نقشه‌های پوششی ۱:۲۵۰۰۰، سازمان نقشه‌برداری کشور، ۱۳۷۹

[۵] جامه‌بزرگ، قاسم، بازنگری نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰ با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، ۱۳۸۱

سیستم تعیین موقعیت ماهواره‌ای:(GPS) چالشها و چشم‌اندازها

ترجمه و تالیف : مهدی روانبخش
کارشناس ارشد فتوگرامتری سازمان نقشه برداری کشور
ravanb@ncc.neda.net.ir

چکیده

سیستم GPS در عین اینکه دارای قابلیتهای متعدد و گسترده‌ای در حوزه نظامی است، می تواند باعث ایجاد یک نوع وابستگی منفی نیزبگردد. این خصوصیت دوگانه، معمای پیچیده‌ای را پیش روی تصمیم گیران نهاده است که چگونه می توان در عین بهره برداری بیشتر از آن، خطرات و تهدیدات احتمالی را به کمترین حد ممکن رساند.

در نوشتار، حاضر سعی در بازگو نمودن توانایی های سیستم ناوبری GPS از دیدگاه نظامی داریم و همچنین خطرات بالقوه‌ای‌راکه موفقیت این سیستم را در عملیات نظامی به چالش می طلبد، یکایک بر می شمریم.

۱- مقدمه

سیستم GPS سیستم ناوبریی است که بر مبنای اطلاعات ارسالی از شبکه ماهواره‌ای، موقعیت هر نقطه را در هر وضعیت آب وهوایی، در هر نقطه از زمین و در هر زمان، تعیین می کند.

طراحی و اجرای آن را وزارت دفاع ایالات متحده انجام داده‌است و به‌مرور زمان، مدارات آن تکمیل گردید. در ابتدا سیستم ناوبری GPS به منظور برآوردن اهداف نظامی طراحی گردید؛ ولی بعدها برای مقاصد غیر نظامی نیز استفاده شد. قسمت عمده پیشرفت این سیستم و توسعه و تکمیل آن به مسائل نظامی و امنیتی و به طور عمده در بعد خارجی آن، ارتباط می یابد؛ به طوری که کنگره آمریکا از سال ۲۰۰۰ میلادی اختصاص بودجه نظامی جهت ساخت هرگونه ادوات نظامی را منوط به تعبیه فن‌آوری GPS در آن دانسته است. این نکته بیانگر اتکای نیروی نظامی آمریکا به این فناوری و سرمایه گزاری کلان در این حوزه است.

GPS نقش بسیار مهمی در نبردهای نظامی ایفا می کند و بعنوان یک مولفه حیاتی در موفقیت عملیات نظامی بشمار می‌رود که از آن می‌توان در ناوبری همه نوع وسایل‌نقلیه شامل کشتیها، موشکها، سلاحها، هواپیماها و نیروهای پیاده، بهره برد. GPS همچنین جهت هدف یابی دقیق، بهبود مدیریت جنگ، کنترل خودکار عملیات و ترکیب با فناوریهای دیگر جهت افزایش تواناییها و بهبود دقت مکانیابی، مورد استفاده قرار می گیرد.

۲- کاربردهای نظامی

به چند طریق می‌توان از این سیستم استفاده نمود. با توجه به نوع عملیات و وضعیت انجام آن، می توان تقسیم بندی ذیل را صورت داد که در ادامه به بیان توضیحاتی مختصر راجع به هر عنوان می پردازیم.

۲-۱- عملیات زمینی

جنگهای اخیر در خلیج فارس و افغانستان، مزایای سیستم تعیین موقعیت GPS را بیشتر از همیشه برجسته نمود. هدایت نیروهای پیاده از میان کویری که هیچ‌گونه عارضه مشخصی بر روی آن نمی‌توان یافت (به‌طوری‌که حتی اهالی همان مناطق نیز قادر به یافتن مسیر تعیین شده و صحیح نبودند) و انجام عملیات نظامی موفق در آن سرزمین ناآشنا، از مزیتهای GPS محسوب می‌شود. همچنین نحوه استفاده و به‌کارگیری ادوات جنگی زمینی به کمک فناوری GPS آسانتر شده است. GPSدرحوزه‌های نامبرده در ذیل، می‌تواند مفید واقع گردد:

- بهبود توانایی هدایت عملیات حمله تیر اندازی به‌شرطی‌که منطقه قبلاً بررسی شده باشد و یگانهای آموزش دیده، متناسب با نوع عملیات تجهیز شده باشند.
- بهبود عملکرد چرخبال با فراهم نمودن چارتهای رقومی دقیق و نرم افزار پرواز

◆ بهبود اطلاعات فنی با بهره برداری از سیگنالهای زمانی و در نتیجه عدم نیاز به دستگاههای گرانقیمت اندازه گیری زمان

◆ بهبود توانایی در ایجاد میدان مین یا پیدا کردن راهی امن از میان میدان مین

در مجموع، GPS سه مزیت عمده در عملیات زمینی فراهم می آورد :

الف - دقت تعیین موقعیت مطلق

ب - ناوبری

ج - مکانیابی اهداف نظامی

۲-۲- عملیات دریایی

نیروی دریایی، به طورمعمول برای گشت زنی در ناحیه‌ای مشخص یا جستجو و دور کردن نیروی دشمن، مورد استفاده قرار می گیرد.با این حال GPS در تقسیم بندی عملیاتهای نظامی دریایی نامبرده در ذیل، دارای قابلیت و توانمندی است:

◆ ادوات مرتبط با مین: به دلیل اینکه GPS یک نقطه ثابت مرجع برای مین های کار گذاشته شده ثبت و ضبط می کند، پاکسازی مینها و یافتن راهی از میان میدان مین بخشی از قابلیتهای آن است.

◆ مکانیابی کشتی ها با فراهم نمودن اطلاعات مکانی بهتر، از سکوهای مراقبت

◆ فراهم نمودن اطلاعات برای موشکهای ضد کشتی به منظور هدایت میزان انحراف در پرتاب جهت اصابت به هدف

۲-۳- عملیات هوایی

نیروی هوایی در سه حوزه از مزایای GPS بهره می گیرد: ناوبری هواپیما، ماموریتهای هوا به هوا و ماموریتهای هوا به زمین. حال به شرح کوتاه هر کدام می پردازیم:

یکی از عوامل بازدارنده و اساسی در استفاده از قابلیتهای نیروی هوایی، مهارت محدود کارکنان هوایی است. اما استفاده از سیستمی ارزان و قابل اطمینان مانند GPS کارکنان پرواز را درحرکت به سمت هدف و بازگشت از نواحی مورد هدف، یاری می رساند. همچنین امکان یافتن پایگاههای هوایی در شب تحت اوضاع آب و هوایی نامساعد، به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای روند انجام عملیات را تسهیل نموده است.

در ماموریتهای هوا به هوا، توانایی مکانیابی آسان دشمن و هواپیماهای ناشناخته، اهمیتی ویژه دارد. رادار نیز توان شناسایی و ردگیری هواپیماها را دارد؛ اما خطاهای زیادی همراه اطلاعات و اندازه گیریهای آن موجود است. در ترکیب اطلاعات GPS با اطلاعات راداری و اطلاعات رابط، دستگاههای کنترل زمینی می توانند نبرد هوایی را بطور موثرتری تحت نظر بگیرند.

در عملیات هوا به زمین، GPS هواپیما را در ناوبری به سوی هدف یا دوری از آن یاری می رساند و نیز دقت توپخانه هوایی را افزایش می دهد. با به حداقل رساندن خطای تعیین موقعیت مطلق این قابلیت به هواپیما داده می شود که محل پرتاب بمبها را با دقت بالاتری تعیین کند و در نتیجه امکان اصابت به هدف نیز افزایش می یابد. اگراطلاعات GPS با اطلاعات راداری و الگوریتمهای هدف‌یاب ترکیب شود، در سلاحی که خطای باد و پرتابه را جبران می کند، امکان اصابت به هدف با دقت ۱۰متر یا کمتر بهبود می یابد؛ اما این فناوری برتر منحصرا در اختیار کشورهای توسعه یافته قرار دارد.

۲-۴- موشکهای بالستیک (Ballistic) هدایت شونده با GPS

این نوع موشکها، سلاح کشتار جمعی حمل می کنند، به سرعت به هدف می رسند و به سختی مورد هدف قرار می گیرند. بیشترموشکهای بالستیک که کشورهای در حال توسعه دارای آن هستند، از نوع اسکادB است که در اتحاد جماهیر سابق، ۴۰ سال پیش طراحی و ساخته شده است، این موشک بر اساس طرح راکت V-2 که در کشور آلمان در جنگ جهانی دوم طراحی و مورد بهره‌برداری قرار گرفت، ساخته شده است. این موشک دارای برد ۳۰۰ کیلومتر است و می تواند کلاهکی هسته‌ای با وزن ۱۰۰۰ کیلوگرم را با دقت ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متر حمل نماید.

اسکاد B موشکی یک مرحله‌ای است که کلاهک آن از دستگاه تقویت کننده (Booster) جدا نمی‌باشد. این موشک، موشکی غیر دقیق و دارای فناوری پایینی است و دارای کاربرد نظامی محدودی می‌باشد؛ اما دقت اسکاد را می‌توان با استفاده از قدرت ناوبری GPS افزایش داد. موشکهای بالستیک مانند اسکاد B و No Dong1 ، سنجنده های مخصوصی را جهت هدایت در رسیدن به نقطه اوج به کار

می‌برند. هنگامی که حرکت رانشی به جلو خاتمه یافت، سلاح به هدف مورد نظر اصابت می‌نماید.

گیرنده‌های GPS اطلاعاتی مانند موقعیت دقیق و اندازه گیریهای سرعت را فراهم می‌نمایند که به منظور بهبود CPE[1] موشکهای بالستیک مورد استفاده قرار می‌گیرد.

جدول۱، دقتهای اندازه‌گیری سرعت و مختصات را به‌وسیله GPS در حالتهای مختلف نشان می‌دهد.

سیگنال GPS	مختصات (m)		سرعت(m/s)
	2 drms	1σ	1σ
SPS	100	36	0.3
SA بدون C/A	20-30	7-11	0.1
PPS	21	8	0.1
DGPS	5	2	0.01

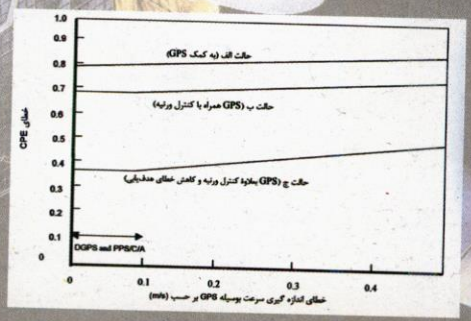
جدول۱-دقت تعیین موقعیت و اندازه گیری سرعت بوسیله GPS

همچنین جدول۲، سه حالت ممکن کاربرد GPS در موشکهای بالستیک را شرح می‌دهد؛ اما فناوری مورد نیاز در حالتهای ب و ج در حال حاضر ممکن است دور از دسترس کشورهای در حال توسعه باشد.

حالت	توضیحات
الف	موشک با سیستم هدایت کننده و کنترل ساده و ناوبری بوسیله GPS
ب	همانند حالت الف با افزودن مکانیسم دقیقتر ورنیه به سیستم رانشی موشک
ج	همانند حالت ب با کاستن از خطای هدف گیری و خطای بازگشت مجدد از نقطهٔ اوج

جدول ۲- حالتهای ممکن در موشکهای بالستیک هدایت شونده به‌وسیله GPS

شکل۱ بیانگر دقت کلی سیستم های جنگ‌افزاری از نوع موشکهای اسکات و نشان‌دهنده نحوه رفتاری است که تابعی از خطاهای اندازه گیری سرعت توسط GPS می‌باشد و در حالتهای مختلف ذکر شده در جدول۲ نشان داده شده‌اند.



شکل۱- دقت موشکهای اسکات نسبت به خطای اندازه گیری سرعت GPS

۲-۵- موشک کروز (Cruise)هدایت شونده با GPS

موشکهای کروز بخصوص نوع مورد کاربرد در حملات زمینی بیشتر در کشورهای کمتر توسعه یافته مورد استفاده قرارمی‌گرفته است؛ اما با به‌کارگیری GPS می‌توان با دقت بالایی آن‌را هدایت نمود و به‌عنوان سلاحی کارا و استراتژیک موردتوجه قرار داد. میزان تخریب موشک کروز به چندین عامل بستگی دارد که عبارتند از: دقت ناوبری در راستای افقی و عمودی، خصوصیت دامنه برد و کلاهک انفجاری، دقت هدفگیری و اندازه واستحکام هدف مورد نظر.

میزان تخریب آنی[3] در موشکهای کروز هدایت شونده باد GPS و با قابلیت انفجاری بالا به عنوان تابعی از دقت GPS در شکل ۲ و با قابلیت انفجاری پایین را در شکل۳، می‌توان بررسی و مقایسه نمود. همان‌طور که ملاحظه می‌گردد، ضریب تخریب آنی در سرویسهای مختلف اطلاعات مکانیابی و بر روی اهداف نامستحکم مانند ساختمان چوبی و مستحکم مانند سازه‌های محکم صنعتی، متفاوت است.

ضریب SSPK در هدفگیری نقاط ثابت تا حد زیادی بستگی به دامنه خطای هدفگیری دارد. درصورت کوچک بودن این خطا، میزان تخریب وابسته به دقت ناوبری می‌شود.

اگر نقاط هدف، شکننده و نامستحکم باشد و از اطلاعات ناوبری SPS[4] استفاده شود ضریب SSPK بسیار پایین خواهد بود؛

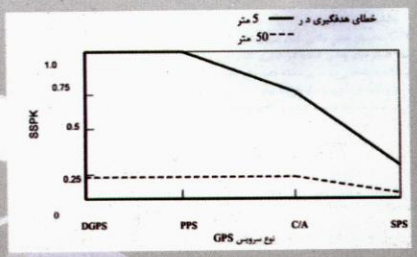
اما اگر از اطلاعات ناوبری حالت DGPS استفاده شود، یا پارامتر دسترسی انتخابی SA[5] خاموش باشد، ضریب SSPK نیز افزایش می‌یابد. اما هدف گیری اهداف متحرک نیاز به فناوری ویژه‌ای دارد که کشورهای در حال توسعه جهت به‌کارگیری آن در موشکهای کروز، راه دشواری پیش‌رو دارند. بنابراین در مجموع :

◆ موشک کروز تهدیدی برای اهداف متحرک بشمار نمی‌آید؛ اما تهدیدی جدی برای اهداف ثابت است.

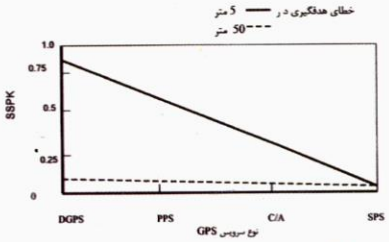
◆ قابلیت حمل سلاحهای کشتارجمعی شیمیایی و بیولوژیکی دارد؛ به‌خصوص اگر این کلاهکها بر روی نوع پرنده آن در ارتفاع پایین حمل گردد، تهدیدی بسیار جدی محسوب می‌شود.

◆ امکان حمل کلاهک هسته‌ای در حال حاضر وجود ندارد.

◆ پارامتر SA هنگامی‌که اهداف مستحکم مورد نظر است، در انحراف موشک بسیار موثر است؛ اما اگر اهداف نامستحکم و ناحیه‌ای مورد هدف باشد، اثر ناچیزی خواهد داشت.



شکل۲- اثرات حمله موشک کروز هدایت شونده باGPS روی اهداف نامستحکم



شکل۳- اثرات حمله موشک کروز هدایت شونده باGPS روی اهداف مستحکم

۳- چالشها : داخلی و خارجی

GPS به‌عنوان عنصر جدایی‌ناپذیر نیروی نظامی ایالات متحده محسوب می‌شود و دیگر کشورها نیز در صدد تجهیز قوای نظامی خود به این فناوری کارا و دقیق برآمده‌اند. اما علیرغم مزایای آشکار، این وابستگی می‌تواند هزینه‌هایی نیز در پی داشته باشد. بطور واضح هر چه میزان اتکای قوای نظامی به‌آن بیشتر باشد، در صورت نبود آن، آسیب‌پذیرتر خواهند بود.

نیروی نظامی آمریکا به طورنسبی بیشترین اتکا را به فناوری GPS دارد. بنابراین بیشتر نیز در معرض خطر و تهدید ناشی از دست دادن سیگنال است. با این دیدگاه می‌توان دوگونه تهدید در ابعاد داخلی و خارجی را نام برد که نیروهای نظامی را به چالش می‌طلبد.

۳-۱-تهدیدهای داخلی

در بعد داخلی سه تهدید اساسی اجرای موفقیت آمیز عملیات نظامی را مورد سوال قرار می‌دهد که عبارتند از: کارآمد نبودن مدیریت سیستم، تخصیص نیافتن بودجه کافی برای اجرای سیستم و حفظ آن و اتکای فزاینده به گیرنده‌های GPS.

نظارت بر GPS از طریق حفظ و نگهداری معمول، ارتقای فنی، به‌هنگام نمودن سیستم با به‌کارگیری نرم‌افزار و سخت‌افزار و نو آموزی کادر فنی و ماهراعمال میشود.

همچنین تخصیص نیافتن، بودجه کافی به بخشهای هوایی(ماهواره‌ها) و زمینی (ایستگاههای کنترل) و گیرنده‌های نظامی، تهدید آشکار دیگری است. به‌عنوان مثال،کاهش بودجه و رقابت با سایر برنامه‌های نظامی باعث محدود شدن و فقدان جایگزین برای ماهواره‌های GPS می‌شود.

۳-۲- تهدیدهای خارجی

تهدیدهای خارجی که می‌توانند بخشهایی از سیستم یا خود سیگنال را هدف قرار دهد، خارج از کنترل مستقیم دولت آمریکاست. تهدیدها در این حوزه به‌دوصورت عمدی مانند بلایای طبیعی و سوءعملکرد سیستم و غیر عمدی مانند حملات نظامی و تروریستی مطرح است.

در حالیکه بلایای طبیعی به‌عنوان تهدیدی عمده مورد توجه است، ایستگاههای زمینی GPS به خوبی محافظت می‌شود و ارتفاع بالای ماهواره‌ها نیز آنها را از تیررس سلاحهای ضد ماهواره ای دور نگه می‌دارد.

مهمترین تهدید برای نیروی نظامی آمریکا عدم دریافت صحیح سیگنال است. سیگنالهای GPS به‌آسانی و بوسیله منابع عمدی و غیرعمدی دچار ناپایداری

می‌شود. قدرت سیگنالهای GPS هنگام رسیدن به زمین دارای توان ناچیزی به‌اندازه 10^{-6} وات است. بنابراین نویزی ناچیز باعث از دست دادن بخش عمده‌ای از اطلاعات می‌شود. به‌عنوان مثال طبق آزمایشهای انجام شده ۱ وات نویز، باعث از دست دادن دو کد حاوی اطلاعات مکانیابی در فاصله ای به طول ۲۲ کیلومتر می‌شود.

اعمال نویز به دو روش انجام می‌شود :

الف- نویزاندازی هوشمند(Spoofing)

در این روش هدف شبیه‌سازی خصوصیات سیگنال اصلی GPS است و این سیگنال کاذب را گیرنده‌های GPS دریافت می‌کنند و وسیله نقلیه یا موشک از مسیر منحرف می‌شود یا به زمین برخوردمی‌کند. نویز هوشمند بوسیله دستگاههایی با توان کم تولید می‌شود و می‌تواند تا حدی در دریافت کد C/A اختلال ایجاد کند. اما در مواقعی که کدهای GPS ردگیری شوند، این روش کارایی خود را از دست می‌دهد.

ب- نویز اندازی غیر هوشمند

این روش درصدد مختل کردن سیستم با اعمال نویزهای رادیویی است که مخربتر از حالت Spoofing بشمار می‌رود و به‌دوروش باندباریک یا باندپهن و پالسی قابل اعمال است. در روش باندباریک، هدف اعمال نویز بر روی موج[6] حامل است؛ اما گیرنده‌های نظامی قادرند نویزهای موجود در این روش را فیلتر نمایند بدون اینکه هیچگونه تاثیر سوئی در اجرای عملیات برجای بگذارد.

موثرترین روش نویز افکندن انتشار آن در پهنای باند P-code است که دارای فرکانس ۲۰ مگاهرتز است؛ در مقایسه با کدC/A که دارای فرکانس ۲ مگاهرتز است چرا که سیگنال نویزی قبل از پردازش قابل فیلتر نمودن نیست. تنها راه موجود به منظور کاهش نویز در این‌حالت کاهش توان سیگنال نویزی هنگام ورود به گیرنده است که روشی مشکل و گران‌قیمت بشمار می‌رود.

سیستم GPS در عین اینکه دارای قابلیتهای متعدد و گسترده‌ای در حوزه نظامی است، می‌تواند باعث ایجاد یک نوع وابستگی منفی نیز بگردد. این خصوصیت دوگانه، معمای پیچیده‌ای را پیش و روی تصمیم گیران نهاده است که چگونه می‌توان در عین بهره‌برداری بیشتر از آن، خطرات و تهدیدات احتمالی را به کمترین حد ممکن رساند.

تنها تهدید جدی در این حوزه که برای ارتش آمریکا نگرانی عمده محسوب می‌شود، افکندن نویزهای با توان پایین بر روی سیگنالهای اطلاعاتی است که آشکارسازی و حذف آن بسیار مشکل است.

پانوشت‌ها:

۱- خطای CPE ازدومنبع ناشی می‌شود:
الف: شتاب‌سنج در طول جغرافیایی
ب: سیستم کنترل خاتمه پیشرانی موشک.
این پارامتر بیانگر دقت کلی موشک است.

۲- سرعتهای برآورده شده تخمینی هستند. کیفیت سرعت اندازه گیری به چند عامل بستگی دارد از جمله نوع گیرنده، حرکت وسیله نقلیه کاربر، هندسه و فاصله بین کاربر و ایستگاههای تفاضلی (دیفرانسیلی) و چند عامل دیگر.

3-Single-shot Probability of Kill (SSPK)
4- Standard Positioning Service
5- Selective Availability
6- Carrier Wave

منابع :

1-Wysocki J.,1991:"GPS and selective Availability-the military perspective" GPS World, July/August 1991.
2-Ackroyd N.,Lormer R.,1900:"Global Navigation,A Gps User's Guide"Lloyd's of London press LTD.
3-Leick A.,1995 :"GPS satellite surveying"John Wiley& Sons, Inc. New York 1995.

نگاهی کوتاه به مشخصات و ویژگیهای تصاویر سنجنده MODIS, Aster

تالیف: بیژن انیسی

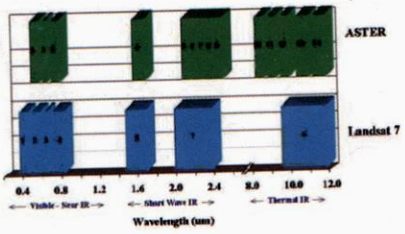
◆ Aster[1] سنجنده پیشرفته چند طیفی است که به همراه ماهواره Terra در ماه دسامبر سال ۱۹۹۹ به فضا پرتاب شد. این ماهواره محصول ناسا و وزارت اقتصاد و تجارت و صنعت ژاپن (METI) و کانادا است که تیم مشترکی از دانشمندان دو کشور طراحی کرده‌اند.

تصویر ماهواره استر

◆ Aster دارای ۱۴ باند طیفی است که قدرت تفکیک مکانی تصاویر آن در سه محدوده طیف مرئی و مادون قرمز نزدیک ۱۵ متر ((Visible Near-infrared (VNIR)، مادون قرمز کوتاه ۳۰ متر ((Short Wave infrared (SWIR) و مادون قرمز حرارتی ((Thermal infrared (TIR) ۹۰متر می‌باشد. جدول ۱، مشخصات و محدوده طیفی هرباند را نشان می‌دهد.

مجموعهٔ طیفی	شمارهٔ باند	محدودهٔ طیفی (µm)	قدرت تفکیک مکانی (متر)	قدرت تفکیک رادیومتری
VNIR	۱	۰/۵۲-۰/۶۰	۱۵	۸
	۲	۰/۶۳-۰/۶۹		
	۳N	۰/۷۸-۰/۸۶		
	۳B	۰/۷۸-۰/۸۶		
SWIR	۴	۱/۶۰-۱/۷۰	۳۰	۸
	۵	۲/۱۴۵-۲/۱۸۵		
	۶	۲/۱۸۵-۲/۲۲۵		
	۷	۲/۲۳۵-۲/۲۸۵		
	۸	۲/۲۹۵-۲/۳۶۵		
	۹	۲/۳۶۰-۲/۴۳۰		
TIR	۱۰	۸/۱۲۵-۸/۴۷۵	۹۰	۱۲
	۱۱	۸/۴۷۵-۸/۸۲۵		
	۱۲	۸/۹۲۵-۹/۲۷۵		
	۱۳	۱۰/۲۵-۱۰/۹۵		
	۱۴	۱۰/۹۵-۱۱/۶۵		

جدول ۱ مشخصات و محدوده طیفی باندهای تصاویر سنجنده Aster



شکل ۱، مقایسه‌ای است بین باندهای طیفی Aster و Landsat 7- TM

◆ از لحاظ محدوده پوششی، هر فریم از تصاویر Aster، ۶۰ × ۶۰ کیلومتر مربع از سطح زمین را می‌پوشاند.

◆ فرمت داده‌های Aster ، بصورت فایل HDF می‌باشد که فرمت جدیدی است.

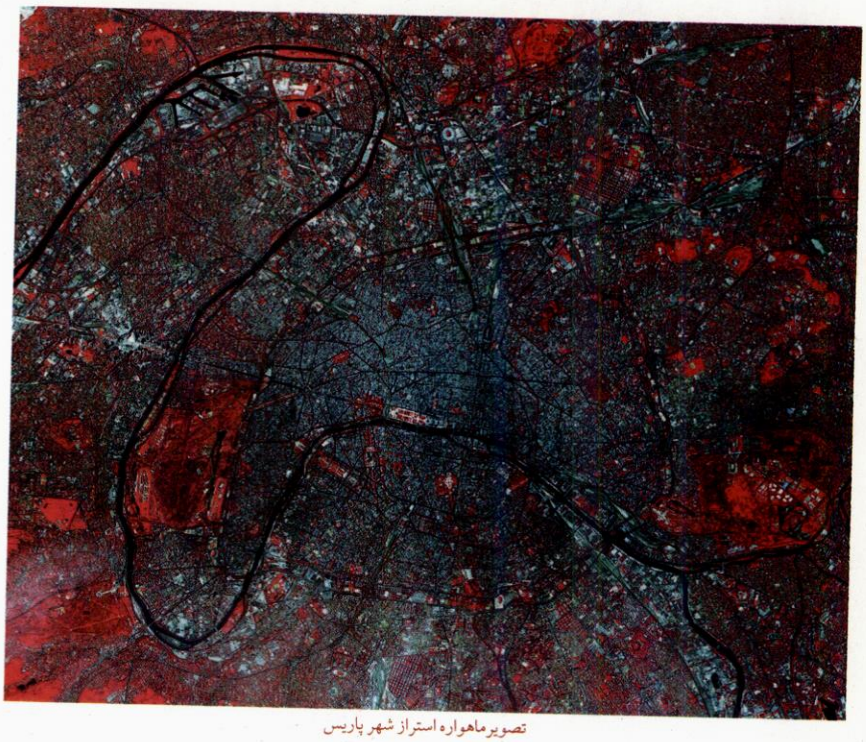
◆ از جمله ویژگیهای مهم تصاویر Aster که توانسته است در دنیا نظر کاربران زیادی را به خود جلب نماید عبارت است از:

- دارا بودن ۵ باند حرارتی (Thermal) ۱۲ بیتی که تنها ماهواره سنجش از دور چند طیفی است که قدرت تفکیک رادیومتریک باند حرارتی آن ۱۲ بیت است. بدینوسیله اطلاعات حرارتی بیشتری از تصاویر قابل استخراج می‌باشد.

- قابلیت اخذ تصاویر استریو (باند ۳N و ۳B) که امکان استخراج مدل رقومی ارتفاعی (DEM) را از تصاویر فوق، فراهم نموده است.

◆ قابل ذکر است ماهواره Terra علاوه بر سنجنده Aster دارای سنجنده دیگری به

تصویر ماهواره استر از شهر مادرید



تصویرماهواره استراز شهر پاریس

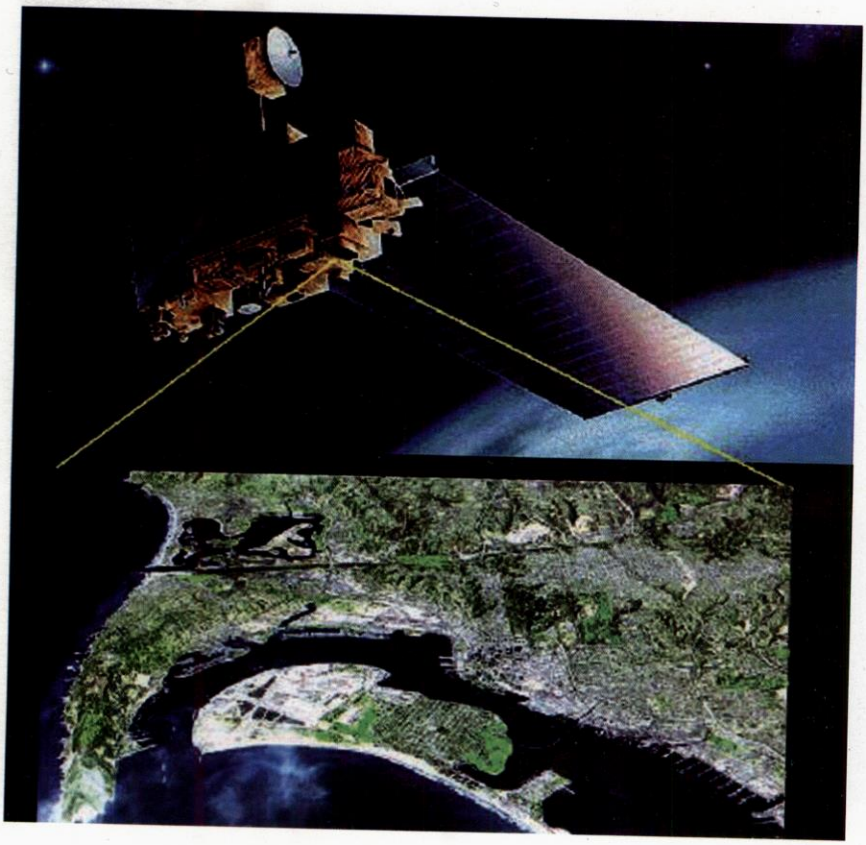
نام[۲] MODIS است که با ۳۶ باند طیفی هر دو روز کل زمین را تصویربرداری می‌نماید. اطلاعات MODIS در مطالعه فرایندها و رویدادهای دینامیکی کره زمین بسیار مفید است.

قدرت تفکیک فضایی ۳۶ باند این سنجنده عبارتند از: ۲۵۰ متر برای باندهای ۱و۲، ۵۰۰ متر برای باندهای ۳ تا ۷ و ۱۰۰۰ متر برای باندهای ۸ تا ۳۶ است. در جدول ۲،کاربرد باندها و محدوده طیفی آنها آورده شده است.

محدوده طیفی	کاربرد اولیه	باند
۶۲۰-۸۷۶	مطالعهٔ مرزی ابر و زمین	۱-۲
۴۵۹-۲۱۵۵	مطالعهٔ ویژگیهای ابر و زمین	۳-۷
۴۰۵-۸۷۷	مطالعهٔ اقیانوسها، فیتوپلانکتونها، بیوژئوشیمی	۸-۱۶
۸۹۰-۹۶۵	مطالعهٔ دما و تبخیر و تعرق جوی	۱۷-۱۹
۳/۶۶۰-۳/۹۸۹	مطالعهٔ سطح ابرها	۲۰
۴/۴۳۳-۴/۵۴۹	مطالعهٔ دمای جو	۲۴-۲۵
۱/۳۶۰-۸/۷۰۰	مطالعهٔ تبخیر و تعرق ابرهای سیروس	۲۶-۲۹
۹/۵۸۰-۹/۸۸۰	مطالعهٔ ازن	۳۰
۱۰/۷۸۰-۱۲/۲۸۰	مطالعهٔ دمای سطح ابرها	۳۱-۳۲
۱۳/۱۸۵-۱۴/۳۸۵	مطالعهٔ ابرهای عرضهای بالا	۳۳-۳۶

شکل۲.کاربرد و محدوده طیفی باندهای تصاویر سنجنده MODIS

تذکر: محدوده طیفی باندهای ۱ تا ۱۹ برحسب نانومتر(nm) و باندهای ۲۰ تا ۳۶ برحسب میکرومتر(m μ) است.



پانوشت‌ها:

1- Advanced Spaceborne Emission Reflection Radiometer Thermal

2- Moderate Resolution Imaging Spectroradiomete

منابع:

1- WWW.Sopac.org.fj/projects/GISRS/RSNews

2-www.asterweb.jpl.nasa.gov

3-www.terrainmap.com/rm18.html

ژئودینامیک ایران در چه مرحله‌ای است؟

تهیه کننده: حمید رضا نانکلی
رئیس اداره ژئودزی و ژئودینامیک
h-nankal@ncc.neda.net.ir
نقل از مجله ارتباط

مقدمه:

اهمیت ژئودینامیک در تعیین تغییرات پوسته زمین (پیشگیری، محاسبه، سنجش گرانی، اندازه‌گیری و . . .) برکسی پوشیده نیست. مدیریت کل نقشه‌برداری زمینی سازمان نقشه‌برداری کشور، در راستای برآوردن نیازهای ناشی از وظایف ژئودینامیکی محول، علاوه بر استفاده از امکانات کنونی داخل، به تواناییها و تجهیزات خارج از کشور نیز نظر داشته و آقای مهندس حمیدرضا نانکلی .رئیس اداره ژئودزی وGPS را به فرانسه اعزام کرده است.

مهندس نانکلی که دانشجوی دکترای ژئودزی دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی است، در این سفر، علاوه برانجام ماموریت اداری (انجام اندازه گیریهای مربوط به اپوکهای گسل کازرون)، دانش پژوهی وتجربه اندوزی را مد نظر داشته است؛ به نحوی که نتایج آموخته هایش ، نه تنها در سازمان نقشه‌برداری و در ژئودینامیک کازرون، بلکه در ژئوماتیک کشور تاثیرگذار است.

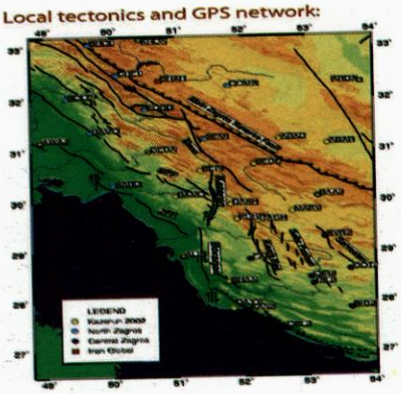
آنچه در ادامه به نظرتان می رسد، فشرده‌ای از مصاحبه‌ای مفصل با ایشان است که در حد اطلاع رسانی اولیه و قابل ارائه در مجله "ارتباط" تنظیم شده‌است. امید که در فرصتهای آتی، مطالب کاملتری از ایشان و سایر کارشناسان و مسئولان ارائه کنیم.

س- هدف از سفر به فرانسه چه بود؟

ج .انجام محاسبات پروژه مشترک ایران و فرانسه (بین سازمان نقشه‌برداری کشور و دانشگاه ژوزف فوریه) در مورد بررسی حرکات گسل کازرون.

س- سفرتان چه مدت طول کشید و خود پروژه در چارچوب چه فعالیتهایی می گنجد؟

ج - از اوایل ماه نوامبر سال ۲۰۰۲، به مدت یک ماه ادامه یافت و نتایج مرحله اول آن آماده است. خود پروژه در چارچوب فعالیتهای ژئودینامیکی منطقه ایران، در محدوده کازرون و



شبکه طراحی شده گسل کازرون

شیراز که جزو مناطق زلزله خیز به شمار می رود، صورت گرفت. این پروژه از اردیبهشت ماه امسال طراحی و شناسایی شده و ساختمان ایستگاههای مشترک ایران و فرانسه، شامل فاصله زمانی سالهای ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۴ می شود و نتایج آن در پیشگیری از صدمات زلزله و تغییرات ناگهانی پوسته زمین تاثیر دارد .

س- این پروژه چه تاثیری در سطح دانسته های کارشناسان دارد؟

ج- در جهت ارتقای دانش و تجربه هر دو طرف همکاری، بورسهایی در نظر گرفته شده که تعدادی از کارشناسان مرتبط با این پروژه در کشورهای مقابل حضور یابند و از دانش و تجربه آن کشور استفاده نمایند. کارشناسان فرانسوی(۴نفر) در ماههای شهریور و مهر امسال به ایران آمدند و از کارشناسان ایرانی، اینجانب به فرانسه رفتم.

س- مزایای قابل ذکر این سفر را نام ببرید؟

ج . این سفر مزایای متعددی داشت. از آن میان، به رئوس مزایای فنی اختصاصی اشاره می کنم:

- آشنایی کامل با نرم افزاری به نامGAMIT و آموزش آن که مربوط به محاسباتGPS در فعالیتهای ژئودینامیک است. این نرم افزار اختصاصی، در دانشگاههایMIT و هاروارد و موسسهSIO نوشته شده است و کمتر از ۵ سال است که به بازار کار راه یافته. ما تا کنون آن را به کار نمی بردیم. البته از نرم‌افزارهای گوناگون با توجه به نیاز و دقت مورد درخواست، استفاده می شود.

- مشاهده روشهای جدید اجرا، مشاوره و کاربرد سخت‌افزارهای بهنگام در پروژه‌های ژئودینامیک یا بررسی فعالیتهای پوسته زمین.

- یک تجربه عینی از انجام کارگروهی پیشرفته و آشنایی با دشواریهای ساماندهی فعالیتهای فنی گروهی. توجه شودکه این امر در کشور ما سابقه چندانی ندارد و بی‌تردید باید برای پیشرفت به سوی آینده از این کانال

ادامه در صفحه ۳۶

بررسی و مقایسه دقت و عملکرد ترازیابهای رقومی دقیق LEICA,TOPCON,ZEISS

گروه ترازیابی دقیق، اداره‌کل نقشه‌برداری زمینی سازمان نقشه‌برداری کشور
تهیه‌کنندگان: اعضای گروه ترازیابی دقیق: آزاده کوه‌زارع، سیاوش عربی و ابراهیم مالکی

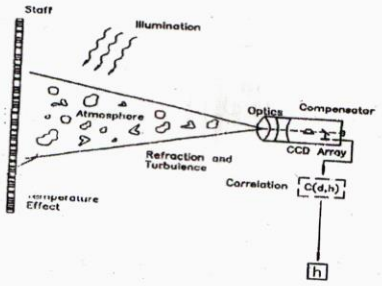
۱- مقدمه

به موازات پیشرفت فناوری و گسترش اتوماسیون در دستگاههای نقشه‌برداری، دوربینهای ترازیابی دقیق نیز از این قاعده مستثنی نیستند و ترازیابهای دقیق رقومی بیش از پیش به‌بازار عرضه می‌گردند. نخستین دستگاه ترازیاب رقومی به‌نام NA2000 را کارخانه لایکا در سال ۱۹۹۰ تولید کرد. از آن زمان تاکنون، کارخانه‌های SOKKIA، TOPCON و ZEISS نمونه‌های مختلفی از ترازیابهای رقومی ارائه داده‌اند.

پیشرفت این تکنولوژی به گونه‌ای بوده است که هم اکنون بسیاری ازکشورهای جهان از این ترازیابها برای عملیات ترازیابی دقیق استفاده می‌نمایند. از عمده علل جایگزینی سیستم‌های رقومی به جای سیستم‌های اپتیکی و رواج استفاده از آنها، می‌توان به از بین بردن خطای انسانی، ثبت اتوماتیک اطلاعات، کاهش محاسبات دفتری و دقت مناسب دستگاه، اشاره نمود. شایان ذکر است با جایگزینی سیستم رقومی، سوال‌ها و مباحث مهمی مطرح گردیده است. از جمله می‌توان به دقت سیستم‌های، محدوده دمایی سیستم، دقت کمپانساتور، اثرات شدت روشنایی بر سیستم اندازه‌گیری، اثرات انکسار، کالیبراسیون شاخص بارکد و دوربین و... اشاره نمود. به همین دلیل مراکز علمی جهان، تحقیقات گسترده‌ای دراین زمینه انجام داده‌اند. در همین راستا، کمیته ترازیابی دقیق سازمان نقشه‌برداری کشور نیز مطالعات تئوری و عملی بر روی دقت این دستگاهها و مقایسه آنها انجام داده است. در این مقاله سیستم ترازیابهای رقومی و دقت این دستگاهها مورد بررسی قرار گرفته و نتایج آنالیز دقت این دوربینها در آزمایشگاههای تخصصی و منطقه‌های آزمایشی، ارائه می‌گردد.

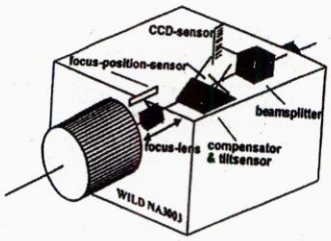
۲- سیستم اندازه گیری ترازیابهای رقومی

سیستم اندازه‌گیری ترازیابهای رقومی، شامل سه المان اصلی است. اولین بخش شاخص بارکد می‌باشد که به صورت کدهای سیاه و سفید است. اطلاعات بارکد، بخش دوم سیستم اندازه‌گیری ترازیابهای رقومی را تشکیل می‌دهد. این اطلاعات ضمن عبور از هوای محیط، تحت تأثیر انکسار، تشعشع خورشید و... قرار می‌گیرند. سومین قسمت، تصاویر حاصل از بارکد است که در ترازیابهای رقومی ثبت و آنالیز می‌گردند (شکل ۱).



شکل۱ - سیستم ترازیابهای رقومی

ترازیاب رقومی مجموعه‌ای است متشکل از دوربین رقومی و ترازیاب اتوماتیک و شامل تلسکوپ با تصویر قائم و یک کمپانساتور (تعدیل‌کننده) جهت استقرار خط دیدگانی است. سنجنده تیلت نیز موقعیت کمپانساتور را کنترل می‌نماید و جداکننده‌های پرتوها، تصاویر شاخص را به آرایه‌های خطی CCD[1] هدایت می‌کنند. نرم‌افزارهای پیشرفته‌ای نیز جهت تبدیل سیگنال سنجنده به دوگونه اطلاعات (ارتفاع و فاصله)، مورداستفاده قرار می‌گیرد.



شکل۲- بخشهای مختلف ترازیاب رقومی

درمطالب فوق، به اصول کلی حاکم بر

ساختار ترازیابهای رقومی اشاره گردید. اما ترازیابهای رقومی با یکدیگر تفاوتهای آشکاری دارند. عمده اختلافات آنها به میدان کد، دامنه اندازه‌گیری و دقت کمپانساتور مربوط می‌شود. به‌عنوان مثال، یکی از مهمترین تفاوتهای سیستم ترازیابهای zeiss(Dini) و (NA3000) آن است که میدان کدی که در دوربینهای Dini استفاده می‌شود، همان تصویر ۳۰Cm بارکد است و اندازه این میدان مستقل از فاصله شاخص تا ترازیاب می‌باشد. در حالیکه ترازیابهای رقومی (NA3000)، از زاویه ثابت دو درجه‌ای استفاده می‌کنند. از سوی دیگر، الگوریتمهای مربوط به استخراج اطلاعات بارکد در ترازیابهای رقومی نیز متفاوت است. در ادامه، مهمترین روشهای استخراج اطلاعات تصویری در دوربینهای رقومی بررسی می‌گردند.

۲-۱- الگوریتمهای مربوط به استخراج اطلاعات بارکد در ترازیابهای رقومی

کدهای موجود روی شاخص بارکد و نیز الگوریتمهای مربوط به پردازش این کدها و استخراج اطلاعات لازم در ترازیابهای رقومی متفاوت است. به‌طور کلی، سه روش در استخراج اطلاعات بارکد در ترازیابهای رقومی وجود دارد:

الف- روش همبستگی که در سری ترازیابهای لایکا به‌کار گرفته شده است.

ب- روش اندازه‌گیری موقعیت هندسی که در ترازیابهای زایس (سری Dini) استفاده می‌شود.

ج- روش اندازه‌گیری فاز که در ترازیابهای TOPCON مدل DL101/102 به‌کار گرفته شده است.

در ادامه، به تشریح هر یک از این روشها در ترازیابهای رقومی مختلف می‌پردازیم.

۲-۱-۱ ترازیاب رقومی Leica

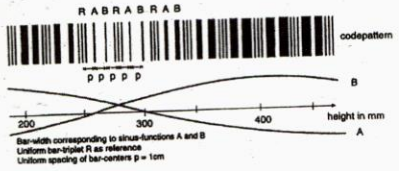
در ترازیابهای لایکا، از روش تعیین همبستگی دوبعدی کدهای شاخص استفاده و رقم مربوط استخراج می‌شود. به‌بیان دیگر، کدی که برای دستگاه تعریف شده است، با سیگنال موجود در آرایه CCD وابستگی دارد و با استفاده از این هم‌بستگی، می‌توان ارتفاع و مقیاس را تشخیص داد.

وقتی تصویر شاخص بارکد وارد دوربین می‌شود، هم ازنظر ارتفاع و هم از نظر مقیاس تغییر می‌کند. تفاوت در ارتفاع بین ترازیاب و شاخص، باعث تغییر مکان قائم کد می‌شود و حال آنکه مقیاس تصویر به‌صورت تابعی از فاصله تا شاخص، تغییر می‌کند. بنابراین می‌توان تغییر در تصویر شاخص بارکد ناشی از ارتفاع و مقیاس را از هم تمییز داد. بطور متوسط، برای اختلاف ارتفاع ۰ تا ۲/۵ متر بین شاخص و دوربین و فاصله ۱/۸ تا ۱۰۰ متر، حدوداً ۵۰۰۰۰ ضریب وابستگی وجود دارد که باید محاسبه و مقداردهی گردد. باید افزود با به‌کارگیری تقریبهای اولیه، سرعت پردازش مزبور افزایش می‌یابد. همچنین در ترازیابهای لایکا مانند NA3003، تصویربرداری از شاخص با زاویه ثابت ۲ درجه انجام می‌گیرد. بنابراین هرچه فاصله بیشتر شود، این بخش بزرگتر می‌گردد (شکل ۳).

شکل ۳- بارکد ترازیابهای لایکا

۲-۱-۲ ترازیابهای رقومی TOPCON

ترازیابهای TOPCON، از کدی با سه‌الگوی ساده پوششی استفاده می‌کنند. الگوی مبنای R که نوارهای سه‌گانه با فواصل ۳Cm هستند و برروی شاخص قابل تشخیص است. الگوهای A و B نیز روی خطوط همسایه کدگذاری شده‌اند. این کدها به‌گونه‌ای قرار گرفته‌اند که سیگنال سینوسی با طول موج مشخصی را شامل می‌شوند و در قسمت‌های مختلف شاخص با یکدیگر اختلاف فاز دارند. با ترکیب فرکانس و فاز این سه الگو، می‌توان ارتفاع و فاصله را تعیین نمود. باید توجه داشت که فرکانس و فاز این سیگنال با روش FFT۲ استخراج می‌شوند (شکل ۴).

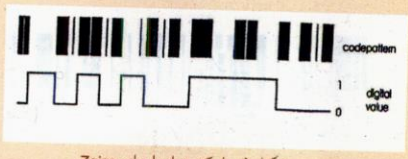


شکل ۴- بارکد ترازیابهای Topcon

۲-۱-۳- ترازیابهای رقومی Zeiss مدل Dini

سیستم ترازیابهای رقومی Dini ساخت کارخانه Zeiss، مبتنی بر اندازه‌گیری تصویر ۳۰Cm از شاخص بارکد می‌باشد. کدهای

روی شاخص بصورت الگوهای ۲Cm ساخته و به حالتی تنظیم شده‌اند که موقعیت نامعلوم تصویر با حداقل بخش ۳۰ سانتیمتری بارکد معین می‌گردد (شکل ۵).



شکل ۵- بارکد ترازیابهای Zeiss

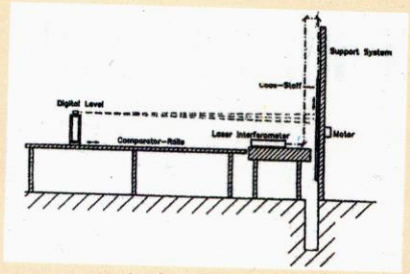
۳- بررسی دقت ترازیابهای رقومی با استفاده از دستگاههای قائم لیزر اینترفرومتری

پیش از بررسی ادعای کارخانه‌های سازنده ترازیابهای رقومی، لازم است بخشهای مختلف دستگاههای کالیبراسیون لیزر اینترفرومتری که به‌همین منظور طراحی شده‌اند، معرفی گردد.

دستگاههای قائم لیزر اینترفرومتری، جهت کالیبراسیون شاخص و دوربین از دو قسمت اصلی تشکیل یافته‌اند:

۱- کمپراتور قائم بطول سه متر، به‌طوری‌که شاخص بصورت قائم روی ریل موجود در بدنه آن جابجا می‌شود.

۲- منبع لیزر اینترفرومتر که در نزدیکی شاخص قرار داده می‌شود و شاخص را با دقت ۲ میکرون کالیبره می‌نماید (شکل ۶). دمای آزمایشگاه کالیبراسیون $20^{\circ}C \pm 0.5^{\circ}C$ ثابت می‌باشد.



شکل ۶- سیستم کالیبراسیون لیزر اینترفرومتری

در آزمایشگاه اندازه‌گیری TUG[۳] (دانشگاه فنی گراز اتریش)، دو نوع مختلف از ترازیابهای رقومی مورد آزمایش قرار گرفته‌اند: ترازیاب رقومی Dini10 کارخانه زایس و ترازیابهای رقومی NA3000 و NA3003 کارخانه لایکا.

پیش از بررسی نتایج کالیبراسیون دوسیستم فوق، مشخصات فنی برخی ازترازیابهای رقومی در جدول ۱، ارائه می‌گردد.

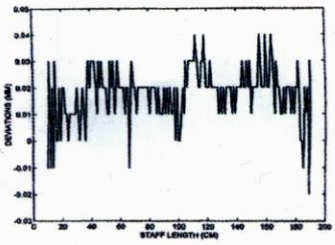
۳-۱-کالیبراسیون ترازیابهای رقومی Dini10

در آزمایشگاه تنظیم دستگاههای TUG، ترازیاب Dini10 با شاخصهای ۲متری و فواصل ۱۰ تا ۲۵ متری کنترل و آنالیز گردید. همانطور که از شکل ۸ ملاحظه می‌گردد، اندازه انحرافات (که اختلاف بین سیستم قرائت قائم کمپراتور و آنچه با ترازیاب Dini اندازه‌گیری شده است)، در کلیه فواصل کوچکتر از 0.1mm است و خطای RMS محاسبه شده برای هر یک از فواصل اندازه‌گیری شده در سرتاسر شاخص حدود 0.02 mm است. همچنین این مشاهدات با پوشش‌های 10mm و 0.5mm نیز تکرار گردید. نتایج این اندازه‌گیریها بیانگر آن است که خطاهای واقعی اندازه‌گیری در

نوع دستگاه	Topcon DL102	Wild NA3003	Sokkia SDL30	Zeiss DINI10
دقت ترازیابی رفت و برگشت $\frac{mm}{\sqrt{Km}}$	0.4mm شاخص نوار	0.4mm شاخص نوار	0.7-1.0 mm شاخص فایبرگلاس	0.3 mm شاخص نوار
حد تشخیص فاصله	1cm	1cm	0.1% x D	1cm
کمپانساتور نوع دقت دامنه عمل	پاندولی 0.3” 15’∓	پاندولی 0.3” 15’∓	پاندولی - 15’∓>	پاندولی 0.2” 15’∓
زمان اندازه‌گیری (ثانیه)	4.5	4.5	>3.5	4.5
صفحه نمایش	دارد	دارد	دارد	دارد
وزن دستگاه به‌همراه باطری	2.8 kg	2.5 Kg	2.4 Kg	3.0 Kg
میدان دید	-	2°	1°20”	حداقل 30cm بارکد
ظرفیت ذخیره داده	2400	500	-	2000
RMS قرائت منفرد تحت وضعیت آزمایشگاهی	-	-	-	5 m : <0.001 mm 10 m : 0.01 mm 20 m : 0.03 mm 30 m : 0.05 mm

جدول ۱ مشخصات فنی ترازیابهای رقومی

تمامی حالات کمتر از 0.06 mm می‌باشد. نتیجه نهایی این تست کالیبراسیون، تایید ادعای کارخانه سازنده در مورد دقت ترازیابهای Dini10 است.



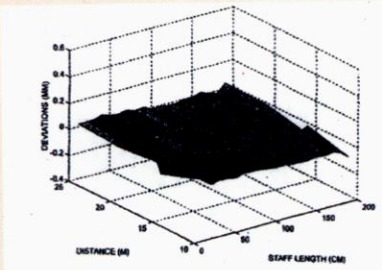
شکل۷- نتایج انحرافات Dini10 در فاصله ۲۰متری و فاصله نمونه گیری ۱۰ میلیمتر

۲-ترازیاب رقومی NA3000 و NA3003 کارخانه Leica

جهت تست ترازیابهای رقومی لایکا در آزمایشگاه TUG، دو نمونه ترازیاب NA3000 و NA3003 با شاخصهای سه‌متری کنترل و تنظیم گردید و دامنه فواصل اندازه‌گیری دوربین تا شاخص، به‌طور متغیر ۱۰ الی ۲۵متر درنظر گرفته شد.

انحراف مشاهدات انجام گرفته با دوربین، با مقادیر واقعی حاصل از روش اینترفرومتری در شکل ۹ آورده شده است. باتوجه به این شکل، بیشترین انحراف در فاصله حدود ۱۴/۹ متری مشاهده می‌شود. علت این اختلاف آن‌است که اصولاً در فاصله ۱۵ متری، تصویرطول Chip Code که به اندازه 2.025 mm می‌باشد، پس از عبور از عدسی دوربین، به طول پیکسل در CCD (یعنی $25\mu m$) نزدیک است و این مساله باعث انحراف تصویر در این فاصله می‌گردد.

به‌دلیل بارزبودن این اثر، چندین تست و آزمایش دیگر در فواصل ۱۵/۱ و ۱۴/۹ متری شاخص انجام گرفت. آنچه از این تستها مشخص گردید، بیانگر آن‌است که اثر مزبور در فاصله اندازه‌گیری ۱۴/۹۷ متری شاخص روی می‌دهد. گفتنی است که یک سری

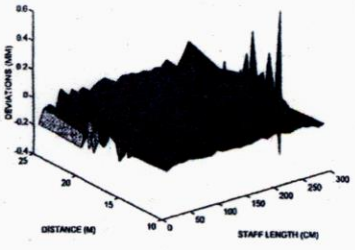


شکل۸- اندازه انحرافات ترازیاب Dini10

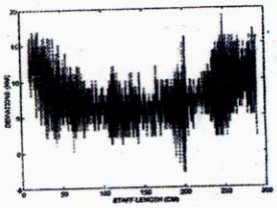
انحرافات بزرگتر در ارتفاع ۲ متری شاخص روی می‌دهد که منبع این خطا تاکنون مشخص نگردیده است.

شکل ۱۰، نتایج نمونه‌برداری ۲ میلیمتری در فاصله ۱۹ متری ترازیاب تا شاخص را نشان می‌دهد. باتوجه به این شکل، می‌توان یک سری نوسانات پریودی را تشخیص داد. باید توجه داشت که در اینجا نیز نمونه‌های ۲ میلیمتری نمی‌توانند مقادیر واقعی را بیان نمایند و لذا نمونه‌برداری در فواصل 0.7mm و 0.25mm نیز انجام گرفت.

شکل ۱۱، نتایج این دو اندازه‌گیری را نشان می‌دهد. همانطور که ملاحظه می‌شود



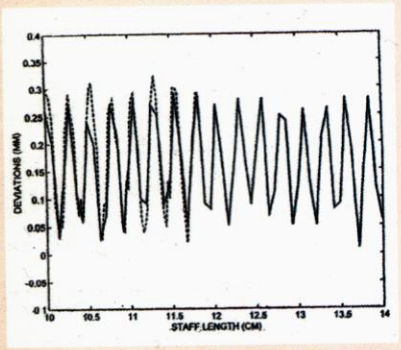
شکل۹- اندازه انحرافات ترازیاب NA3003



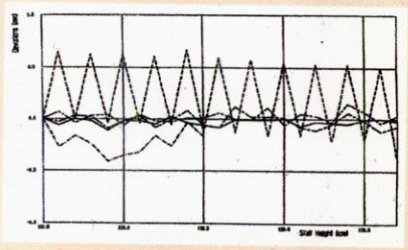
شکل۱۰- نتایج انحرافات NA3003 در فاصله ۱۹متری وفاصله نمونه گیری ۲ میلیمتر

دراین اندازه‌گیریها، نوسانات پریودی وجود دارد. کوچکترین مقادیر پریودی نوسانها دارای انحرافی در حدود ۲/۵mm با دامنه 0.15 mm است.

شکل ۱۲، خلاصه‌ای از دامنه و پریود نوسانات طیف حاصل در فاصله‌های مختلف را نشان می‌دهد. همانطور که ملاحظه می‌شود پریود ۲mm-۱ قابل تشخیص است و دامنه این نوسانات پریودی در همه فاصله‌ها بجز فاصله 15m زیر 0.2mm می‌باشد.



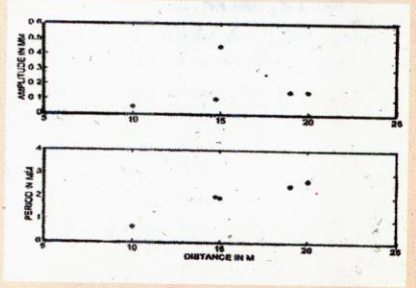
شکل۱۱- نتایج انحرافات NA3003 درفاصله ۱۹متری و فاصله نمونه گیری ۰/۷ و ۰/۲۵ میلیمتر



شکل ۱۲- نتایج آنالیز ترازیاب NA3003 در محیط باز

شکلهای ۱۳ و۱۴، نتایج آنالیز طیفی مشاهدات انجام شده را نشان می دهد. طیف حاصل بیانگر یک تیزی۶ آشکار برای اندازه گیریهای انجام گرفته است.

این دستگاهها در وضعیت بیرون آزمایشگاه نیز تست و آزمایش شدند. انتظار می‌رفت که به دلیل اغتشاشات جوی، این اثر سیستماتیک به‌صورت تصادفی ظاهر گردد. اما نتایج این آزمایش، الگوی پریودی مشاهدات را تائید می نماید.



شکل ۱۳- خلاصه ای از نتایج آنالیز طیفی NA3003

شکل ۱۴- نتایج آنالیز طیفی NA3000 در فاصله ۱۹متری و فاصله نمونه گیری ۰/۷ میلیمتر

۳-۳- خلاصه نتایج بررسی دقت ترازیاب رقومی با دستگاههای لیزر اینترفرومتری

نتایج کالیبراسیون تحت وضعیت آزمایشگاهی و در فاصله دیدگانی ۲۰ متری، نشان می‌دهد که دقت قرائت ترازیاب رقومی Dini10، 0.017mm و ترازیاب NA3000، 0.032mm است.

در سیستم ترازیابی NA3000 و NA3003، دامنه و پریود اثرات پریودی دستگاهی وابسته به فاصله می‌باشد (شکل۱۳). یکی دیگر از مواردی که مورد بررسی قرار گرفت، دقت ترازیابهای NA3000 و NA3003 بود که 0.27mm برای یک کیلومتر ترازیابی رفت و برگشت بدست آمد و با ادعای کارخانه سازنده سازگاری داشت؛ ولی مشخصه مربوط به قرائت انفرادی شاخص (تک قرائت) در آزمایشگاه تایید نشد.

از سوی دیگر، کلیه مشخصات فنی‌ای که کارخانه Zeiss در مورد ترازیاب Dini10 ارائه کرده، در آزمایشگاه تاییدنشد.

۴- عملیات آزمایشی بررسی دقت ترازیابهای Dini12 و N3

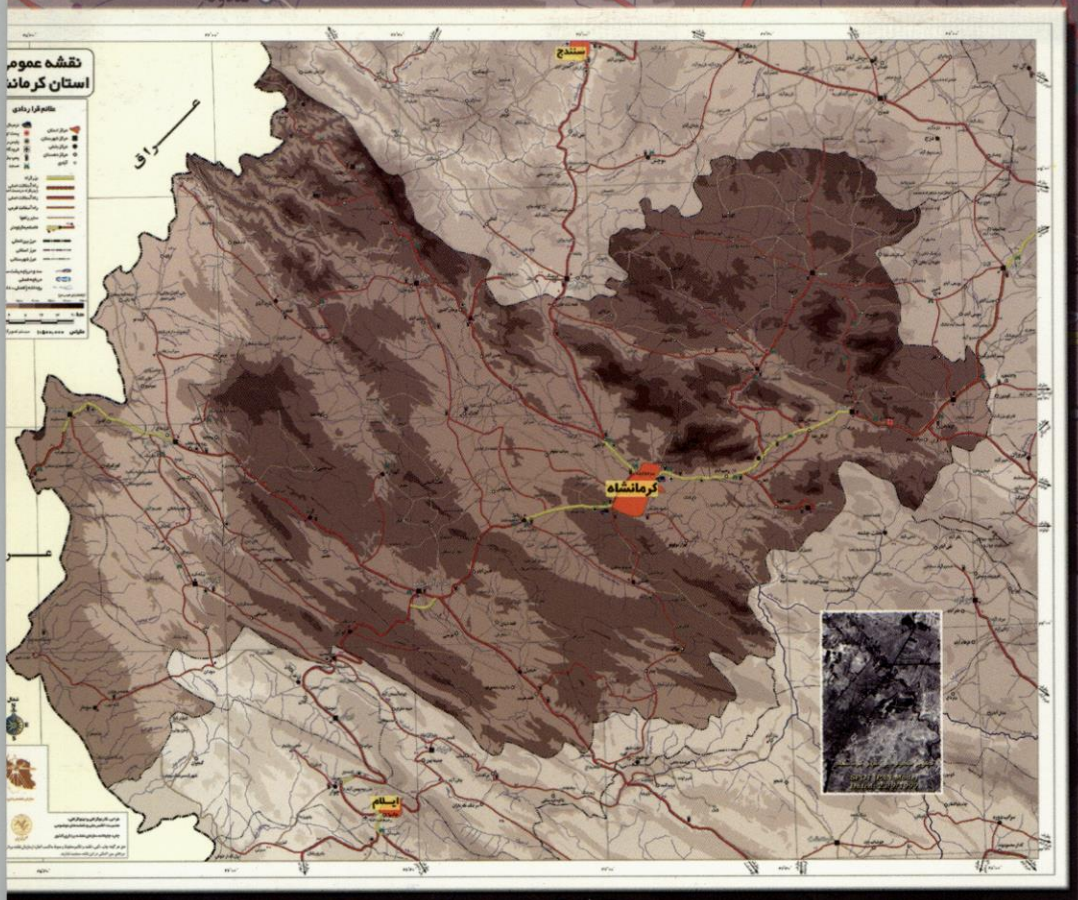
تستهای زمینی مختلفی برای بررسی و آنالیز داده‌های حاصل از ترازیابهای رقومی و اپتیکی انجام گرفته است. یکی از مؤسساتی که دقت ترازیابهای رقومی Dini12 و ترازیابهای اپتیکی N3 را مقایسه نموده، مؤسسه ژئودتیک فنلاند FGI[4] است که نتایج قابل توجهی به دست آورده است. در همین راستا، کمیته ترازیابی دقیق سازمان نقشه‌برداری کشور نیز، مطالعات تئوری و عملی در مورد دقت این دستگاهها و مقایسه آنها انجام داده است. در زیر خلاصه‌ای از مراحل اجرایی مؤسسه ژئودتیک فنلاند و گروه ترازیابی دقیق سازمان نقشه‌برداری کشور، ارائه می گردد.

۴-۱- مقایسه ترازیاب Dini12 با N3 در عملیات آزمایشی فنلاند

برای مقایسه و همچنین تعیین دقت دستگاه Dini12، عملیات تست زمینی برای هر دو ترازیاب به طور همزمان انجام گرفت. محدوده عملیاتی، یک منطقه جنگلی در قسمت جنوبی فنلاند، انتخاب گردید. در این منطقه پنج ایستگاه ژئودتیکی وجود داشت. مسیر ترازیابی قسمتی شنی و قسمتی سنگی و طول مسیر ترازیابی 0.098Km بود (شکلهای ۱۶و۱۵).

در محل قرارگیری شاخصها، پایه‌های مخصوصی قرار گرفته بود که میرها در آن پایه‌ها به‌طور عمودی مستقر می گردید. بدین ترتیب، علاوه بر آنکه اندازه گیری بین ایستگاهها به‌طور همزمان انجام می‌شد، دهانه‌ها نیز به‌طور همزمان قرائت می گردید.

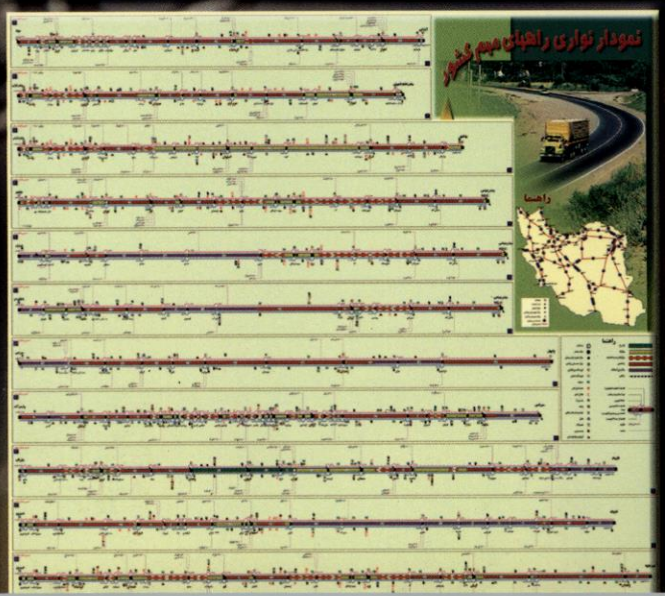
نتایج مربوط به این قطعات، در جدول ۲ آورده شده است.



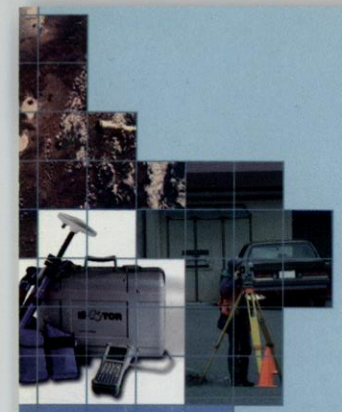
نقشه استان کرمانشاه منتشر شد

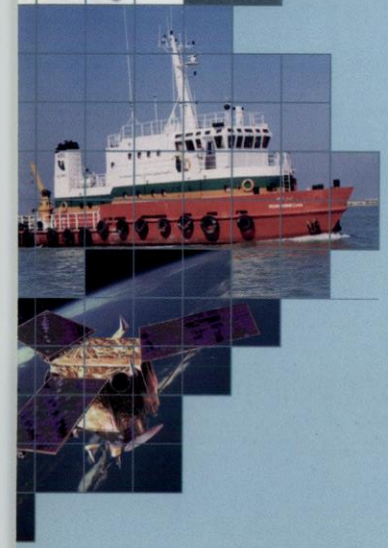
سازمان نقشه برداری کشور

نقشه راههای ایران



منتشر شد





تاریخ برگزاری نمایشگاه:

۲۱-۲۵ اردیبهشت ۱۳۸۲

Topics:

- Surveying
- Geodesy & GPS
- Photogrammetry
- Cartography
- Geographic Information Systems
- Hydrography
- Cadastre & LIS
- Remote Sensing
- Education & Communication
- Standards & Standardization
- Standardization of Geographical Names:
  - In Maps and Atlas Production
  - In National Security & Territorial Sovereignty
  - In Economical, Social and Cultural Activities

- کارتوگرافی
- سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی
- آبنگاری
- کاداستر و LIS
- سنجش از دور
- آموزش و ارتباطات در علوم ژئوماتیک
- استاندارد و استانداردسازی در علوم ژئوماتیک
- نام‌نگاری و یکسان‌سازی نامهای جغرافیایی:
  - در تهیه نقشه‌ها و اطلس‌ها
  - در تثبیت حاکمیت ملی و سرزمینی
  - در فعالیتهای اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی

برگزارکننده: سازمان نقشه‌برداری کشور

NATIONAL CARTOGRAPHIC CENTER OF IRAN

دبیرخانه همایش:

تلفن: ۶۰۳۰۴۲۰، دورنگار: ۶۰۰۱۳۹۲

پست الکترونیکی:

geo82con@ncc.neda.net.ir

دبیرخانه نمایشگاه:

تلفن: ۶۰۰۱۰۹۸، دورنگار: ۶۰۳۳۵۶۸

پست الکترونیکی:

geo82exh@ncc.neda.net.ir

آدرس: تهران، میدان آزادی، خیابان معراج، صندوق پستی ۱۶۸۴-۱۳۱۸۵

سازمان نقشه‌برداری کشور

ژئوماتیک ۸۲ Geomatics 82

Iranian Committee for Standardization of Geographical Names

کمیته تخصصی نام‌نگاری و یکسان‌سازی نامهای جغرافیایی ایران

پنجاه سال تولید نقشه و اطلاعات مکانی

همایش و نمایشگاه

ژئوماتیک ۸۲

و دومین همایش

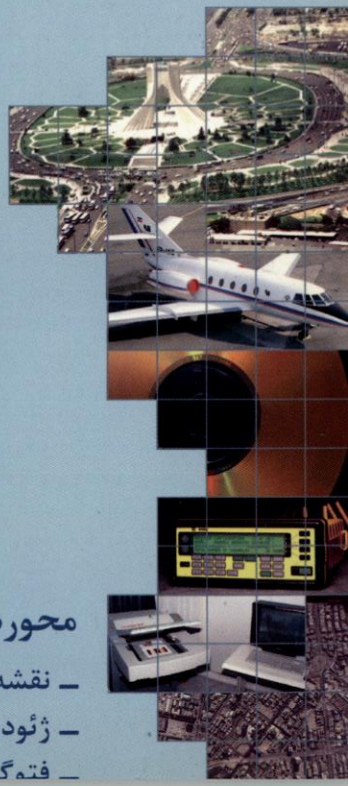
نام‌نگاری و یکسان‌سازی نامهای جغرافیایی

Conference & Exhibition

Geomatics 82

2nd Conference on

Standardization of Geographical Names



محورهای مورد بحث:

- نقشه برداری زمینی، زیرزمینی و صنعتی
- ژئودزی و GPS
- فتوگرامتری زمینی، هوایی و فضایی

محل: سازمان نقشه برداری کشور

تاریخ برگزاری همایش:

۲۱-۲۲ اردیبهشت ۱۳۸۲

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

نخستین کنفرانس تخصصی نرم افزارهای
مهندسی عمران

برنامه های کنفرانس شامل :

برگزاری کارگاههای تخصصی نرم افزار (عمران - آب - نقشه برداری)

برگزاری نمایشگاههای تخصصی

ارائه مقالات پروژه ای

بازدید از طرحها و پروژه های تحقیقاتی

و . . .

زمان :

۲۴ الی ۲۶ اردیبهشت ماه ۱۳۸۲

تهران-خیابان ولیعصر-تقاطع میرداماد-دانشکده عمران دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی-نشریه آبانگان

تلفن : ۸۷۸۶۲۱۳ نمابر : ۸۷۷۹۴۷۶

info@abangan.com

www.abangan.com

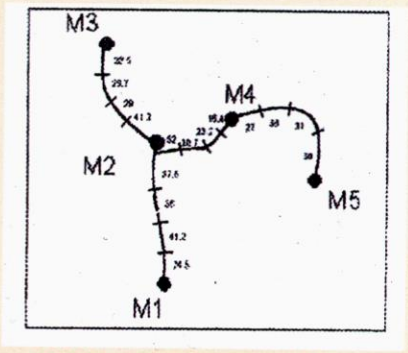
Interval	L (m)	Zeiss Dini12 HD (mm)	Zeiss Dini12 STDEV (mm)	Wild N3 HD (mm)	Wild N3 STDEV (mm)	مقایسه DIFF (mm)	مقایسه STDEV (mm)
$1=M_2-M_1$	278	-323.348	∓0.15	-323.265	∓0.244	-0.083	0.289 ∓
$2=M_2-M_3$	246	2416.307	∓0.125	2416.290	∓0.230	0.017	0.247 ∓
$3=M_2-M_4$	208	4857.290	∓0.119	4857.250	∓0.120	0.040	0.169 ∓
$4=M_2-M_5$	252	135.816	0.112 ∓	135.802	∓0.169	0.014	0.203 ∓
مجموع	982						
متوسط	246		0.129 ∓		∓0.192	0.0385	0.231 ∓

جدول ۲- مشخصات پارامترهای اندازه گیری در عملیات آزمایشی فنلاند

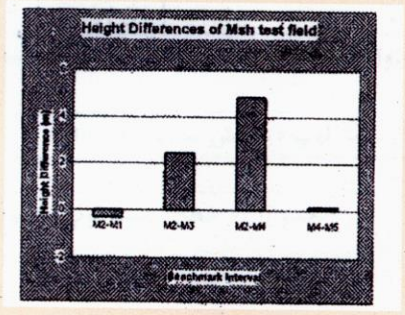
در جدول فوق، L، طول مسیر، HD، متوسط اختلاف ارتفاع، STDEV، انحراف معیار و DIFF، اختلاف بین اختلاف ارتفاعات حاصل از Dini12 و WildN3 است.

انحراف معیار به دست آمده برای هر یک از دستگاهها به صورت زیر محاسبه شد:

$$S_{Zeiss\ Dini\ 12} = \pm 0.26^{mm} / \sqrt{Km}$$
$$S_{WildN3} = \pm 0.39^{mm} / \sqrt{Km}$$



شکل ۱۶-منطقه تست فیلد Metsahovi فنلاند



شکل ۱۵-اختلافات ارتفاع هر خط ترازیابی در تست فیلد Metsahovi

۴-۲- کنترل ترازیاب Dini12 در عملیات آزمایشی کمیته ترازیابی دقیق

به منظور کنترل ترازیابهای رقومی Dini از نظر وجود خطاهای سیستماتیک دستگاهی، ترازیابی آزمایشی با دو ترازیاب Dini12 و با دو روش مختلف صورت گرفت. مشاهدات برروی مسیرهای AQ34، AQ24 و AQAZ در حاشیه سدلتیان ولواسانات انجام گرفت که یک لوپ را تشکیل می دهند(شکل ۱۷). منطقه عملیات، کوهستانی با هوایی نسبتاً سرد بود؛ به طوری که دمای محیط در اوایل کار ۲۰-۱۰ درجه سانتیگراد و اواخر کار ۱۰-۰ درجه سانتیگراد نوسان می کرد. ترازیابهای بین دومیر (میر عقب وجلو) همزمان مستقر شدند و همزمان نیز مشاهدات صورت گرفت. یکی از ترازیاب ها همواره با روش معمولی[۵] BFFB BFFB و دیگری همواره بطور متناوب FBBF BFFB قرائت می گردید.

خطای مجاز بین رفت و برگشت بیش از $3mm\sqrt{K}$ درنظرگرفته شد(K طول مسیر ترازیابی به کیلومتر است).

نتایج مشاهدات لوپ و مسیرها، در جداول ۳و۴ آورده شده است.

خطای بست لوپ در روش متناوب (mm)	خطای بست لوپ در روش معمولی (mm)	نام مسیر
-6.79	-5.32	AQ34
-1.69	-1.46	AQ24
-2.09	-11.31	AQAZ

جدول ۳- خطای رفت و برگشت ترازیابی مسیرها، با دو روش معمولی و متناوب

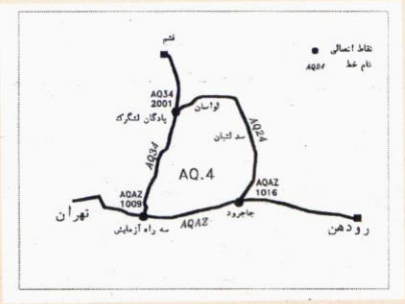
مشاهدات حاصل، تحت تستهای آماری و تجزیه و تحلیل های مختلف قرار گرفت. نتایج به دست آمده گواه آن است که نوعی خطای سیستماتیک دستگاهی وجود دارد که با تغییر روش قرائت به‌صورت متناوب تا حدودی مرتفع می گردد.

۵- نتیجه گیری

با استناد به گزارشهای مراکز تحقیقاتی، می‌توان اظهار داشت که دقت قرائت ترازیاب رقومی Dini10، 0.017mm است و ترازیاب NA3003، 0.032mm می‌باشد. همچنین حاصل تستهای مربوط به بررسی دقت ترازیابهای NA3003 و NA3000 با دستگاههای لیزر اینترفرومتری ادعای کارخانه سازنده را تایید نمود و دقت 0.032mm برای یک کیلومتر ترازیابی رفت و برگشت بدست آمد. اما مشخصه مربوط به قرائت انفرادی شاخص (تک قرائت) درآزمایشگاه تایید نشد. همچنین در فاصله دیدگانی ۱۴/۹ متری نوعی خطای سیستماتیک در ترازیابهای NA3003 و NA3000 وجود دارد. از سوی دیگر مطابق همان آزمایشها، کلیه مشخصات فنی ارائه شده کارخانه زایس در مورد ترازیاب Dini10، مورد تایید قرار گرفت.

مطابق تستهای زمینی انجام گرفته در منطقه آزمایشی فنلاند، دقت ترازیاب رقومی Dini12، 0.26mm در یک کیلومتر ترازیابی تعیین شد. این درحالی است که دقت ترازیاب اپتیکی N3، طی همان آزمایش 0.39mm در یک کیلومتر حاصل گردید.

تستهای انجام گرفته در کمیته ترازیابی



شکل ۱۷- منطقه عملیات ترازیابی آزمایشی با Dini12

دقیق سازمان نقشه‌برداری در منطقه سد لتیان گواه آن‌است که نوعی خطای سیستماتیک دستگاهی در ترازیابهای رقومی Dini12 وجود دارد که با تغییر روش قرائت تا حدودی مرتفع می‌شود و با این روش می‌توان به دقتهای ادعایی کارخانه دست یافت. بنابراین می‌توان بیان نمود که این ترازیابها با رعایت نحوه انجام مشاهدات و اعمال تصحیحات، در انجام ترازیابی درجه یک قابل استفاده هستند.

با وجود تحقیقات و بررسیهای زیادی که در مورد ترازیابهای رقومی انجام گرفته است، بسیاری از ابعاد آن ناشناخته مانده است. از آن جمله می توان به اثرات انکسار، نحوه کالیبراسیون شاخصهای بارکد، اثرات میدان مغناطیسی و... اشاره نمود. لذا با توجه به اینکه ترازیابهای رقومی گام بزرگی در اتوماسیون داده‌های ترازیابی برداشته است، زمینه تحقیقات گسترده تری نیز احساس می گردد.

خطای بست لوپ در روش متناوب (mm)	خطای بست لوپ در روش معمولی (mm)
-1.67	-0.28

جدول ۴- خطای بست لوپ با دو روش معمولی و متناوب

پانوشتها:

1-Charge Couple Device
2-FFT: Fast Fourier Transformation
3-TUG: Technical University of Graz
4-FGI : Finland Geodetic Institue
5- B: Backward , F: Forward
6-Pick

منابع:

۱- کمیته ترازیابی دقیق، تست و آنالیز داده‌های حاصل از ترازیابهای رقومی به منظور تشخیص خطاهای سیستماتیک دستگاهی، نشریه سازمان نقشه‌برداری، شماره ۳ پیاپی ۴۹، ۱۳۸۱.

۲- گروه محاسبات ترازیابی دقیق، گزارش کلی کمیته ترازیابی دقیق درمورد ترازیابی دقیق رقومی، سازمان نقشه‌برداری، ۱۳۷۹.

3- Rueger M.J, 2000. The TOPCON DL-101C digital level., TRANS TASMAN SURVEYOR Vol. 1 No.3,www.gmat.unsw.edu.au

4- Takalo.M, Rouhiainen. P, Lehmuskoski.P, Saaranen.V, (2000).On Calibration of Zeiss DINI12, Finland

5- Reithofer.A, Hochhauser.B, Brunner.F.K, (1996). Calibration of Digital leveling systems. VGI 3/ 96, TU Graz.

6- Ingensand. H, Meissl.A, (1996). New digital leveling techniques and their applications. South African Journal of Surveying and Mapping. Vol. 23. Part 4, ISSN 1023-5302

7- Ingensand.H, ETH Zurich (2001). The evolution of digital leveling techniques limitations and new solutions

تألیف نقشه های توپوگرافی

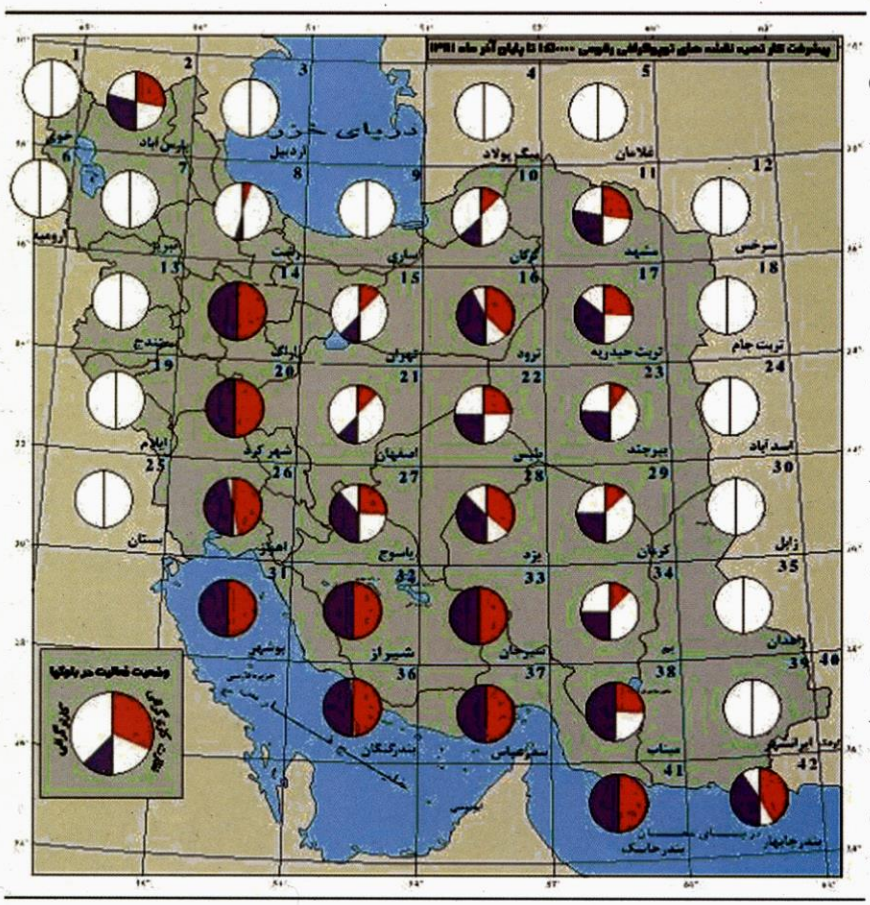
تالیف: غلامرضا کریم زاده
رئیس اداره پروژه‌های توپوگرافی اداره کل سیستمهای اطلاعات جغرافیایی
سازمان نقشه برداری کشور
karimzad@ncc.neda.net.ir

تهیه و به‌کارگیری نقشه در انواع و مقیاسهای مختلف، برای توسعه هرکشور، امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است. اجرای صحیح و اصولی پروژه‌های عمرانی، مطالعاتی و غیره بدون در اختیار داشتن نقشه‌ای با مقیاس مناسب، یا میسر نخواهد بود یا مشکلات عمده‌ای را به دنبال خواهد داشت.

یکی از قابلیت‌های مهم سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی(GIS)، ارائه و نمایش اطلاعات مکانی است. خروجیهای GIS می‌تواند به شکل مجموعه داده‌ها یا در قالب محصولات نقشه‌ای[1] عرضه گردند. در این میان، نقشه توپوگرافی که حاوی اطلاعاتی از موقعیت و ارتفاع عوارض طبیعی و عوارض ساخته شده بشر روی سطح زمین است، به عنوان یکی از مهمترین خروجیهای GIS ، قلمداد می گردد.

برای تهیه چنین نقشه هایی می توان از منابع مختلف داده‌های مکانی استفاده کرد. داده‌های حاصل از نقشه‌برداری زمینی، عکسهای هوایی و داده‌های ماهواره‌ای، داده‌های آماری موجود در بانکهای اطلاعاتی و خلاصه نقشه‌های موجود، از جمله منابع اطلاعاتی برای تولید نقشه به حساب می آیند. انتخاب هر یک از این منابع و همینطور انتخاب روشهای تهیه نقشه، به عوامل مختلفی نظیر مقیاس و وسعت منطقه بستگی دارد. به عنوان مثال، سازمان نقشه‌برداری کشور برای تهیه نقشه‌های توپوگرافی پوششی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰، از عکسهای هوایی و روش فتوگرامتری استفاده نموده است.

تعریف عام تالیف نقشه[2]، مجموعه عملیات جمع آوری و پردازش داده‌ها و همچنین فرآیندهای طراحی، ترسیم و تکثیر نقشه را در بر می گیرد. نتیجه این عملیات، نقشه‌های تالیفی یا مشتقه[3] هستند که اطلاعات آنها از نقشه‌های موجود یا از سایر منابع اخذ می‌گردند. نقشه‌های مشتقه، می توانند همگن یا غیر همگن باشند. نقشه همگن نقشه‌ای است که تمام اطلاعات آن از یک نقشه مبنا (با دقت، مقیاس و اطلاعات



شناسنامه‌ای[4] یکسان) گرفته شده باشد.

تهیه نقشه به روش تالیفی علاوه بر توجیه فنی، از توجیه اقتصادی نیز برخوردار است؛ چرا که می‌تواند موجب صرفه‌جویی در زمان، هزینه و منابع انسانی گردد. براساس چنین تحلیلی است که تالیف نقشه‌های با مقیاس کوچکتر از نقشه‌های مبنایی با مقیاس بزرگتر، در بسیاری از کشورها مرسوم و متداول است. بدیهی است با کوچک شدن مقیاس، سطح نمایش

ردیف	شماره و نام بلوک	تعداد برگ
۱	اولویت یک بلوک ۳۲ شیراز	۶
۲	اولویت چهار بلوک ۳۲ شیراز	۶
۳	اولویت دو بلوک ۳۲ شیراز	۶
۴	اولویت سه بلوک ۳۲ شیراز	۶
۵	اولویت یک بلوک ۳۳ سیرجان	۶
۶	اولویت دو بلوک ۳۳ سیرجان	۶
۷	اولویت چهار بلوک ۳۳ سیرجان	۶
۸	اولویت سه بلوک ۳۳ سیرجان	۶
۹	اولویت دو بلوک ۳۱ بوشهر	۱
۱۰	اولویت دو بلوک ۳۶ بندرکنگان	۲
۱۱	اولویت چهار بلوک ۴۱ بندر جاسک	۳
۱۲	اولویت چهار بلوک ۳۷ بندر عباس	۶
مجموع ۶۰ برگ		

جدول تعداد کل برگ نقشه‌های توپوگرافی رقومی در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ تهیه شده تا پایان آذر ۱۳۸۱

نقشه کاهش می‌یابد و عوارض دچار بازفشردگی[5] و تداخل می‌شوند. در این حالت گویایی و خوانایی عوارض از بین خواهد رفت. برای حل این مشکل از روش جنرالیزاسیون استفاده می‌گردد.

جنرالیزاسیون شامل مجموعه ویرایشها و پردازشهایی است که به صورت تقلیل و تخفیف بعضی از عوارض، تقویت و تاکید برخی دیگر و ایجاد سازگاری منطقی انجام می‌شوند. جنرالیزاسیون، طبقه‌بندی اطلاعات را تغییر می‌دهد و روی علائم و نمادهای نقشه نیز اثر گذار است؛ به طوریکه کار طراحی و نمادپردازی نقشه، مجدداً انجام می‌پذیرد. عوارض با رعایت نکاتی مانند حفظ شکل و خصوصیات منطقه، همگون بودن عوارض، تعادل و توازن، به میزان و درجه معینی جنرالیزه می‌شوند. درجه جنرالیزاسیون به پارامترهای مختلفی مانند مقیاس، موضوع نقشه، سطح کاربری و شرایط نقشه‌خوانی بستگی دارد.

به هر حال، نقشه‌های متوسط و کوچک مقیاس مهمترین ابزار تحقق توسعه پایدار[6] در هر جامعه‌ای به‌شمار می‌آیند. امروزه مدیران و برنامه‌ریزان کشور ما نیز برای انجام مطالعات در زمینه‌های مختلف شهری و محیطی، بیش از هر زمان دیگری به این نقشه‌ها نیازمند می‌باشند. در این راستا و به‌منظور پاسخگویی به نیاز کاربران، ایده تهیه نقشه‌های کوچک مقیاس در سازمان نقشه‌برداری کشور شکل گرفت. با توجه به قدمت نقشه‌های ۱:۵۰۰۰۰ موجود که به‌طور سنتی تهیه شده بودند و با توجه به بالا بودن سطح تقاضا برای این مقیاس، تالیف نقشه‌های رقومی ۱:۵۰۰۰۰ به روش جنرالیزاسیون از نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰، مطرح گردید. انتخاب نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ به عنوان نقشه‌های پایه و مبنا، بنا به دلایل زیر صورت گرفته است:

۱- رقومی بودن ۲- پوششی بودن ۳-به هنگام بودن ۴- کامل بودن ۵- دقیق و صحیح بودن ۶- استاندارد بودن

از اواخر سال ۱۳۷۵ در مدیریت سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، تلاش همه‌جانبه‌ای برای تولید نقشه‌های توپوگرافی رقومی در مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ آغاز گردید. ابتدا مطالعات لازم در مورد مدل مفهومی (طبقه‌بندی عوارض، ارتباطات و اولویتهای عوارض)، ترکیب‌بندی نقشه[7]، طراحی و به‌کارگیری نمادها و سمبلها و در نهایت روی داده‌ها، تجهیزات و منابع انسانی مورد نیاز انجام گردید. سپس کار تهیه نقشه نمونه آغاز شد تا ضمن حل مشکلات و موانع احتمالی، شیوه‌های اجرایی و روشهای فنی مناسب، بررسی و انتخاب گردند.

اولین برگ نقشه در این مقیاس، مربوط به منطقه رامهرمز (بلوک اهواز) در نمایشگاه سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی که در سال ۱۳۷۶ در سازمان نقشه‌برداری کشور برگزار شد، ارائه گردید. با تدوین اولین نگارش دستورالعمل و استاندارد تهیه نقشه‌های ۱:۵۰۰۰۰، خط تولید این سری از نقشه‌ها

ردیف	شماره و نام برگ نقشه
۱	برگ نقشه شماره ۹۸ کازرون
۲	برگ نقشه شماره ۹۹ شیراز
۳	برگ نقشه شماره ۱۰۶ جهرم
۴	برگ نقشه شماره ۱۰۵ خورموج
۵	برگ نقشه شماره ۱۰۱ سیرجان
۶	برگ نقشه شماره ۱۰۸ حاجی‌آباد
۷	برگ نقشه شماره ۱۰۰ نیریز
۸	برگ نقشه شماره ۱۰۷ داراب
۹	برگ نقشه شماره ۱۰۵A بوشهر
۱۰	برگ نقشه شماره ۱۲۲A لاوان
۱۱	برگ نقشه شماره ۱۲۹ بندر جاسک
۱۲	برگ نقشه شماره ۱۱۵ لار
	مجموع ۱۲ برگ

جدول تعداد کل برگ نقشه‌های توپوگرافی رقومی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ تهیه شده تا پایان آذر ۱۳۸۱

راه‌اندازی شد. تا کنون به یاری خداوند بزرگ، با تلاش خستگی‌ناپذیر همه همکاران و حمایت همه مسئولان و دست‌اندرکاران، بیش از ۱۳۸۰ برگ نقشه

تولید گردیده است.

از اواسط سال ۱۳۸۰، تولید نقشه‌های توپوگرافی رقومی کوچک مقیاس (مقیاسهای ۱:۱۰۰۰۰۰ و ۱:۲۵۰۰۰۰) در دستور کار این اداره قرار گرفت. با تدوین و تنظیم نگارش اول دستورالعمل های مربوط، خط تولید نقشه در این دو مقیاس نیز راه‌اندازی گردید.

از سوی دیگر، برای فراهم‌سازی دسترسی هر چه بهتر و سریعتر کاربران به نقشه‌های توپوگرافی متوسط و کوچک مقیاس تولید شده، مطالعات در زمینه چاپ و تکثیر این نقشه‌ها شروع شد. به‌منظور تسریع در انجام عملیات چاپ، تقلیل زمان، هزینه و صرفه‌جویی در تجهیزات و منابع انسانی لازم، مراحل مطالعاتی و اجرایی مربوط به آماده‌سازی و مناسب‌سازی فایلهای DGN برای چاپ، انجام گردید و با همکاری مدیریت کارتوگرافی، اولین برگ نقشه نمونه از منطقه خورموج در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ به چاپ رسید.

پانوشت:

1- Map-like Products
2- Map Compilation
3-Derived Map
4- Meta Data
5- Repressing
6- Sustainable development
7- Layout

برگ درخواست اشتراک نشریه علمی و فنی نقشه‌برداری

اشتراک یکسال نقشه‌برداری‌از شماره .....

تعداد ..... نسخه نشریه نقشه‌برداری‌از شماره .....

نام و نام خانوادگی ..... شغل .....

تحصیلات ..... سن .....

نشانی .....

.....کد پستی .....

شماره رسید بانکی ..... مبلغ ..... ریال

شماره اشتراک قبلی ..... تاریخ .....

امضا

وجه اشتراک را به حساب شماره ۹۰۰۰۳ بانک ملی ایران، شعبه سازمان نقشه‌برداری - کد ۷۰۷ (قابل پرداخت در کلیه شعب بانک ملی) واریز نمایید. مبلغ اشتراک دوازده شماره نشریه در تهران ۲۴۰۰۰ ریال و در شهرستانها ۲۶۰۰۰ ریال است. لطفا، اصل رسید بانکی را به همراه درخواست تکمیل شده به نشانی زیر ارسال فرمایید.

تهران-میدان آزادی، خیابان معراج
سازمان نقشه‌برداری کشور
صندوق پستی: ۱۶۸۴-۱۳۱۸۵
تلفن اشتراک: ۸-۶۰۰۰۰۳۱
داخلی: ۴۶۸
دور نگار: ۶۰۰۱۹۷۲

پایگاه داده توپوگرافی ملی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ به فرمت Shape file

تالیف: شهداد نوروزی
کارشناس اداره پایگاه داده توپوگرافی ملی سازمان نقشه برداری کشور
norouzi@ncc.neda.net.ir

۱- مقدمه

سیستم های اطلاعات مکانی[۱]، سیستم هایی کامپیوتری هستند که جهت ذخیره سازی و به کارگیری اطلاعات مکانی[۲] از آنها استفاده میشود.

اطلاعات از اساسی ترین اجزای هر سیستم اطلاعات مکانی است؛ به طوری که بدون وجود اطلاعات کافی و مورد اعتماد، به کارگیری GIS، امکان پذیر نخواهد بود.

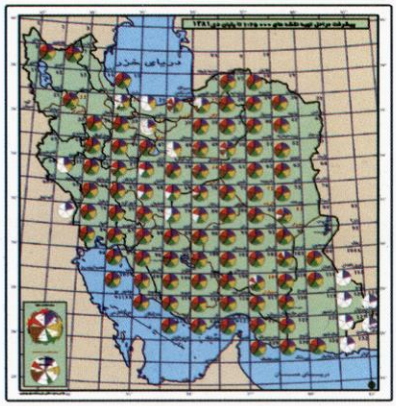
سازمان نقشه برداری کشور، به عنوان سازمان مادر در امر تهیه نقشه و اطلاعات مکانی، وظیفه تهیه، تولید و سازماندهی داده های پایه را بر عهده دارد.

از ابتدای سال ۱۳۸۱ تا کنون ۱۴ بلوک از نقشه های ۱:۲۵۰۰۰ در فرمت Shape file آماده ارائه می باشد.

۲-پایگاه داده توپوگرافی ملی

با توجه به این مسئولیت، تهیه پایگاه داده توپوگرافی ملی(NTDB[۳]) در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ از سال ۱۳۷۷ در اداره کل سیستم های اطلاعات جغرافیایی سازمان نقشه برداری کشور، شروع گردیده است.

این پایگاه داده شامل اطلاعات مکانی موجود در نقشه های ۱:۲۵۰۰۰ و اطلاعات توصیفی مربوط به آنهاست که مطابق با استاندارد تهیه شده در کمیته استانداردهای اطلاعات توپوگرافی رقومی، ایجاد شده است.



شکل ۱- شاخص پیشرفت پایگاه داده اطلاعات مکانی

پایگاه داده توپوگرافی ملی با استفاده از نرم افزارهای میکرواستیشن نسخه ۵ و اوراکل نسخه ۶، ایجاد گردیده و اطلاعات موجود در این پایگاه داده، به صورت فارسی و مطابق استاندارد "ایران سیستم" تحت سیستم عامل DOS میباشد.

مطابق شکل ۱، این پایگاه داده هم اکنون برای حدود ۷۰ درصد از کل کشور، موجود می باشد.

۳- محدودیتها و موانع

با وجود اطلاعات ارزشمند و مناسب در NTDB[۱]، کاربران این پایگاه داده در استفاده از این محصول با محدودیتها و موانع زیر مواجه هستند:

- محدودیتهای موجود در سیستم عامل DOS.
- نبود رابط کاربر مناسب در نرم افزار اوراکل نسخه ۶
- پیچیده بودن ساختار اطلاعات و نبودن آگاهی کامل از این ساختار
- نبود تحلیلهای GIS در نرم افزار میکرواستیشن نسخه ۵
- نگهداری و ارائه اطلاعات به صورت شیتهای جداگانه

۴- راه حل

با توجه به این دلایل و به منظور ارائه هر چه بهتر اطلاعات به کاربران، تبدیل این اطلاعات به فرمتهای مختلف دیگر، مورد توجه قرار گرفت وپس از مطالعه نرم افزارها و فرمتهای مختلف، فرمت Shape file برای این منظور انتخاب گردید.

این فرمت حداقل از سه فایل با پسوندهای shx ، shp و dbf تشکیل شده که فایل dbf آن حاوی اطلاعات توصیفی است. هر کدام از Shape fileها شامل یکی از عوارض نقطه ای، خطی یا سطحی می باشند. بنابراین برای تبدیل اطلاعات NTDB به فرمت Shape file، به ازای هر کدام از ۱۶۹

عارضه موجود حداقل باید یک Shape file تشکیل داد که مجموعه این فایلها بر روی هم نقشه مورد نظر را ایجاد می نماید.

برای ارائه اطلاعات توصیفی به صورت فارسی با توجه به استفاده فراگیر کاربران از سیستم عامل ویندوز، استاندارد میکروسافت در نظر گرفته شده است. ضمناً این اطلاعات در حد بلوکهای ۱:۲۵۰۰۰، بصورت یکپارچه ارائه می گردد.

شکل ۲- ساختار لایه ای Shape file

برای راحتی استفاده کاربران، نقشه ها در سیستم مختصات Geographic ارائه می گردد و کاربران می توانند نقشه ها را به سیستم تصویر مورد نظر خود تبدیل نمایند.

۵- مراحل اجرایی

پس از تبدیل نمونه‌ای از اطلاعات NTDB به فرمت Shape file، تبدیل این اطلاعات از ابتدای سال ۱۳۸۱، به صورت خط تولید در اداره کل GIS آغاز گردید.

نمونه‌ای از نقشه های تبدیل شده به فرمت Shape file در شکل ۳، نشان داده شده است.

مراحل اجرایی این کار به شرح زیر می باشد:

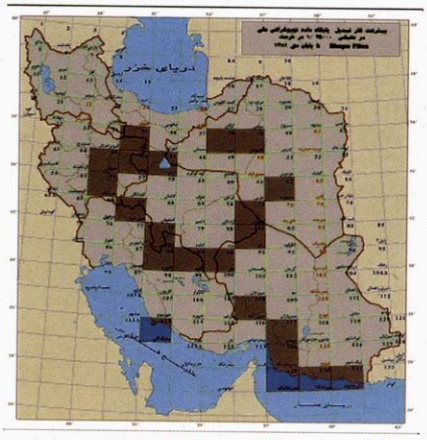
- تبدیل فرمت اطلاعات توصیفی از فایلهای dmp(اوراکل نسخه ۶) به فایلهای dbf
- تبدیل استاندارد فارسی ایران سیستم به استاندارد مایکروسافت
- تبدیل سیستم تصویر نقشه ها از UTM به فرم Geographic مختصات جغرافیایی
- انجام پردازشهای گرافیکی لازم برای آماده سازی نقشه ها
- تبدیل اطلاعات مکانی از فرمت dgn به Shape file
- ارتباط اطلاعات مکانی و توصیفی

شکل ۳- نمونه‌ای از نقشه های تبدیل شده به فرمت Shape file

۶- پیشرفت کار

از ابتدای سال ۱۳۸۱ تا کنون ۱۴ بلوک از نقشه های ۱:۲۵۰۰۰ در فرمت Shape file آماده ارائه می باشد. نمودار پیشرفت کار در شکل ۴، نشان داده شده است.

مطابق برنامه ریزی انجام شده تا پایان امسال ۲۴ بلوک از نقشه ها در فرمت Shape file آماده ارائه خواهد بود. تولید این محصول در سالهای آتی نیز تا تبدیل کلیه نقشه های موجود، ادامه خواهد داشت.



شکل ۴- نمودار پیشرفت کار

۷- مزایا

از مزایا و ویژگیهای این محصول، می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- این فرمت دارای ساختاری ساده و بسیار متداول است.
- اطلاعات توصیفی به همراه نقشه موجود است.
- این اطلاعات در سطح هر بلوک، به صورت یکپارچه می باشد.
- امکان ارائه این نقشه ها از طریق شبکه جهانی اینترنت، فراهم می باشد.
- امکان انجام تحلیلهای GIS درمورد آنها، در بعضی از نرم افزارها وجود دارد.
- تبدیل این فرمت به فرمتهای Coverage ، E00 و فرمتهای دیگر میسر است.

پانوشت:

1-Geospatial Information System(GIS)

2-Spatial data

3- National Topographic Data Base

برگزاری همایش
«نقشه و مهندسی نقشه برداری، محور امنیت و توسعه پایدار»

تهیه کننده: غلامرضا دستجردی
کارشناس ارشد سنجش از دور
rdastjerdi@yahoo.com

درهفته پژوهش، دانشگاه آزاد اسلامی واحد میبد با همکاری جامعه نقشه برداران ایران در تاریخهای ۲۷ و ۲۸ آذر ماه امسال، میزبان گردهمایی یک هزارنفری دانشجویان، مسوولان و صاحبنظران حوزه های مختلف علوم مهندسی نقشه برداری بود. آقای دکتر مدد- معاون محترم سازمان مدیریت و برنامه ریزی و رییس سازمان نقشه برداری کشور- در گفتگو با دبیرهمایش ضمن اظهار خرسندی از برگزاری اینگونه همایشها و ابراز علاقه فراوان برای حضور در جمع صمیمی دانشجویان، رئوس برنامه های خود را درباره آینده شغلی متخصصان حوزه مهندسی نقشه برداری از مقطع دیپلم تا بالاتر بیان داشتند. ایشان خبر از طرحی دادند که دارندگان این مدارک از امتیازات خاصی برخوردار خواهند شد. دادن مجوز تاسیس شرکت به افراد دارای مدرک کاردانی و آینده شغلی فارغ التحصیلان رشته کارتوگرافی از جمله برنامه های عنوان شده رییس محترم سازمان نقشه برداری کشور بود.

آقای مهندس ایثاری مشاور فنی رییس جمهور و رییس هیات مدیره جامعه نقشه برداران ایران در سخنانی ضمن بیان اهمیت تشکل متخصصان نقشه بردار، نقشه و خدمات مهندسان نقشه بردار را از ارکان توسعه برشمرده، افزودند: "در گذشته، طرحهایی بخاطر توجه نکردن به این حوزه فنی با ناکامی روبرو شده اند". ایشان تحقق توسعه به معنای واقعی و پایدار را نیازمند وجود انواع نقشه های دقیق و به روز، معرفی نمودند. وی همچنین از تشکیل کمیته های مختلفی از جمله GIS، نقشه برداری ماهواره ای، نقشه برداری زمینی و ...، در جامعه نقشه برداران خبرداد.

دکتر پیروز مجتهدزاده، رییس مرکز مطالعات ژئوپوستیک دیوروسویک و استاد برجسته دانشگاه لندن ضمن ارائه مسائلی در خصوص کاداستر سیاسی ایران در خلیج فارس و غرب ایران گفت: " بطور قطع و یقین نقشه ها بودند که حاکمیت بی چون و چرای ما را بر جزایر سه گانه خلیج فارس به رسمیت وسندیت بین المللی رساندند".

دیگر سخنرانان این همایش عبارت بودند از:

آقای مهندس فرخ توکلی، مدیر کل نقشه برداری زمینی سازمان نقشه برداری کشور و عضو هیات مدیره جامعه نقشه برداران ایران

آقای مهندس اسماعیل پوربزاز، دبیر هیات رییسه سازمان نظام مهندسی و عضو هیات مدیره جامعه نقشه برداران

آقای دکتر مجید همراه، عضو هیات علمی دانشگاه خواجه نصیر و بازرس جامعه نقشه برداران ایران

مهندس عزت الله محمدی، عضو هیات مدیره جامعه نقشه برداران

مهندس دستجردی، دبیر همایش، عضو هیات مدیره و مسوول کمیته نقشه برداری ماهواره ای و سنجش ازدور جامعه نقشه برداران، گفت: "این همایش به مناسبت پانزدهمین سالگرد تاسیس رشته نقشه برداری در دانشگاه میبد (که اولین دانشگاه در میان کلیه دانشگاههای آزاد اسلامی و دومین دانشگاه در تاسیس رشته کارشناسی کارتوگرافی است) و با همکاری جامعه نقشه برداران ایران برگزار شده است. لازم است از استقبال مسئولان، صاحبنظران و دانشجویان گرامی سراسر کشور تشکر و قدردانی نمایم".

در پایان همایش فصلنامه ای در ۱۰ ماده به تصویب حاضران رسید.

گفتنی است در این همایش چندین خبرگزاری داخلی از جمله ایسنا، حیات نو، صدا و سیما و نشریات مختلف از جمله نقشه برداری، پویش و سنجش و . . . حضور داشتند و برنامه های سخنرانی رادیویی، در برنامه ای تحت عنوان "خشت اول" هر هفته پخش می شود.

فهرست عکسبرداری های هوایی انجام گرفته در ماههای اخیر

به دنبال چاپ فهرست عکسبرداری های هوایی انجام گرفته از ابتدای سال تا آذرماه سال ۱۳۸۱ در نشریه شماره ۵۴ فهرست زیر در خصوص عکسبرداری های هوایی انجام گرفته تا آخر بهمن ماه سال جاری را به اطلاع خوانندگان محترم نشریه می رساند.

پروژه	سفارش دهنده	مقیاس	تعداد نوار	تعداد عکس
انبارلوم	وزارت کشور	۵۰۰۰	۵	۱۰۰
بندرگز ونوکنده	وزارت کشور	۵۰۰۰	۹	۳۰۱
کردکوی	وزارت کشور	۵۰۰۰	۹	۱۷۵
بندرترکمن	وزارت کشور	۵۰۰۰	۱۳	۲۷۵
گمیش تپه	وزارت کشور	۵۰۰۰	۱۰	۱۷۴
سرخنکلاته	وزارت کشور	۵۰۰۰	۸	۱۱۰
علی آباد وفاضل آباد	وزارت کشور	۵۰۰۰	۱۰	۳۲۱
مراوه تپه	وزارت کشور	۵۰۰۰	۵	۷۹
مرزعراق	سازمان جغرافیایی	۲۰۰۰۰	۱۲۲	۵۰۸۴
بلوک آمل	سازمان نقشه برداری	۴۰۰۰۰	۱۹	۷۰۹
بلوک آباده	سازمان نقشه برداری	۴۰۰۰۰	۱۹	۹۰۵
قصر قند	سازمان شهرداریهای وزارت کشور	۵۰۰۰	۶	۹۸
نصرت آباد	سازمان شهرداریهای وزارت کشور	۵۰۰۰	۶	۶۹
میرجاوه	سازمان شهرداریهای وزارت کشور	۵۰۰۰	۴	۴۷
نوک آباد	سازمان شهرداریهای وزارت کشور	۵۰۰۰	۳	۴۱
ادیمی	سازمان شهرداریهای وزارت کشور	۵۰۰۰	۵	۷۴
محمدآباد	سازمان شهرداریهای وزارت کشور	۵۰۰۰	۳	۳۴
زهک	سازمان شهرداریهای وزارت کشور	۵۰۰۰	۴	۶۰
برمان	سازمان شهرداریهای وزارت کشور	۵۰۰۰	۴	۵۲
گلمورتی	سازمان شهرداریهای وزارت کشور	۵۰۰۰	۶	۷۴
نگور	سازمان شهرداریهای وزارت کشور	۵۰۰۰	۳	۶۰
فنوج	سازمان شهرداریهای وزارت کشور	۵۰۰۰	۵	۷۱
بنت	سازمان شهرداریهای وزارت کشور	۵۰۰۰	۳	۳۹
اسپکه	سازمان شهرداریهای وزارت کشور	۵۰۰۰	۳	۳۹
زابلی	سازمان شهرداریهای وزارت کشور	۵۰۰۰	۷	۱۴۷
سراوان	سازمان شهرداریهای وزارت کشور	۵۰۰۰	۹	۳۴۱
سوران	سازمان شهرداریهای وزارت کشور	۵۰۰۰	۴	۶۲
جالق	سازمان شهرداریهای وزارت کشور	۵۰۰۰	۴	۷۲
سیرکان	سازمان شهرداریهای وزارت کشور	۵۰۰۰	۳	۴۴
سرباز	سازمان شهرداریهای وزارت کشور	۵۰۰۰	۴	۱۰۰
راسک	سازمان شهرداریهای وزارت کشور	۵۰۰۰	۴	۶۹
پیشین	سازمان شهرداریهای وزارت کشور	۵۰۰۰	۵	۵۳
بیجار	سازمان شهرداریهای وزارت کشور	۵۰۰۰	۳	۳۸
دشت بیاض	سازمان نقشه برداری کشور	۵۰۰۰	۴	۶۱
انابد	سازمان نقشه برداری کشور	۱۰۰۰۰	۲	۱۶
قلندر آباد	سازمان نقشه برداری کشور	۵۰۰۰	۶	۱۲۵
عشق آباد	سازمان نقشه برداری کشور	۵۰۰۰	۳	۴۲

آموزش سیستمهای اطلاعات مکانی قسمت سوم

مفاهیم برنامه نویسی کاربردی با Net

تالیف: محمد عباسی
کارشناس GIS شرکت تحقیق و توسعه میعاد اندیشه ساز
abbasi@mucovi.com

۱- مقدمه

رفتار و عملکرد انسان در برخورد با اشیا می تواند به صورت توابع منظم منطقی تفسیر شود. البته اغلب این عملکرد به صورت خودکار انجام می شود و لزومی ندارد که انسان درباره مراحل انجام کار فکر کند. حالتی را در نظر بگیرید که صفحات همین مجله را ورق می زنید. آیا درباره مراحل انجام چگونگی ورق زدن مجله، فکر می کنید؟ بعضی از کارها به صورت ناخودآگاه انجام می شود؛ اما اساس کار دارای نظم خاصی است. پس ما نظم را ایجاد می کنیم که ممکن است به صورت خودآگاه یا ناخودآگاه باشد. ما این مراحل را برنامه نویسی می نامیم. به عبارت دیگر، برنامه نویسی طراحی و زمانبندی چگونگی انجام رویدادها برای رسیدن به هدف است.

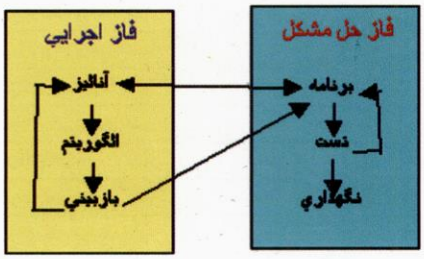
از طرف دیگر کامپیوتر ما را قادر می سازد وظایف بیشتری را به صورت موثر، سریع و دقیق انجام دهیم. پس جهت استفاده از این ابزار قدرتمند، به وسیله دیگری نیاز داریم که برنامه نویسی نام دارد. کامپیوتر هوشمند نیست و نمی تواند مسائل را تحلیل نماید و راه حل ارائه دهد. در واقع برنامه نویس ساختار توسعه را جهت حل مشکل ارائه می دهد.

۲- تعاریف

کامپیوتر: وسیله ای الکترونیکی با قابلیت توسعه است که می تواند داده ها را ذخیره، بازیابی و ویرایش نماید.

داده: کلمه ای کلیدی در کامپیوتر است (مانند اعداد و حروف).

اطلاعات: خروجی برخورد علم با داده ها یا به عبارت دیگر خلاصه افکار است.



نوع داده: داده دارای فرمتهای مختلفی است مانند حروف، کلمات، اعداد حقیقی، تاریخ، مختصات نقشه و غیره. پس هر نوع داده که بتوان آن را در کامپیوتر بیان نمود، یک نوع داده خاص است. برای مثال دو عدد صحیح که می توانیم آنها را تحت تاثیر عملگرهای ریاضی قرار دهیم.

برنامه نویسی: پردازشی است جهت تعیین نوع داده و عملگرها برای کاربرد داده جهت حل مساله.

برنامه: توسعه و اجرای اعمالی است که برای حل مشکل استفاده می شود.

۳- چگونه برنامه بنویسیم؟

نوشتن برنامه کامپیوتری، دارای دو فاز حل مشکل و فاز اجراست.

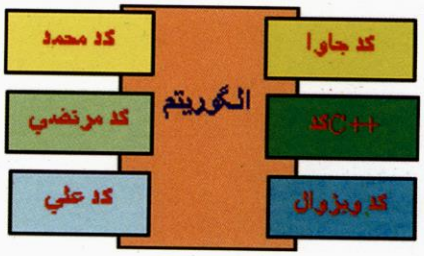
در فاز اجرایی، آنالیز بیان کننده فهم و درک صورت مساله است و الگوریتم، نوع داده های مورد نیاز و راه حل منطقی حل مشکل را بیان می کند و بازبینی مراحل را به دقت دنبال می کند که اگر راه حل اجرا شود، واقعا" مساله حل شود. در فاز حل مشکل، الگوریتم به زبان برنامه نویسی ترجمه می شود. تست مهمترین قسمت است که هدف آن یافتن خطاها و تعیین دقت الگوریتمهای به کاررفته و سپس ارائه اصلاحات است. برنامه پس از نوشتن جهت بهنگام سازی در مرحله نگهداری قرار می گیرد. هدف از مرحله نگهداری، اصلاح برنامه با تغییرات مورد نیاز یا تصحیح هر خطایی که بوسیله استفاده کننده آشکار می شود، است.

برنامه نویس روند برنامه نویسی را با آنالیز مساله و شکستن آن به قسمتهای کنترل پذیر و توسعه راه حل برای هر قسمت که الگوریتم نامیده می شود، آغاز می کند.

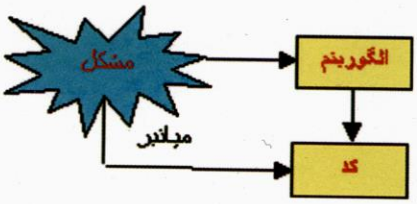
۴- برنامه نویسی

برنامه باید به زبان برنامه نویسی ترجمه شود که مجموعه ای از نقشها، سمبلها و کلمات خاص است که جهت ساختن برنامه

استفاده می‌شود. ترجمه الگوریتم در زبان برنامه‌نویسی کد نمودن[1] الگوریتم نامیده می‌شود. برنامه‌نویس باید کدهای نوشته‌شده را با اجرای برنامه چک کند. کد محصول ترجمه الگوریتم به زبان برنامه‌نویسی است. اما هر زبان برنامه‌نویسی قابلیتهای خاص خود را جهت ترجمه در اختیار برنامه‌نویس قرار می‌دهد. هر برنامه‌نویس کدی که برای یک الگوریتم می‌نویسد با برنامه‌نویس دیگر فرق می‌کند.



شاید شما هنگام برنامه‌نویسی اصلاً الگوریتم خود را مشخص نکنید و اصطلاحاً میانبر بزنید.



اما وقتی برنامه در اختیار استفاده‌کننده قرار می‌گیرد، باید برای او نوشته شود که با برنامه چگونه کار کند. این کار نوشتن راهنما (manual) نامیده می‌شود و جز مهمی در روند برنامه‌نویسی است.

۵- زبانهای برنامه‌نویسی

فرض می‌کنیم که با چگونگی بیان داده‌ها در کامپیوتر به صورت الکترونیکی آشنا هستید. همه داده‌ها در کامپیوتر در فرمت دو دویی (رشته‌ای از صفرها و یکها) ذخیره می‌شوند.

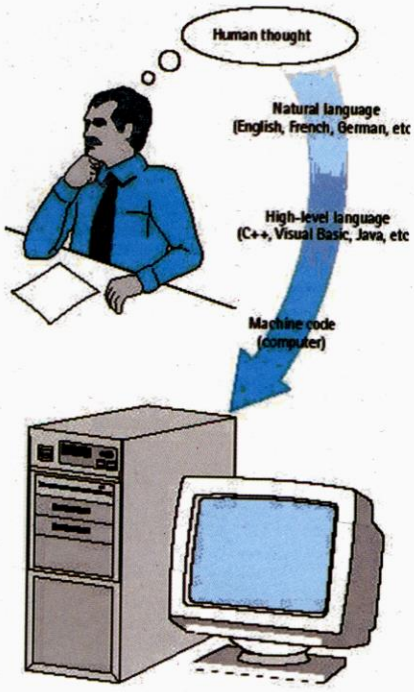
زبان ماشین: زبانی که براساس کدهای دودویی استوار است و مستقیماً در کامپیوتر استفاده می‌شود و به همین دلیل زبان ماشین نامیده می‌شود.

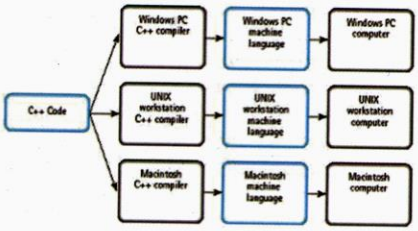
زبان اسمبلی: یک زبان سطح پایین است که ساده‌تر از زبان ماشین می‌باشد و جهت بیان زبان ماشین برای کامپیوتر استفاده می‌شود و به خاطر سپردن آن آسان است.

مترجم زبان اسمبلی: برنامه‌ای که برنامه نوشته شده به زبان اسمبلی را به کد زبان ماشین ترجمه می‌کند.

زبانهای سطح بالا: زبانهایی که یادگیری آنها ساده‌تر از زبان اسمبلی و زبان ماشین است و به زبان انگلیسی نزدیکترند.

مترجم: برنامه‌ای که الگوریتم نوشته





شده به زبان سطح بالای خاص را به زبان ماشین ترجمه می‌کند.

کدبرنامه[2]: متنی است شامل یک الگوریتم که به یک زبان سطح بالا نوشته شده است.

کد هدف[3]: مترجم، کد زبان سطح بالا را به کد زبان ماشین تبدیل می‌کند که نتیجه آن کد هدف است.

مزیت زبان سطح بالای استاندارد شده این است که اجازه می‌دهد قابل حمل باشد. البته برنامه نوشته شده به زبان اسمبلی یا زبان ماشین از یک کامپیوتر به کامپیوتر دیگر قابل حمل نیست؛ زیرا هر خانواده کامپیوتر دارای زبان خاص خودش است. یعنی برنامه نوشته شده برای کامپیوتر A ممکن است در کامپیوتر B اجرا نشود.

۶- Visual Basic .Net

ویژوال بیسیک دات نت راه حل دیگری ارائه نموده است که برنامه نوشته شده با ویژوال بیسیک به یک زبان استاندارد ماشین به نام بایت کد[4] ترجمه شود. اما هیچ کامپیوتری به‌طور مستقیم نمی‌تواند بایت‌کد را به‌صورت زبان ماشین استفاده کند. پس لازم است که زبان دیگری وجود داشته باشد که بایت کد را به زبان ماشین ترجمه کند. این زبان CLR[5] نامیده می‌شود و

مانند مترجمی است که حرفهای شخص را گوش می دهد و سپس با زبان دیگر صحبت می کند که برای دیگری قابل درک است. CLR، بایت کد را می خواند و آن را به زبان ماشین که در کامپیوتر قابل اجراست، تفسیر می کند؛ اما تفسیر برنامه با اجرای آن فرق می کند. کامپیوتر می تواند برنامه را بطور مستقیم اجرا کند پس CLR هر بایت کد را به منظور اجرای برنامه ویژوال بیسیک ایجاد می کند؛ اما CLR، کد زبان ماشین تولید نمی کند و به جای آن ساختار هر بایت کد را می خواند و به یک سلسله اعمال متناظر که کامپیوتر باید انجام دهد، تبدیل و برای کامپیوتر ارسال می کند.

در اینجا مفاهیم جدید برنامه نویسی در محیط NET. به طور خلاصه توضیح داده شد. این مفاهیم می تواند در برنامه نویسی کاربردی جهت توسعه نرم افزارهای GIS برای کاربردهای خاص، مفید باشد.

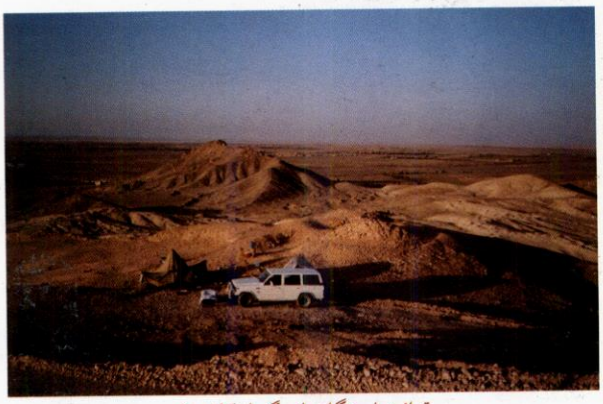
پانوشت:

1- Coding
2- Source code
3- Object code
4- byte code
5- Common Language Run Time

ادامه از صفحه ۱۹

ژئودینامیک ایران در چه مرحله‌ای است؟

گذشت. در انجام محاسبات پروژه کازرون، نکات آموزشی علمی فراوانی نهفته بود که یادگیری آنها بدون این سفر و بدون حضور در دانشگاه ژوزف فوریه، امکان پذیر نبود.



قرائت ایستگاههای گسل کازرون

س- چه پیشنهادها و راهکارهایی برای آینده ژئودینامیک کشور دارید؟

ج- از جمله پیشنهادهایی که می توان به آنها اشاره کرد، یکی افزایش تعداد ایستگاههای دایمی کشور است. در حال حاضر سه ایستگاه در تهران، اهواز و مشهد داریم مرحله بعدی برقراری ارتباط بین این ایستگاهها به صورت شبکه‌ای و پردازش روزانه داده‌های گردآوری شده از این ایستگاهها به صورت بلادرنگ است که نیازمند سیستم عامل Unix می‌باشد. پیشنهاد دیگر گسترش امکانات ارسال تصحیحات DGPS برای دیگر کاربران، نظیر شرکتها، نهادهای دولتی و خصوصی از همین ایستگاهها است.

- رسیدن از گرادیانهای جابجایی به استرس مربوط به آنها، باید جزو فعالیتهای مرحله بعدی باشد که لازمه آن علاوه بر داشتن مقادیر گرادیان، برنامه ریزی کاری‌ای منظم و نوشتن برنامه‌های خاص در این ارتباط است. این نرم افزارها را خود ما باید بنویسیم. منظورم گروه کار است که باید تشکیل شود. در حال حاضر مشغول برقراری ارتباط با دانشگاههایی در آلمان و فرانسه هستیم تا بتوانیم از طریق آنها، اندازه‌گیریهای لیزر سنجی با ماهواره‌ها(SLR) را در حد سه نقطه برای ایران، انجام دهیم. این سیستم(SLR) از ملزومات اندازه‌گیری در عملیات ژئودینامیک است و دقت بالایی در حدود1cm به صورت مطلق، در اختیار ما قرار می دهد.

- قراردادن مشاهدات ایستگاههای دائمی برروی شبکه اینترنت و همچنین انتخاب بعضی از ایستگاهها و قرار دادن آنها در شبکه جهانی GPS.

- ایجاد ایستگاههای ماهواره‌ای جدید برای سیستم ماهواره‌ای DORIS در کشور، به نحوی که بتوانیم با مجموعه جهانی هماهنگ باشیم.

- تعیین مدلهای رقومی جابجایی برای حرکات پوسته زمین در این منطقه و همچنین برای کل کشور از دیگر پیشنهادهای اینجانب است که روش ها و سایر ویژگیهای اجرایی آنها را، اداره کل نقشه برداری زمینی معین می کند.

تازه‌های فن‌آوری

سه ماهواره از سری ماهواره‌های GLONASS، پرتاب شدند

مهندس فرخ توکلی

به نقل از: www.spaceflight.com

روز چهارشنبه ۲۵ دسامبر سال ۲۰۰۲ ساعت ۱۳:۵۴ سه دستگاه ماهواره از سری

ماهواره‌های GLONASS، با استفاده از پرتاب‌کننده پروتون از پایگاه بایکونور قزاقستان پرتاب شدند و با موفقیت در مدار خود قرار گرفتند. قرار است که دو ماهواره آخرین GLONASS نیمه اول سال ۲۰۰۳ به‌صورت بهینه شده در مدار قرار گیرند. این سیستم ماهواره‌ای جدید GLONASS-M نام دارد.طبق گزارش خبرگزاری ایتارتاس، وزارت دفاع روسیه تصمیم به بازسازی و بهینه‌سازی سیستم GLONASS گرفته است و در نظر دارد تا سال ۲۰۰۴، هر سال دو یا سه ماهواره بازسازی شده را پرتاب نماید.

استفاده از GPS در مدیریت ترافیک هوایی

مهندس فرخ توکلی

به نقل از: www.spaceflight.com

درماه جولای ۲۰۰۲، شرکت بوئینگ قراردادی با سازمان هواپیمایی کشوری آمریکا FAA بست که طی آن با ترکیب سیستم ماهواره‌ای GPS با سیستم‌های کنترل ترافیک هوایی، سیستمی به‌وجود آورد تا در مدیریت ترافیک هوایی استفاده گردد. این سیستم ترکیبی، شامل یک ساختار ماهواره‌ای جهانی، سیستم مخابراتی دوطرفه و یک شبکه اطلاعات امنیتی خواهد بود. تا تکمیل این سیستم، شرکت بوئینگ در نظر دارد از سیستم GPS در سیستم‌های کنترل ترافیک هوایی استفاده نماید.

پرتاب ماهواره جدید GPS

مهندس فرخ توکلی

به نقل از: www.spaceflight.com

در تاریخ ۲۹ ژانویه ۲۰۰۳ ساعت ۱۳:۰۶، ماهواره GPS IIR-8 با استفاده از راکت دلتا و از پایگاه کیپ کاناورال پرتاب شد و با موفقیت در مدار قرار گرفت. همراه این راکت، ماهواره کوچک XSS-10 (Experimental Spacecraft System) نیز پرتاب شد.

ماهواره XSS-10 در لابراتور تحقیقاتی نیروی هوایی آمریکا ساخته شده است و کمتر از ۱۰۰ کیلوگرم وزن دارد و برای بررسی و مطالعه پرتاب شده‌است. در نظر است تا در صورت موفقیت این ماهواره، در آینده ماهواره‌های بیشتری از این نوع پرتاب شوند.

ماهواره GPSIIR-8 هشتمین ماهواره

جانشین برای ماهواره‌های نسل II است و از طرفی چهل و هشتمین ماهواره GPS که تاکنون پرتاب شده است.

این ماهواره به‌جای ماهواره بیست و دوم که حدود ده سال پیش پرتاب شده بود، قرار گرفت. در حال حاضر ۲۶ ماهواره GPS در مدار قرار دارند.

ماهواره‌ای جدید برای اندازه‌گیری ارتفاع قطعات یخ

مهندس مرتضی صدیقی - نقل از هفته نامه

EOS, Vol. 84, No.3, 21 January 2003

در تاریخ ۱۲ ژانویه سال ۲۰۰۳، اداره ملی هوانوردی و فضایی آمریکا، با موفقیت ماهواره‌ای را جهت اندازه‌گیری ارتفاع یخ، ابر و سطح زمین به فضا پرتاب کرد. این ماهواره (ICESat) از مرکز نیروی هوایی واندنبرگ کالیفرنیا، به فضا پرتاب شد.

از داده های ارتفاعی سنجنده لیزری این سیستم ماهواره‌ای، برای تعیین جرم قطعات یخ و توضیح و تفسیر میزان تاثیر تغییرات اتمسفر و آب و هوا بر جرم یخهای قطب و در نتیجه سطح آب دریاها، استفاده می‌شود. همچنین این ماهواره قادر است توزیع ابرها، ذرات معلق در هوا و میزان پوشش سطح زمین از یخ و یا پوشش گیاهی را نیز تعیین کند.

ICESat در لابراتوار آتمسفر و فیزیک فضا در دانشگاه کولورادو راه‌اندازی شده است و پردازش داده های آن از ماه جولای سال ۲۰۰۳ آغاز خواهد شد. داده‌های حاصل شده از این ماهواره در مرکز ملی داده‌های برف و یخ (National Snow and Ice Data Center) واقع در بولدر کولورادو ذخیره می‌شودو از طریق این مرکز در اختیار متقاضیان قرار می‌گیرد.

یک سفینه باری به ایستگاه فضایی بین المللی متصل گردید

مهندس: محمد سرپولکی

نقل از: UniverseToday.com

یک سفینه باری روسی، روز سه شنبه مورخ ۱۳۸۱/۱۱/۲۲ به ایستگاه فضایی بین المللی متصل گردید. این سفینه، حامل غذا و تجهیزات برای سه فضانورد مستقر در این ایستگاه می باشد.

با توجه به زمینگیر شدن فضاپیماها پس از سانحه به‌وجود آمده برای فضاپیمای کلمبیا، ایستگاه فضایی بین‌المللی در ماههای آتی، وابسته به این سفینه باری خواهد بود. بازگشت این فضانوردان برای ماههای اردیبهشت و خرداد سال آینده برنامه‌ریزی شده است.

GPS و Glonass تاریخ پرتاب ماهواره‌های خود را مشخص کردند

مهندس مرتضی صدیقی

GPS World January 2003

پرتاب ماهواره جدید GPS از سری بلوک IIR که به دلیل مشکلات فنی و آب و هوایی، برای چندماه به تاخیر افتاده بود، قرار است در تاریخ ۲۹ ژانویه سال ۲۰۰۳، به فضا پرتاب شود.

وزارت دفاع روسیه نیز اعلام کرده است که قصد دارد سه ماهواره دیگر از سری ماهواره‌های Glonass را در تاریخ ۲۵ دسامبر به فضا پرتاب کند. این سه ماهواره جدید به مجموعه هفت ماهواره فعال Glonass در فضا اضافه خواهند شد.

در حال حاضر مجموعاً ۲۷ ماهواره GPS از بلوکهای II، IIA و IIR در فضا فعال می‌باشند؛ درحالی‌که تنها ۲۴ ماهواره برای پوشش کامل سیستم GPS کافی است.

روسیه نیز سعی می‌کند تا پوشش سیستم Glonass را با ساخت ۲۴ ماهواره تکمیل کند؛ ولی این امر به دلیل مشکلات اقتصادی و سیاسی مختل شده است.

ضمناً، وزارت دفاع آمریکا نیز اعلام داشت که تاخیری ۱۴ ماهه در پرتاب اولین ماهواره جدید بلوک IIR-M وجود خواهد داشت (همانطور که در این شماره آمده است، این ماهواره یک سیگنال جدید غیرنظامی را بر روی موج حامل L2 و سیگنال جدید نظامی M را بر روی هر دو موج حامل L1 و L2 منتشر خواهد کرد).

بر اساس گزارش منتشر شده پنتاگون در ماه نوامبر، علل اولیه تاخیر عبارتند از:

۱- مشکلات کشف شده در پردازش سیگنال، تاخیر در طراحی سخت افزار و فرایند تست آن

۲- زمان‌بر بودن ساخت دو مولد نیرو برای ماهواره بیش از میزان پیش بینی شده

مدیریت داده‌های ماهواره‌ای جدید

صدیقه مقدمی

به‌نقل از: EOS-AUGUST 2002

استقرار اولین ماهواره زیست محیطی در سیستم ماهواره‌ای ۶/۵ میلیارد دلاری ایالات متحده در مدار قطبی (NPOEES) که طبق برنامه در اوایل سال ۲۰۰۸ در فضا مستقر خواهد شد، برخی انتقادها حاکی از آن است که برنامه‌ریزی‌ها برای مدیریت و بایگانی داده‌های ماهواره‌ای، دارای روندی کند است.

در نشست مجلس نمایندگان در ۲۴ جولای سال۲۰۰۲، کمیته فرعی علوم در خصوص محیط زیست، فناوری و استانداردها، متخصصان را به پیشرفت بیشتر در مدیریت داده‌های حاصل از NPOESS فراخوانده است و انتظار می‌رود این سیستم بیش از ۲۰۰ تریلیون بایت داده در سال تولید نماید و نیز انواع محصولات داده‌ای بیشتری را نسبت به ماهواره‌های زیست محیطی عملیاتی NOAA در مدار قطبی (POES) تولید نماید. در مقام مقایسه، POES برای جای دادن تنها دو میلیون بایت داده در سال طراحی شده بود.

NPOESS که در سال ۱۹۹۴ به‌وجود آمد، دو برنامه ماهواره‌ای را که در سازمان ملی جوی و اقیانوسی(NOAA) و بخش دفاعی (DOD) اجرا می‌شود، با یکدیگر ترکیب می‌نماید. NOAA از طریق اداره خدمات داده‌ها و اطلاعات ماهواره ملی زیست محیطی خود به همراهی ناسا (NASA) و بخش دفاعی(DOD) برنامه را اداره می‌نماید.

مارک ابوت (Marc Abbott) رئیس دانشکده علوم اقیانوسی و اتمفسری دانشگاه ارگون (Oregon) معتقد است که افزایش حجم و انواع داده‌ها، چالشهای علمی و فنی بسیارجدی را برای NOAA مطرح می‌سازد و برنامه یکپارچه برای NPOESS ، سبب پیشرفت قابل توجهی در دخیل نمودن جامعه علمی در تعریف سنجش گرهای NPOESS شده است، اما در زمینه مدیریت داده‌ها، چنین پیشرفتی وجود نداشته است. وی همچنین معتقد است که NPOESS درک ما را از سیستم زمین افزایش خواهد داد؛ امّا درصورتی‌که بخواهیم تمام قابلیتهای NPOESS را بشناسیم، نیازمند مدیریت مؤثرو کارای داده‌ها هستیم.

لیندا کانتز، رئیس مدیریت اطلاعات در اداره حسابداری عمومی نیز اضافه نمودکه چهار مرکز پردازش داده‌ها که حجم رو به افزایش داده‌های ماهواره‌ای حاصل از NPOESS را اداره می‌نمایند نیز، لازم است زیر ساختهای خود را ترمیم نمایند.

ورن اهلر، نماینده ایالات متحده و رئیس کمیته فرعی برپاکننده این نشست، ابراز نگرانی کرد که هزینه ۶/۵ میلیارد دلاری NPOESS شامل مبلغ اضافه مورد نیاز برای پردازش و بایگانی داده‌های ماهواره‌ای نمی‌شود. وی گفت: برگشت مبلغ هزینه شده برای NPOESS تنها مشروط به استقرار موفقیت‌آمیز ماهواره در فضا و مخابره داده‌ها از آن به زمین نیست؛ بلکه عامل کلیدی، استفاده از داده‌هاست. ما باید قادر به‌جمع‌آوری کامل، پردازش، استفاده، بایگانی و بازیافت داده‌ها از ماهواره باشیم چون در غیر این‌صورت ماهواره کمترین استفاده‌ای نخواهد داشت.

مطالعه رعد و برق

صدیقه مقدمی

به‌نقل از: EOS-AUGUST 2002

دانشمندانی که به مطالعه توفانهای حاصل از رعد و برق می‌پردازند، امیدوارند با استفاده از یک وسیله نقلیه هوایی بدون سرنشین بتوانند بر محدودیتهای سرعت در هواپیماهای معمول غلبه کنند و درک بهتری از داده‌ها و پیش‌بینی‌های جوی به‌دست آورند.

پژوهشگران با مطالعه سیستم برق‌رسانی آلتوس کومولوس می‌گویند: هواپیمای بدون سرنشین آلتوس با سرعتی بین ۱۲۹ تا ۱۸۵ کیلومتر در ساعت یعنی با سرعتی کمتر از هواپیماهای معمول پرواز می‌نماید تا این وسیله پرنده با بالهای ۵۵ فوتی بتواند بدون در معرض خطر قرار گرفتن خلبان و پژوهشگران هوایی، عکس‌هایی را با زمان طولانی‌تر از توفانهای ناشی از رعد و برق، فراهم نماید.

سیستم برق رسانی آلتوس کومولوس تلاش مشترکی بین NASA، دانشگاه آلاباما درهانتزویل، دانشگاه پن استیت و شرکت سیستمهای اتمی هوایی درسان دیه‌گو در کالیفرنیا است.

طبق اظهارات ریچارد بلیکسلی از دانشمندان جوّی NASA در مرکز آبشناسی و آب و هوا در هانتزویل آلاباما، وسیله

نقلیه هوایی بدون سرنشین اندازه گیریهای الکتریکی، مغناطیسی و نوری رعد و برقها را به منظور کمک به درک بهتری از چرخه آب و انرژی جهانی انجام می دهد و ما را در پیش بینی بهتر آب و هوا خصوصاً برای توفانهایی که ممکن است باعث تغییرات آب و هوایی شدید شوند یاری می دهد.

مروری بر بعضی از تغییرات نرم افزار میکرواستیشن ۸

مهندس محمد عباسی

۱- بازکردن فایلهای DGN نسخه های قبلی در نسخه ۸

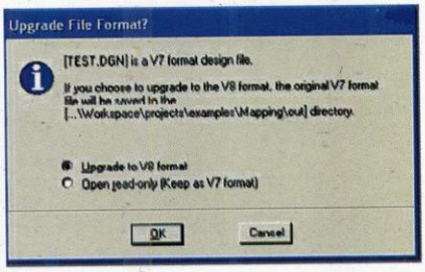
دو حالت وجود دارد:

الف- به صورت فقط خواندنی (Read Only).

در این حالت فقط می توان فایل DGN را باز نمود و بدون هیچ گونه تغییری مشاهده کرد.

ب- تبدیل به نسخه ۸

درصورت باز کردن فایل DGN در این حالت، امکان باز کردن فایل در نسخه های قبلی وجود ندارد.



۲- قابلیت باز کردن فایلهای CAD (فرمت DXF, DWG)

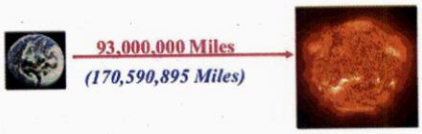
میکرو استیشن نسخه ۸ قابلیت خواندن فایلهای CAD را بدون از دست دادن اطلاعات دارد و به طور کلی با فرمت AutoCAD (DWG) سازگار است.

۳- دقت نقاط

در نسخه ۷، مختصاتها با ۳۲یا ۴۸ بیت ذخیره می شوند؛ در حالیکه در نسخه ۸ مختصاتها با ۶۴ بیت ذخیره می شوند و در نتیجه المانها را با زاویه و فاصله دقیقتری رسم می کند.

۴- پلان طراحی (Desingn Plan)

۶۴ بیتی بودن اجازه می دهد که فایل طراحی دو میلیون بار بزرگتر از نسخه ۷ در هر جهت باشد. بنابراین، بدون پیغام "Element outside of the design plan" زندگی با میکرواستیشن شیرین می شود.



۵- محدودیتهای ازبین رفته در نسخه ۸

تعداد لایه ها نامحدود است.

فایل DGN می تواند تا 4GB حجم داشته باشد.

اندازه المان ۶۴ کیلو کلمه است.

تعداد فایلهای رفرنس شده نامحدود است.

تعداد Vertexها در المانهای String می تواند ۵۰۰۰ باشد.

تعداد Vertexها در المانهای Complex String، نامحدود است.

نام لایه ها می تواند حداکثر ۵۱۳ کاراکتر طول داشته باشد.

قابلیت نمایش سمبولیک به صورت Bylevel را دارد.

۶- نکات برنامه نویسی

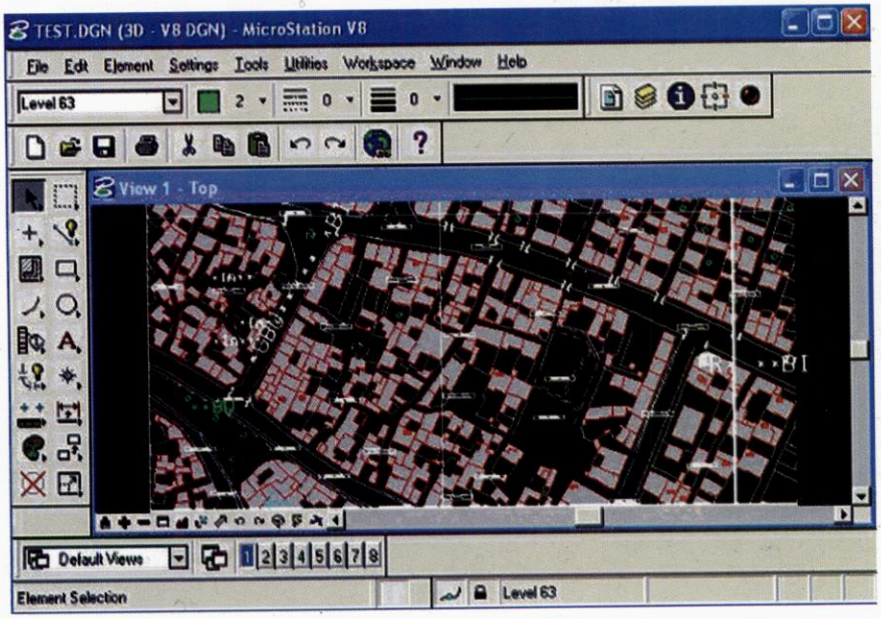
فایل Script: قابلیت پردازش تعاملی از عملکردها در خط فرمان Key-in را دارد.

User Command (UCM) که دیگردر نسخه۸ پشتیبانی نمی شود.

Macro: بدون هیچ گونه تغییری باقی مانده است.

MDL: برنامه های MDL حتماً باید دوباره در نسخه ۸ کامپایل شوند.

Visual Basic Application: قابلیت جدیدی است که در نسخه ۸ پشتیبانی می شود.



گردهمایی مدیران و رؤسای ادارات سازمان نقشه‌برداری کشور و مدیریتهای نقشه‌برداری استانها

دومین گردهمایی مدیران و رؤسای ادارات سازمان نقشه‌برداری کشور و مدیریتهای نقشه‌برداری استانها، دوم و سوم بهمن ماه جاری در اصفهان برگزار گردید.

در این گردهمایی رئیس سازمان، معاونان، مدیران و مسئولان قسمتهای مختلف سازمان نقشه‌برداری، مهندس هاشمی(رئیس سازمان مدیریت وبرنامه ریزی استان اصفهان)، مهندس مصدق‌خواه (رئیس اسبق سازمان نقشه‌برداری کشور) و مهندس صفوی (مدیر اسبق مدیریت نقشه‌برداری زمینی) نیز حضور داشتند. در ابتدا دکتر مدد طی سخنانی به بررسی عملکرد سازمان نقشه‌برداری در سال ۸۱ پرداختند و با برشمردن فعالیتهای چشمگیر و برجسته سازمان، سخنان خود را خاتمه دادند. سپس مهندس هاشمی ضمن خوش‌آمدگویی به شرکت‌کنندگان گردهمایی، سخنانی در مورد استان اصفهان و نکات برجسته این شهر ایراد نمودند.

طبق برنامه از پیش تعیین شده، مهندس سرپولکی گزارشی از فعالیتهای سازمان به شرح زیر ارائه نمودند:

فعالیتهای طرح ۱:۲۵۰۰۰ و نقشه‌های ۱:۵۰۰۰۰ تولید شده در سال ۱۳۸۱، تولید نقشه‌های ۱:۱۰۰۰۰۰ و ۱:۲۵۰۰۰۰ تهیه مدل رقومی زمین از نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰، ارائه NTDB به فرمت Shape، توافقات انجام گرفته با طرح کاداستر، تهیه و چاپ نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰۰ در سال جاری، وضعیت تهیه نقشه شهرها در برنامه سال ۱۳۸۱ و برنامه تهیه نقشه شهرها در سال ۱۳۸۲، برنامه‌های همایش ژئوماتیک ۸۲ و پنجاهمین سال تاسیس سازمان نقشه‌برداری کشور

سپس آقای امتیاز گزارش کاملی از فعالیتهای اداری و پشتیبانی ارائه نمودند.

طبق برنامه، تعدادی از جلسات به‌طور عمومی برگزار شد که از آن جمله، گزارش فعالیتهای ژئودینامیک سازمان بود که توسط کارشناسان اداره کل نقشه‌برداری زمینی ارائه شد و مورد توجه نیز قرار گرفت.

از دیگر جلسات عمومی، گزارش فعالیتهای شعب در سال گذشته و امسال بود که در آن مدیریتهای نقشه‌برداری استانها هریک طی گزارشی به شرح فعالیتهای مدیریت خود پرداختند.

در صبح روز دوم و در جلسه عمومی، گزارش عملکرد سازمان در سال ۸۱ از طریق سیستم MBO بوسیله مدیریت پژوهش و برنامه ریزی ارائه شد و مورد نقد و بررسی مسئولان قرار گرفت. در این جلسه، کلیات اهداف سازمان در سال ۸۲ نیز تصویب گردید.

در طی دو روز گردهمایی، جلسات مشترکی بین مدیریتهای مختلف سازمان و معاونان برگزار گردید که موضوع این جلسات ، هماهنگی فعالیتهای زیر بود:

نقشه‌برداری زمینی: شامل هماهنگی

فعالیتهای ترازیابی دقیق، ژئودزی، استرو، گویاسازی و ایستگاههای دائمی

نقشه‌برداری هوایی: شامل برنامه‌های عکسبرداری هوایی بلوکهای ۷۲۵۰۰۰ در سال جاری، برنامه‌ریزی برای تهیه نقشه‌های ۷۲۵۰۰۰ سال آینده، عکسبرداری هوایی و تهیه نقشه شهرها در سال ۱۳۸۲، عکسبرداری هوایی شهرها و مناطق مورد درخواست شعب و تهیه DTM

نظارت و کنترل فنی: شامل ارزیابی فعالیتهای نظارتی سازمان نقشه‌برداری و شعب آن، بررسی موانع و مشکلات، تصمیم‌گیری در خصوص روند آتی نظارت و کنترل فنی و بهبود روشهای فعلی، ارزیابی روشهای همکاری نظارت و شعب

کارتوگرافی: شامل تهیه نقشه‌های موضوعی (۱:۷۵۰۰۰۰، نقشه‌های استانی، نقشه‌های گردشگری مراکز استانها، ...)، بررسی همکاری شعب درتهیه نقشه‌های موضوعی، بررسی راهکارهای تولید اطلسهای استانی با همکاری شعب و مدیریت کارتوگرافی، بررسی راهکارهای اجرایی در جهت ایجاد پایگاه ملی نامهای جغرافیایی با همکاری شعب

سیستم های اطلاعات جغرافیایی GIS: شامل گزارش فعالیت شوراهای کاربران استانی، تبادل نظر در خصوص برنامه‌های آتی شوراهای استانی، گزارش برنامه‌های تهیه نقشه‌های توپوگرافی ۷۵۰۰۰۰، ۷۱۰۰۰۰۰، ۷۲۵۰۰۰۰، گزارش فعالیتهای ارائه NTDB به فرمت Shape و ارزیابی عملکرد شعب سازمان در این زمینه

خدمات فنی: شامل گزارش اقدامات انجام گرفته در بایگانی فنی، تهیه نرم افزار ارائه فهرست محصولات سازمان، فروش محصولات و طرح تکریم ارباب رجوع و تعمیر و نگهداری تجهیزات

امور اداری و مالی: شامل مسائل مالی و رفاهی، نکات مالی سال ۱۳۸۲

آموزشکده نقشه‌برداری: شامل ارائه گزارش فعالیتهای آموزشکده در ارائه آموزشهای حین خدمت به همکاران، آمادگی آموزشکده جهت برگزاری دوره‌های آموزشی در استانها، تهیه CD های آموزشی و اجرای دوره‌های آموزشی مهندسی ژئوماتیک برای سایر موسسات و دستگاههای دولتی

آبنگاری: تشریح فعالیتهای مدیریت آبنگاری و اقدامات انجام گرفته در تهیه چارتهای ۷۱۰۰۰۰۰ و ۷۲۵۰۰۰ و تهیه جدول پیش بینی جزر و مد برای سال ۲۰۰۳

آیین نامه نظارت و کنترل فنی عملیات و خدمات نقشه برداری (نشریه شماره ۲۵۳)

معاونت امور فنی، دفتر امور فنی و تدوین معیارها در پاییز سال ۱۳۸۱، آیین نامه نظارت و کنترل فنی عملیات و خدمات نقشه‌برداری را منتشر نمود. این آیین‌نامه طی بخشنامه شماره ۱۰۱/۱۵۷۴۵۸ مورخ ۱۳۸۱/۸/۲۸ به دستگاههای اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران ابلاغ شده است.

در این بخشنامه که به امضای آقای دکتر محمد ستاری‌فر می‌باشد، آمده است: دستگاههای اجرایی، مهندسان مشاور، پیمانکاران و عوامل دیگر می‌توانند از این نشریه به عنوان راهنما، استفاده نمایند و در صورتی که روشها، دستورالعمل‌ها و راهنماهای بهتر در اختیار داشته باشند، رعایت مفاد این نشریه الزامی نیست. عوامل یاد شده باید نسخه‌ای از دستورالعمل‌ها، روش‌ها یا راهنماهای جایگزین را برای دفتر امور فنی و تدوین معیارهای این سازمان ارسال کنند.

در مقدمه نشریه آمده است: این مجموعه را ابتدا آقایان مهندسان محمدعلی زراعتی، علی اکبر امیری، فریدون خندان، سید مصطفی مجتبایی و حسین ملکی‌نژاد تدوین کرده‌اند، اما به‌علت طولانی شدن زمان نظرخواهی و چاپ و لزوم تجدید نظر در آن به دلیل تغییر فناوری، آقایان مهندسان علی اسلامی‌راد، محمد علی واحدی، سیدمهدی ناظمی، مجید خاکساران خوش، علی وقری، حسین مشیری و محسن رجب‌زاده در آن تجدیدنظر کرده‌اند.

این آیین نامه در چهار فصل تهیه شده که فصلهای اول و دوم آن شامل تعاریف و وظایف می باشد و فصلهای سوم و چهارم آن بیشتر جنبه اجرایی دارد و شامل دستورالعمل‌ها و فرمهای لازم به‌منظور نظارت و کنترل فنی است.

گردهماییهای سال ۲۰۰۳ در زمینه مهندسی ژئوماتیک

تهیه و تنظیم: شیرین اکبری

۱. کنفرانس ملی کارتوگرافی با شعار "Geocart 2003"

12-14 February 2003
Wairakei Resort, Taupo,
New Zealand
Enquires: Igor Drecki
E-mail:info@cartography.org.nz
Website:www.cartography.org.nz/geocart2003/

۲. پنجمین هفته ژئوماتیک تحت عنوان "کارتوگرافی، تلماتیک و ناوبری" و اولین نمایشگاه بین المللی ژئوتلماتیک تحت عنوان "Global Geo"

11-14 February 2003
Congress palace of Fira,
Barcelona
Institut de Geomatica
Campus de castelldefels
Av. del Canal Olimpic s/n
E-08860 Castelldefels
Enquires:Ms. Monica Guardia
Fax: 93 556 92 92
E-mail: infosg@ideg.es
Website: http://setmanageomatica.ideg.es

۳. سمینار ملی سنجش از دور و سیستمهای اطلاعات جغرافیایی

5-7 February 2003
Venue:Kottayam,Kerala
School of Environmental scinces
Mahatma Gandhi University,
Gandhinager.P.O.
Kottayam, Kerala-686 008, India
Enquires :R.Satheesh
Fax: 0481-731002,73 1009
E-mail: rsgismgu@yahoo.co.in

۴. بیست و ششمین کنفرانس سالانه GITA: بیست و ششمین کنفرانس سالانه انجمن اطلاعات و فن آوریهای فضایی و مکانی

2-5 March 2003
San Antonio Convention Center,
San Antonio, Tex.,USA
Website: www.gita.org

۵. پنجمین سمپوزیوم بین المللی سیستمهای اطلاعات جغرافیایی و کارتوگرافی به کمک کامپیوتر در مدیریت مناطق ساحلی

16-18 October 2003
Genova, Italy
Contact Person:Emanuele Roccatagliata,
Paola Salmona
E-mail:gisig@gisig.it
Website: http://www.gisig.it/coast-gis/home.htm

۶. نشست AGILE 2003: دانش نهفته در زیر ساختار

24-26 April 2003
6th AGILE Conference on Geographic
Information Science
Lyon,France
Website: http://agile 2003.insa-lyon.fr

۷. کارگاه آموزشی ISPRS تحت عنوان «نقشه برداری با قدرت تفکیک بالا از فضا ۲۰۰۳»

6-8 October 2003
Hanover,Germany
Enquires: Germany WGI/5
Chair: Dr Jacobsen
E-mail: karsten@ipi.uni-hannover.de Website: www.ipi.uni-hanover.de/html/aktuelles/tagungen.htm

۸. بیستمین کنفرانس بین المللی در باب تاریخ کارتوگرافی

15-20 June 2003
Harvard Map Collection,Harvard University, Cambridge, MA
(15-17 June 2003)
Osher Map Library, University of Southern
Maine,Portland, ME(18-20 June 2003)Website: www.ichc2003.org

۹. سمپوزیوم EARSEL: سمپوزیوم انجمن آزمایشگاههای سنجش از دور اروپا

3-6 June 2003,
Gent, Belgium
E-mail: rudi.goossens@rug.ac.be

۱۰. نشست IGARRSS03

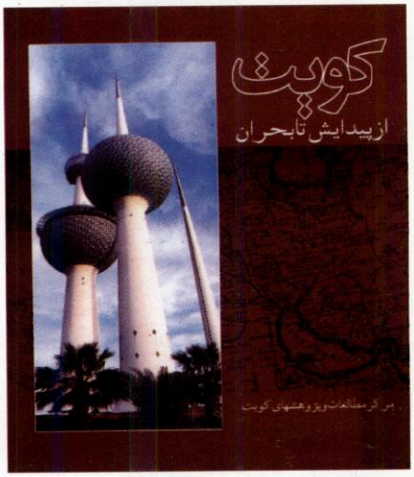
21-25 July 2003,
Toulouse, France
E-mail: massonnet@cst.cnes.fr

۱۱. بیست و یکمین کنفرانس بین المللی کارتوگرافی

10-16 August 2003
Durban International Convention Centre,
Durban, South Africa
Private Bag X10
MOWBRAY 7705
South Africa
Fax : +27 21 689-1351
E-mail: ICC2003@dla.gov.za
Website:
http://www.icc2003.gov.za

۱۲. کارگاه آموزشی ISPRS و چالشهای آن در تحلیلهای فضایی مکانی و یکپارچگی و تجسم بخشی ۲

8-10 September 2003
Stuttgart, Germany
Enquires: Dr Shiewe
E-mail: jschiwew@fzg.uni-vechta.de
Website: www.iuw.uni-Vechta.de/personal/geoinf/Jochen/Isprso3.htm



گروه تحقیق مرکز مطالعات و پژوهشهای کویت

ترجمه و ویرایش: واحد ترجمه موسسه فرهنگی تحقیقاتی ایران و اسلام

ناشر: قصیده سرا

سال نشر: ۱۳۸۱

کتاب حاضر می‌کوشد تا بر پایه اسناد و مدارک معتبر تاریخی، گزارشی روشن و متقن درباره سرزمین کویت، پیدایش و تحولات آن از آغاز تا بحران سال ۱۹۹۰ و حمله نظامی عراق، به خواننده عرضه کند.

در این میان ضمن بیان ادعاهای عراق در قبال سرزمین کویت و پاسخ به آنها، زوایای پنهان یکی از مهمترین بحرانهای معاصر خاورمیانه و خلیج فارس آشکار می‌شود. تحلیلهای ارائه شده، زمینه مناسب‌تری را برای داوری صاحب نظران فراهم می‌آورد.

مباحث کتاب در چهار فصل با این مطالب تشکیل شده است:

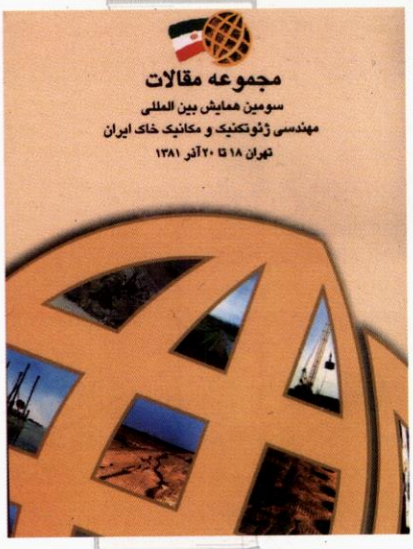
۱. بحران خلیج فارس در سال ۱۹۹۰

۲. وضعیت تاریخی کویت

۳. حقوق بین‌الملل در رویارویی با تجاوز عراق به کویت و ادعاهای عراق

۴. پیامدهای اقتصادی تجاوز عراق به کویت

صفحات پایانی به منابع عربی و انگلیسی، فهرست اعلام، معرفی مرکز مطالعات و پژوهشهای کویت و سلسله کتابهای چاپ شده دراین مرکز، اختصاص دارد.



تهیه کنندگان: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، انجمن مهندسان ژئوتکنیک ایران، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

ناشر: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور

سال نشر: ۱۳۸۱

درسالهای اخیر، روند رو به توسعه پروژه‌های عمرانی و بویژه فعالیتهای چشمگیری که در زمینه سدسازی، ساخت نیروگاهها و مجتمع‌های پتروشیمی با سرمایه‌گذاریهای کلان صورت می‌گیرند، حضور موثر مهندسان ژئوتکنیک را در عرصه‌های گوناگون مدیریت پروژه، مشاوره طرح و پیمانکاری‌پیشرفته نشان داده است. بنابراین، دفتر امور فنی و تدوین معیارهای سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و انجمن مکانیک خاک و مهندسی پی (ژئوتکنیک) ایران، همانند دو همایش قبلی، برگزاری سومین همایش را در کمیته ویژه‌ای با عنوان کمیته هادی ژئوتکنیک، برنامه‌ریزی نمودند که استقبال گسترده‌ای از این کنفرانس به‌عمل آمد.

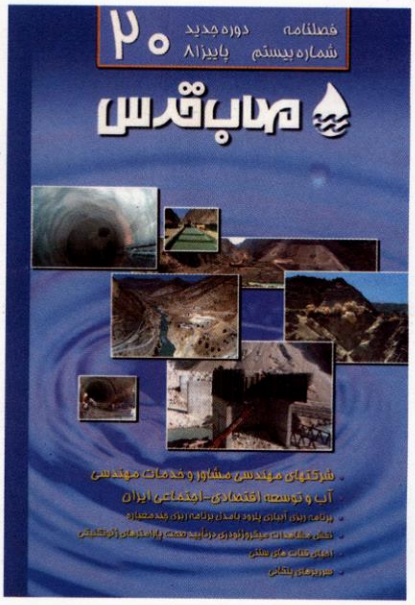
مطالب کتاب، در قالب سه جلد تدوین شده است. عنوانهای اصلی فصلهای کتاب عبارتند از:

- ویژگیهای خاکها، روشهای آزمایشگاهی
- ویژگیهای خاکها، آزمایشهای درجا
- مدلهای رفتاری و مدلسازی عددی
- مدلسازی عددی
- استفاده از شبکه‌های عصبی
- سدهای خاکی و سنگریزه‌ای
- مکانیک سنگ
- پی‌های عمیق
- روشهای تحلیل حدی و طراحی
- طراحی و اجرا در مهندسی ژئوتکنیک
- بهسازی زمین
- ژئوتکنیک لرزه‌ای
- ژئوتکنیک زیست محیطی
- آموزش در مهندسی ژئوتکنیک
- ابزارگذاری و پایش
- موارد ویژه در مهندسی ژئوتکنیک

علاقه‌مندان می‌توانند جهت بهره‌گیری از مطالب این کتاب، به کتابخانه سازمان نقشه‌برداری کشور مراجعه نمایند.

از نشریات رسیده

تهیه و تنظیم:
محمود بخان‌ور



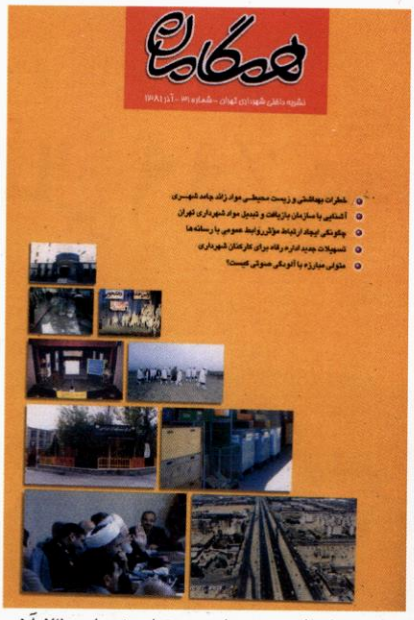
دوره جدید شماره ۲۰ پاییز ۸۱

- شرکتهای مهندسی مشاور و خدمات مهندسی
- نقش مشاهدات میکروژئودزی در تایید صحت پارامترهای ژئوتکنیکی
- احیای قنات‌های سنتی، گزینه‌ای برای کاهش بحران آب شهری
- سمینار تئوری فضا زمین
- فراخوان مقاله کنفرانس ملی نیروگاه‌های آبی کشور
- فراخوان مهندسی ارزش

پست الکترونیکی: Inf@mahabghodss.com

سایت اینترنتی: mahabghodss.com

تلفن: ۲۲۲۱۹۴۵



نشریه داخلی شهرداری تهران شماره ۳۱ آذر ۸۱

- گزارش ایسنا از جلسه بررسی ساخت وسازهای غیر مجاز
- آشنایی با سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری تهران
- بارش باران و آبگرفتگی خیابان‌های تهران
- خطرات بهداشتی و زیست محیطی مواد زائد جامد شهری
- اخبار رویدادها و تحولات شهرداری مرکز و شهرداری‌های مناطق
- تازه‌های علم و تکنولوژی

تلفکس: ۸۸۱۲۹۶۷

پست الکترونیکی:

hamgaman@cityoftehran.com

ماهنامه همگانی دانش و مهندسی کامپیوتر شماره ۱۰۵ دی و بهمن ۸۱

- چگونه PC آلوده به ویروس را نجات دهیم
- خودتان سایت اینترنت بسازید
- برنامه‌های ساخت پایگاه وب
- طراحی پایگاه وب
- گرافیک و صدای وب
- تنظیم سرعت نوشتن CD-R در ویندوز XP
- Task Manager در ویندوز xp
- پوشه های مختلف در وینوز xp

تلفن: ۸۴۳۴۱۶۹

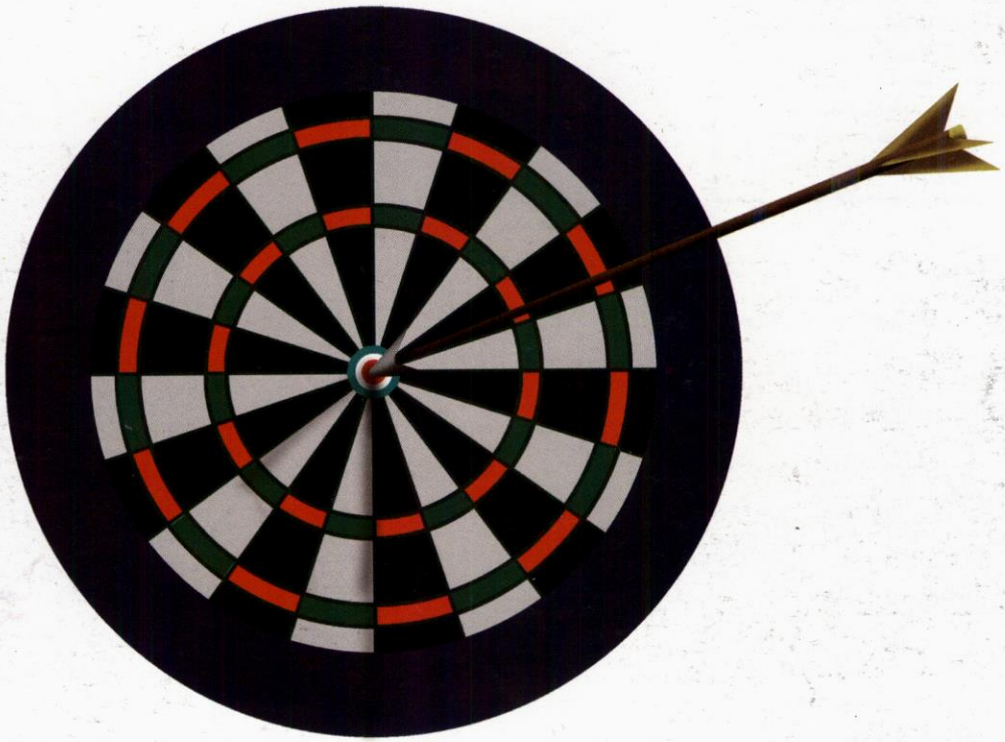
ماهنامه نقشه‌برداری در سایت اینترنتی

متخصصان و علاقمندان نقشه‌برداری می‌توانند، به نشریه علمی و فنی نقشه‌برداری از طریق سایت اینترنتی دسترسی یابند:

www.ncc.org.ir/fmagazine.htm

درحرفه ما ...

حتی احتمال ۹۹٪ هم کافی نیست!



همه محاسبات موفق با اندازه گیری دقیق شروع می شود. موفقیت در احداث یک پل، ساخت یک تونل، ایجاد یک بزرگراه، یک ساختمان و تمامی پروژه های عمرانی، نیازمند ا طلاعات واندازه های دقیق است. توتال استیشن های لایکا، با دقتی بی نظیر، ابزاری است که برای شما در اندازه گیری زاویه و فاصله، برتری می آفریند. با تجهیزات لایکا بر تمام موانع دنیای نقشه برداری می توان غلبه کرد.

توتال استیشن های دقیق
سری TPS2000

توتال استیشن های حرفه ای
سری TPS1100

توتال استیشن های اجرایی
سری TPS700

شرکت ژئوتک

تهران، میدان آرژانتین، خیابان بهاران، خیابان زاگرس، پلاک ۱

تلفن: ۹۱-۸۷۹۲۴۹۰ فکس: ۸۷۹۳۵۱۴

Leica Geosystems

شرکت ژئوتک نماینده انحصاری لایکا سوئیس در ایران

توجه فرمایید: تنها دستگاههای خریداری شده از نمایندگی رسمی لایکا (ژئوتک) شامل مزایای گارانتی یعنی خدمات پس از فروش، آموزش، سرویس و تعمیرات می باشد. ژئوتک مسئولیتی در قبال تجهیزات خریداری شده از فروشندگان غیر مجاز ندارد.

THALES NAVIGATION

Professional GPS/GNSS

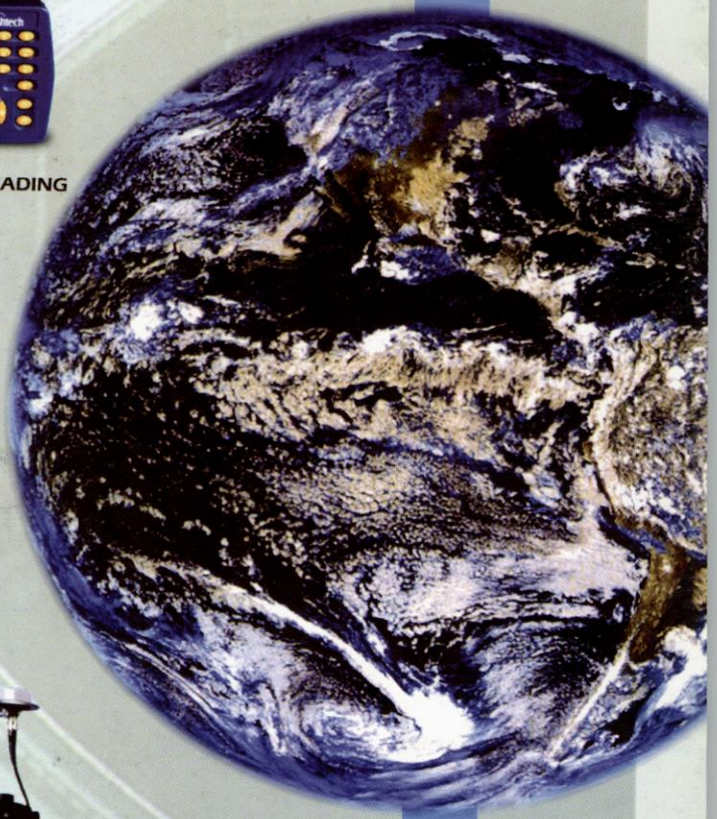
Ashtech

new tech. new power

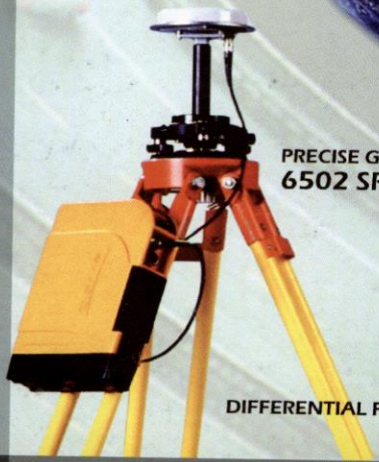
THE PRECISE GPS COMPASS
3011

THE DUAL GPS
FOR ACCURATE HEADING
Aquarius²

PRODUCT RANGE FOR
TOPOGRAPHY & GEODESY
6500/6300 SERIES



ProMark2 GPS Survey Syestem



PRECISE GEODESY
6502 SP/MP

FREE ACCESS TO
DIFFERENTIAL FROM SATELLITES
6301 MG

شرکت بعدنگار نماینده انحصاری کمپانی تالس نویگیشن در ا
آدرس : سعادت آباد، میدان کاج، بلوار سرو غربی، خیابان صدف، پلاک
تلفن : ۲۰۹۳۱۹۸ - ۲۰۹۳۱۹۷ فکس : ۲۰۹۳۱۹۹

شرکت بعد نگار

BOEDNEGAR Co.
boednegar@yahoo.com
www.thalesnavigation.com
Tel.:2094197 - 8 Fax: 2094199

تکنو: نوآور در صنعت ژئوماتیک

پیشرفته ترین تجهیزات نقشه‌برداری

Trimble

RIEGL LASER MEASUREMENT SYSTEMS

اسکنر لیزر سه‌بعدی

RACURS

نرم افزار فتو گرامتری رقومی

تئودولیت و نیو تجهیزات جانبی

Bolf

GARMIN

GPS های دستی

www.tekno-co.com

N 35 47 25 E 51 25 02

Rollei

VEXCEL IMAGING AUSTRIA

VIASAT GEO-TECHNOLOGIES INC

GPS های نقشه برداری اسکنر فتو گرامتری دوربینهای متریک

CD های آموزشی

TEKNO

Tajhizat-E-Kavoshgaran NOavar

TEKNO Co. S.A.

تهران- خیابان ولیعصر- ابتدای بزرگراه مدرس (ضلع جنوب شرقی چهارراه پارک وی)ساختمان زایس

شماره ۱۴- کدپستی ۱۹۶۶۶ تلفن: ۲۰۴۲۱۱۴۶ (۶ خط) فکس: ۲۰۴۹۶۴۸ همراه: ۰۹۱۱ ۲۱۶۲۴۰۵

پست الکترونیکی: info@tekno-co.com وب سایت: www.tekno-co.com

طراح: یاسمی ۷۰۱۱۸۴۹