



نقشه برداری

ماهنامه علمی و فنی سازمان نقشه برداری کشور

شماره استاندارد بین المللی ۵۲۵۹-۱۰۲۹

سال شانزدهم، شماره ۶ (پیاپی ۷۴)، آذر ۱۳۸۴

۷۴

تأثیر آنالوژی دانسیته توپوگرافی بر روی ثقل

مماسه تصمیع اثر انکسار در ترازبایی دقیق ایدان

مدل سازی و نمایش کارتوگرافی بلدای طبیعی

ثبت بلدا با استفاده از تصاویر

گزارشی از نشست غیر عادی در منطقه شمال مشهد مقدس





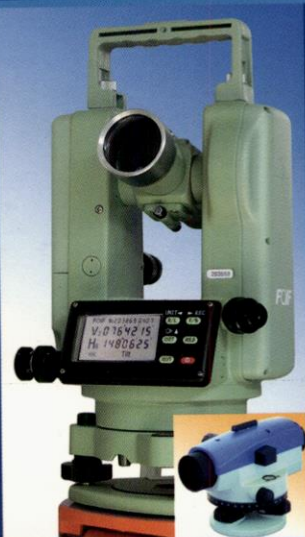
نمایندگان رایانه (NPR)

بهترین، جامع ترین، پیشرفته ترین، ارزان ترین
نماینده انحصاری رسمی با گواهینامه بین المللی

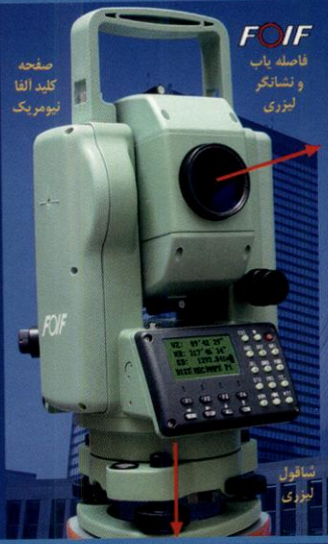
FOIF



فاصله یاب
و نشانگر
لیزری



جدید



فاصله یاب
و نشانگر
لیزری

صفحه
کلید الفا
نویسریک

شاقول
لیزری

قیمت: مدل لیزر OTS-538L : ۴/۲۵۰/۰۰۰/- تومان
مدل بدون لیزر RTS-538 : ۳/۱۵۰/۰۰۰/- تومان
(با یک سال گارانتی و ۵ سال ضمانت قطعات)

تودولیت و تراز یاب

سری ۷۰۰

قیمت: مدل لیزر OTS-635L : ۴/۲۵۰/۰۰۰/- تومان
مدل بدون لیزر RTS-635 : ۳/۱۵۰/۰۰۰/- تومان
(با یک سال گارانتی و ۵ سال ضمانت قطعات)

www.foif.com.cn

مشخصات فنی مدلهای 500 و 600: حافظه ۸۰۰۰ نقطه ای، قابلیت کد گذاری حرفی و عددی و فاصله یاب لیزری
مشخصات جدید 700: دارای پورت USB، صفحه نمایش گرافیکی بزرگ به صورت تماسی و قلمی، حافظه فوق العاده ۱۶ مگابایتی کافی برای ضبط بیش از ۱۰۰۰۰۰ نقطه، کمپانساتور دو محوره، استاندارد ضد آب IPX54 دارای نرم افزارهای پیشرفته نقشه برداری و راهسازی
برد فاصله یاب در کلیه مدلهای ۶۰ متر بدون منشور با لیزر و ۵۰۰ متر با یک منشور



شاقول لیزری

CD های آموزشی فارسی توتال استیشن های FOIF
و نرم افزار فتو گرامتری PHOTOMOD
و اطلاع رسانی عمومی شرکت NPR



با تعمیرگاه مجهز جهت
هر گونه خدمات و پشتیبانی فنی

VIASAT

RACURS

VEXCEL
Imaging

RIEGL

BOIF



v.loktor.com

GPS نقشه برداری



www.racurs.ru

نرم افزار فتو گرامتری رقومی
PHOTOMOD فتومد



www.vexcel.co.at

اسکتر عکس هوایی و دوربین رقومی هوایی



www.riegl.com

اسکترهای لیزری و فتو گرامتری



AL 120, 132

تراز یاب
قیمت: ۱۱۵/۰۰۰/- تومان



T16, T2

تودولیت مکانیکی
قیمت: ۹۹۸/۰۰۰/- تومان



استرو اسکوپ رومیزی اینه دار با پارالاکس بار
قیمت: ۹۹۸/۰۰۰/- تومان

تهران - خیابان شریعتی - خیابان ملک - کوچه جلالی - پلاک ۳۲ - طبقه اول - کد پستی: ۱۵۶۵۷-۶۶۵۱۳

تلفن: ۷۵۳۳۱۷۹-۸۰، فاکس: ۷۵۳۴۴۱۵، همراه: ۰۹۱۲-۱۱۶-۲۴۰۵، وبسایت: www.nprco.com، ایمیل: info@nprco.com

نقشه برداری

شماره استاندارد بین المللی: ۵۲۵۹-۱۰۲۹

ISSN:1029-5259

Volume 16 Number 74

DECEMBER 2005

ماهنامه علمی - فنی
سال شانزدهم (۱۳۸۴) شماره ۶ (پیاپی ۷۴)
آذر ۱۳۸۴
صاحب امتیاز: سازمان نقشه برداری کشور

بسم الله الرحمن الرحيم

مدیر مسئول: دکتر محمد مدد

سر دبیر: مهندس مرتضی صدیقی

هیئت تحریریه:

دکتر محمد مدد، مهندس محمد سرپولکی، مهندس حمیدرضا نانکلی، مهندس غلامرضا فلاحي، دکتر سعید صادقیان، مهندس سید بهداد غضنفری، مهندس مرتضی صدیقی، مهندس بهمن تاج فیروز، مهندس محمد حسن خدام محمدی، مهندس فرهاد کیانی فر، دکتر علیرضا قراگزلو، دکتر یحیی جمور، دکتر کورش خوش الهام، دکتر سعید همایونی، دکتر عباس رجبی فرد، دکتر حسین نهاوندچی، مهندس فرخ توکلی

همکاران این شماره:

محمد سرپولکی، حمیدرضا نانکلی، لطف اله عمادعلی، مرتضی صدیقی، علیرضا منتظرین، سیاوش عربی، رامین رحیمی جعفری، یحیی جمور، زهرا موسوی، زهره رحیمی، علی طالبی، رامین یوسفی، کامبیز جلیله وند، علی اسلامی راد، سید محمد ایازی، حشمت اله نادر شاهی، محمود بخان ور، حسین جلیلیان، رضا احمدیه

اجرا: مدیریت پژوهش و برنامه ریزی، مرکز

تحقیقات نقشه برداری

ویرایش: حسین رستمی جلیلیان

صفحه آرایی و گرافیک: مریم پناهی

تایپ رایانه ای: سکینه حلاج

لیتوگرافی چاپ و صحافی: سازمان نقشه برداری کشور

فهرست

■ **سرمقاله**

■ **مقاله**

تأثیر انامولی دانسیته توپوگرافی بر روی ثقل ۵
محاسبه تصحیح اثر انکسار در تراز یابی دقیق
ایران ۱۱

مدل سازی و نمایش کارتوگرافی بلایای

طبیعی ۲۳

مدیر نیواسیون GPS ۳۲

■ **گزارشهای فنی و خبری**

گزارشی از نشست غیر عادی در منطقه
شمال مشهد مقدس ۳۶

ثبت بلایا با استفاده از تصاویر ۳۹

تجربه ای از کاداستر گیلان، طرح

شلمانرود ۴۱

گزارش همایش پنجاهمین هفته

فتوگرامتری ۴۶

همایشهای علمی انجمن بین المللی

فتوگرامتری و دور کاوی (ISPRS) در سال

۲۰۰۶ میلادی ۴۷

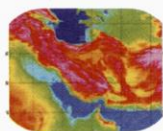
■ **تازه های فن آوری**

■ **اخبار**

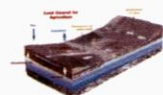
■ **معرفی کتاب**

شرح روی جلد:

تلفیق Hillshade، هیپسومتری، توپوگرافی و تصویر ماهواره ای بخشی از نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰ شیراز، دریاچه بختگان



۶



۳۰



۴۶

چند نکته ضروری

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

نشانی: تهران، میدان آزادی، خیابان معراج،

سازمان نقشه برداری کشور

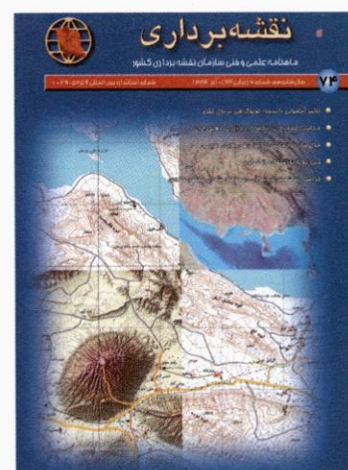
صندوق پستی: ۱۶۸۴ - ۱۳۱۸۵

تلفن اشتراک ۸ - ۶۰۰۰۰۳۱ (داخلی ۴۶۸)

دورنگار: ۶۰۰۱۹۷۲

پست الکترونیکی: magazine@ncc.org.ir

نشانی اینترنتی: www.ncc.org.ir



طراحی جلد: مهرداد جعفری سلیم

قیمت ۵۰۰ تومان

بدون شک تهیه نقشه و تولید اطلاعات مکانی به موازات علوم و فنون مهندسی نقشه برداری و ژئوماتیک در سالهای گذشته در کشور گسترش چشمگیری داشته است. نشانه های مختلفی برای دلالت بدین موضوع وجود دارد که برای مثال می توان به وضعیت تهیه نقشه و اطلاعات مکانی بر اساس «اطلسهای استانی وضعیت نقشه و اطلاعات مکانی» که در چندماهه اخیر تهیه و در اختیار نمایندگان محترم مجلس شورای اسلامی و مسئولان کشور قرار گرفته است اشاره نمود (نشریه نقشه برداری در شماره های گذشته آگهی مربوط به تهیه این اطسها را چاپ نموده است). مثال دیگری که می توان به آن اشاره نمود، برگزاری همایشها و گردهماییها در زمینه گرایشهای مختلف مهندسی نقشه برداری و ژئوماتیک در سالهای گذشته و سال جاری است. اگرچه فضای مثبتی نسبت به برگزاری همایشها و نشستها در کشور وجود ندارد و کارایی و ثمر بخشی همایشها در مقایسه با هزینه های برگزاری آنها زیر سؤال است اما قطعاً این موضوع در خصوص همایشهای تخصصی که بدور از هرگونه اسراف و ریخت و پاش اضافی در فضاهای کاری و با کمترین هزینه برگزار می گردد صادق نیست. از ابتدای سال جاری شاهد برگزاری «همایش ژئوماتیک ۸۴» و «سومین همایش نام نگاری و یکسان سازی نامهای جغرافیایی» در سازمان نقشه برداری کشور بوده ایم. این همایشها و نمایشگاههای جانبی که با حضور بیش از چند هزار شرکت کننده و بازدید کننده و ارائه دهها مقاله همراه بوده است حکایت از گسترش علوم و فنون مهندسی نقشه برداری و ژئوماتیک در کشور دارد.

«سومین همایش نام نگاری و یکسان سازی نامهای جغرافیایی» نیز به دنبال برگزاری همایشهای اول و دوم آن در اسفند ماه سال ۱۳۸۰ و اردیبهشت سال ۱۳۸۲ در ۲۲ آبان ماه سال جاری به منظور تبادل افکار و اندیشه صاحب نظران و محققان در زمینه نامهای جغرافیایی و بحث در زمینه یکسان سازی و استاندارد نمودن اسامی جغرافیایی برگزار گردیده و عمدتاً در این همایش نتایج کار کار گروه تخصصی نام نگاری و یکسان سازی نامهای جغرافیایی شامل ۶ گروه کاری آوانگاری، نامهای تاریخی، وب سایت و پایگاه نامهای جغرافیایی، نامهای خارجی، اصطلاح شناسی و نام عوارض دریایی ارائه گردید. همچنین در این همایش مقالاتی با موضوعاتی از قبیل نام خلیج فارس و دریای خزر در نقشه ها و اسناد، فعالیتهای گردآوری و یکسان سازی نامهای جغرافیایی در سطح ملی و بین المللی و نامهای جغرافیایی تاریخی نیز ارائه گردید. شایان ذکر است دومین همایش سیستمهای اطلاعات مکانی GIS نیز در ۲۷ آذرماه سال جاری در محل سازمان نقشه برداری کشور برگزار خواهد شد. تصمیم به برگزاری این همایش به دنبال نتایج نظرسنجیهای انجام گرفته از شرکت کنندگان در همایش، بازدید کنندگان از نمایشگاه و ارائه دهندگان مقالات همایشهای سالیانه ژئوماتیک مبنی بر نیاز به برگزاری همایش با فاصله زمانی کمتر از یک سال اتخاذ شد. همچنین اولین دور برگزاری این همایش در سال گذشته با استقبال بسیار خوبی مواجه گردید. امسال نیز دومین همایش سیستمهای اطلاعات مکانی GIS به همراه نمایشگاه جانبی برگزار می گردد که با توجه به مقالات واصله به دبیرخانه همایش انتظار می رود این همایش نیز مورد توجه و استقبال متخصصان مربوطه قرار گیرد. موضوعات مورد بحث در این همایش عبارتند از: GIS و سیستمهای باز (Open GIS)، تعامل پذیری سیستمها (Interoperability) در GIS، زیرساخت داده های مکانی، خدمات مکان مبنا و GIS همراه، سیستمهای اطلاعات مکانی در اینترنت، GIS سه بعدی، توسعه دانش مکانی، کاربردهای GIS (مدیریت بحران، GIS شهری، محیط زیست و ...). نشریه نقشه برداری ضمن دعوت از خوانندگان عزیز برای شرکت در دومین همایش سیستمهای اطلاعات جغرافیایی، برای برگزار کنندگان این همایشها آرزوی موفقیت نموده و در شماره های آتی گزارش های مربوط به برگزاری همایشها را نیز ارائه خواهد نمود.

تأثیر انامولی دانسیته توپوگرافی بر روی ثقل

نکته‌ای ظریف در تعیین ژئوئید دقیق

نویسنده: مهندس مرتضی صدیقی

مدیر پژوهش و برنامه‌ریزی سازمان نقشه برداری کشور

با همکاری:

مرکز تحقیقات نقشه برداری سازمان نقشه برداری کشور - دانشکده مهندسی نقشه برداری دانشگاه صنعتی خواجه نصیر طوسی

m-sedigh@ncc.neda.net.ir

دسیمتر برآورد می‌کند که در تعیین ژئوئید دقیق باید لحاظ شود. واژگان کلیدی: ژئوئید؛ تصحیحات توپوگرافی؛ دانسیته توپوگرافی.

مقدمه

در تعیین ژئوئید دقیق با دقت سانتی متر موارد بسیاری مطرح است که ژئودزین‌ها در پی یافتن راه حلی برای رفع آنها در رسیدن به دقت مطلق سانتی متر برای ژئوئید هستند. یکی از مهمترین نکات عبارتست از انتقال انامولی ثقل از روی سطح زمین به سطح ژئوئید از میان توده‌های توپوگرافی. در واقع فرض اصلی در حل انتگرال استوکس در تعیین ژئوئید از داده‌های ثقل این است که انامولی‌های ثقل، منسوب به سطح ژئوئید باشند؛ به عبارتی دیگر، شتاب ثقل مشاهد شده به گونه‌ای به سطح ژئوئید منتقل می‌شود که هیچ جرمی در خارج ژئوئید باقی نماند (Heiskanen and Moritz, 1967).

هلمرت پیشنهاد داد که توپوگرافی زمین می‌تواند با یک لایه بسیار نازک (فرضی) با دانسیته‌ای برابر با حاصلضرب دانسیته متوسط واقعی در ارتفاع توپوگرافی جایگزین شود. این در واقع یک راه حل ریاضی برای تأمین شرط لازم برای حل انتگرال استوکس خواهد بود؛ به این لایه فرضی «Condensation layer» یا لایه جبران گفته می‌شود. اثر جاذبه جرمهای توپوگرافی بالای سطح ژئوئید در روش استوکس - هلمرت در سه ترم اصلی بیان می‌شود (Martinez, 1993). این سه ترم عبارتند از: اثر مستقیم توپوگرافی روی ثقل DTE، اثر اولیه غیر مستقیم توپوگرافی روی

Abstract

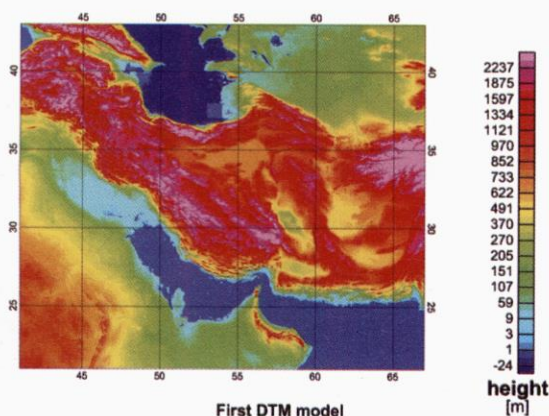
Topographical corrections require knowledge of topography i.e. height and density of topographical mass. Until now in most of geoid computations, we used a constant value for topographical density $\rho_0 = 2.67 \frac{g}{cm^3}$, but the real density varies from $1 \frac{g}{cm^3}$ (water) to $3 \frac{g}{cm^3}$ for dense materials. Today Geographic Information System (GIS) can help us for extracting a digital topographical density model from geological maps. Results show that the effect of topographical density lateral variations on geoidal heights is about decimeter and must be considered for precise determination of geoid.

Key word: Geoid, Topographical corrections, Topographical mass density.

چکیده

اعمال تصحیحات توپوگرافی، نیاز به شناخت توپوگرافی یعنی ارتفاع و دانسیته دارد. تاکنون در بیشتر محاسبات ژئوئید از مقدار ثابت دانسیته $\rho_0 = 2.67 \frac{g}{cm^3}$ استفاده شده است. این درحالی است که مقدار واقعی دانسیته زمین از حدود $1 \frac{g}{cm^3}$ برای مناطق آبی تا حدود $3 \frac{g}{cm^3}$ برای توده‌های سنگین متغیر بوده و امروزه با استفاده از سیستمهای اطلاعات مکانی GIS تهیه مدل‌های رقومی دانسیته از اطلاعات زمین‌شناسی امکان‌پذیر است. بررسیهای انجام شده میزان اثر انامولی دانسیته را بر ارتفاع ژئوئید در حدود

(بیش از ۸۰٪ کشور)، تولید DEM از این اطلاعات روش بهینه‌ای خواهد بود. بدیهی است برای تکمیل DEM با پوشش کامل از کشور نیاز به روش دیگری است، به طور مثال می‌توان از داده‌های ارتفاعی SRTM استفاده کرد. در طرحهایی نظیر تعیین ژئوئید که دانستن اطلاعات خارج از محدوده کاری ضروری است استفاده از داده‌های جهانی اجتناب ناپذیر است.



مدل رقومی زمین، ایران و بخشهایی از کشورهای همجوار (بر مبنای نقشه‌های قدیمی ۱:۲۵۰۰۰۰ ایران و اطلاعات جهانی)

مدل دانسیته رقومی DTDM

این مدل، توزیع دانسیته توپوگرافی را توصیف می‌کند. در واقع، برای محاسبه دقیق و واقعی تاثیر توپوگرافی بر ثقل، به یک مدل سه بعدی از توزیع دانسیته در توپوگرافی زمین نیاز داریم که خود این نیاز به نقشه‌های سه بعدی زمین‌شناسی دارد. با بررسیهای به عمل آمده تنها اطلاعات موجود در سازمان زمین‌شناسی کشور در مورد جنس لایه‌های زمین مربوط به نقشه‌های بخشی از کشور در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ است که اطلاعات جنس سنگهای سطح زمین را در بر دارد. این اطلاعات در مقیاسهای بزرگتر نظیر ۱:۱۰۰۰۰۰ نیز موجود هستند که یکپارچه نبوده و کل کشور را در بر نمی‌گیرند. همچنین اطلاعات زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰۰ نیز موجود است که تا زمان تالیف این مقاله منتشر نشده‌اند. بنابراین به نظر می‌رسد استفاده از

پتانسیل^۲ (PITE) و اثر ثانویه غیر مستقیم توپوگرافی روی ثقل SITE^۳.

$$\Delta g^h(r_i, \Omega) = \Delta g(\Omega) + \frac{2}{R} H^0(\Omega) \Delta g^B(\Omega) + \delta A(r_i, \Omega) + \delta \gamma(r_i, \Omega) \quad (1)$$

در این رابطه Δg انامولی ثقل هوای آزاد است و ترم دوم رابطه تصحیحی به خاطر اختلاف بین شبه ژئوئید^۴ و ژئوئید^۵ و δA همان DTE و $\delta \gamma$ SITE است.

در بیشتر مقالات ارائه شده برای دانسیته توپوگرافی زمین با فرض همگن بودن توپوگرافی‌ها یک مقدار ثابت دانسیته $\rho_0 = \frac{2.67}{cm^3} g$ به آنها نسبت می‌دهند. این مقدار در واقعیت

صحیح نبوده و مقدار واقعی دانسیته از حدود $1 \frac{g}{cm^3}$ برای دریاچه‌ها و دریاها و تا حدود $3 \frac{g}{cm^3}$ برای توده‌های سنگین نظیر gabbro متغیر است. در واقع برای محاسبه اثرات توپوگرافی روی ژئوئید و تعیین سه ترم SITE، DTE و PITE به یک مدل رقومی ارتفاعی زمین DEM^۵ و یک مدل رقومی دانسیته توپوگرافی DTDM^۶ یا به اختصار مدل دانسیته رقومی نیاز داریم. در حال حاضر، DTM دقیق ملی با دقت بهتر از ۱۰m و بصورت نقطه‌ای با فواصل ۱۰m از نقشه‌های توپوگرافی پوششی کشور در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ استخراج می‌شوند که برای تعیین ژئوئید دقیق بسیار مناسب هستند ولی چنین وضعیتی برای DTDM موجود نیست و در واقع مدلی از دانسیته توپوگرافی زمین از کشورمان در اختیار نداریم.

از نظر تئوری میزان تاثیر تغییرات جانبی دانسیته جرمهای توپوگرافی بر روی ارتفاع ژئوئید به حدود دسی متر می‌رسد (Martinez 1993)، بنابراین شکی نیست که برای تعیین ژئوئید دقیق به دانستن دانسیته جرمهای توپوگرافی نیاز داریم.

مدل ارتفاعی رقومی DEM

مدل ارتفاعی رقومی، مجموعه داده‌های سه بعدی است که در آن ارتفاع نقاط زمین، در فواصل افقی منظم نمونه برداری شده است. روشهای متفاوتی برای تولید DEM وجود دارد که یکی از متداول ترین روشها استفاده از نقشه‌های رقومی است. با توجه به وجود نقشه‌های توپوگرافی پوششی کشور در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰

برای دانسیته یک ستون از توپوگرافی رسید.

$$\rho(\Omega) = \frac{1}{H(\Omega)} \int_{r=R}^{R+H(\Omega)} \rho(r, \Omega) dr \quad (2)$$

که در این فرمول $\rho(\Omega)$ مقدار متوسط دانسیته است که در طول یک ستون به ارتفاع $H(\Omega)$ میانگین گرفته شده است. پارامترهای دیگر در فرمول فوق عبارتند از: ρ که دانسیته واقعی توپوگرافی است و R شعاع متوسط ژئوئید که نتیجه تقریب ژئوئید بایک کره (برای سادگی محاسبات) است.

مدلهای جبران^۷ بر اساس تئوریهای Pratt-Hayford، Airy-Heiskanen و Helmert

در اینجا مساله یافتن دانسیته جبران $\rho_c(\Omega)$ و عمق آن $D(\Omega)$ به عنوان دو پارامتر آزاد در مدل جبران قبل از محاسبه اثرات توپوگرافی است. فرض اولیه این است که مکانیزم جبران اثر جرمهای توپوگرافی کاملاً محلی است.

بر اساس مدل Pratt-Hayford جرمهای توپوگرافی با تغییر توزیع دانسیته در یک لایه با ضخامت ثابت $D(\Omega) = D_0 = \text{const.}$ (معمولاً برابر ۱۰۰ km) جبران می شوند. در این صورت خواهیم داشت:

$$\rho_c(\Omega) = \rho_0 \frac{H(\Omega)}{D_0} \quad (3)$$

که در آن $\rho_0 = 2.67 \frac{g}{cm^3}$ است.

با فرض فوق، ترم ناهمواری زمین^۸ $V^{I,R}(r, \Omega)$ عبارتست از:

$$V^{I,R}(r, \Omega) = G \frac{\rho_0}{D_0} \int_{\Omega_0} [H(\Omega') - H(\Omega)] \int_{r'=R-D_0}^R \frac{r'^2}{L(r, \psi, r')} dr' d\Omega' \quad (4)$$

در مدل Airy-Heiskanen فرض می شود که جرمهای توپوگرافی به وسیله تغییر ضخامت لایه $D(\Omega)$ جبران می شود. در این حالت دانسیته لایه جبران ثابت و برابر اختلاف دانسیته در لایه Moho

نقشه های زمین شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ گزینۀ اصلی برای استخراج مدل دانسیته برای کشور باشد. این نقشه ها همان طور که ذکر شد به صورت دو بعدی هستند و تنها حاوی اطلاعات سطح بالایی پوسته زمین هستند. البته با داشتن مقاطع عرضی و طولی جنس لایه های زمین از سطح تا عمق چند کیلومتری زمین می توان این مدل دوبعدی را در بعد سوم نیز تقریب نمود. قبلاً نیز چنین مدلی در کشورهای دیگر تهیه شده است. به عنوان نمونه می توان به مدل تهیه شده در کشور کانادا اشاره کرد که با استفاده از نقشه های زمین شناسی در مقیاس ۱:۵۰۰۰۰۰۰ تهیه شده است (J. Huang, 2001). بنابراین به نظر می رسد استفاده از نقشه های زمین شناسی کشور قابل استفاده در نرم افزارهای GIS (در مقایسه با کانادا) اطلاعات دقیق تری از دانسیته را در اختیار ما قرار دهند.



نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰ زمین شناسی منطقه سمنان

شکل فوق نمونه ای از یک برگ نقشه زمین شناسی منطقه سمنان در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ است که از نظر جنس سنگها نسبتاً از تنوع بالایی برخوردار است. در این نقشه ها هر پلیگون نمایانگر یک جنس خاص از سنگهای پوسته زمین است. البته تنوع نسبتاً بالایی در این تقسیم بندی لحاظ شده است. به طور مثال در نقشه فوق بیش از ۲۴۰۰ پلیگون قرار دارد که به ۱۵۹ نوع سنگ تقسیم شده اند ولی می توان به هر چند نوع از سنگها (با استفاده از جداول دانسیته) یک عدد به عنوان دانسیته نسبت داد و با استفاده از پروفیل های موجود و تفسیرهای زمین شناسی به یک عدد متوسط

$$G \int_{\Omega_0} \left[\rho_C(\Omega') \frac{\partial \bar{L}^{-1}(r, \psi, r')}{\partial r} \right]_{r'=R-D(\Omega')}^R - \rho_C(\Omega) \frac{\partial \bar{L}^{-1}(r, \psi, r')}{\partial r} \Big|_{r'=R-D(\Omega)}^R \Big]_{r=R+H(\Omega)} d\Omega' \quad (9)$$

به طور خاص، اگر برای جبران اثر توپوگرافی از مدل Pratt-Hayford استفاده شود و مقدار دانسیته را برابر مقدار ثابت $\rho(\Omega) = \rho_0$ فرض کنیم، مقدار DTE برابر خواهد بود با:

$$\delta A(\Omega) = G \rho_0 \int_{\Omega_0} \left[\frac{\partial \bar{L}^{-1}(r, \psi, r')}{\partial r} \right]_{r'=R+H(\Omega)}^{R+H(\Omega')} - \frac{H(\Omega') - H(\Omega)}{D_0} \frac{\partial \bar{L}^{-1}(r, \psi, r')}{\partial r} \Big|_{r'=R-D_0}^R \Big]_{r=R+H(\Omega)} d\Omega' \quad (10)$$

اگر از مدل Airy-Heiskanen برای جبران اثر جرمهای توپوگرافی استفاده کنیم، خواهیم داشت:

$$\delta A(\Omega) = G \rho_0 \int_{\Omega_0} \left[\frac{\partial \bar{L}^{-1}(r, \psi, r')}{\partial r} \right]_{r'=R+H(\Omega)}^{R+H(\Omega')} - \frac{\Delta \rho_{Moho}}{\rho_0} \frac{\partial \bar{L}^{-1}(r, \psi, r')}{\partial r} \Big|_{r'=R-D(\Omega')}^{R-D(\Omega)} \Big]_{r=R+H(\Omega)} d\Omega' \quad (11)$$

زمانی که از مدل (دوم) جبران Helmert⁹ برای جبران اثر جرمهای توپوگرافی استفاده شود خواهیم داشت:

است: یعنی $\rho(\Omega) = \rho_0$ و $\rho_C(\Omega) = \Delta \rho_{Moho}$ در نتیجه خواهیم داشت:

$$D(\Omega) = H(\Omega) \frac{\rho_0}{\Delta \rho_{Moho}} \quad (5)$$

و مقدار جهش دانسیته برابر است: $\Delta \rho_{Moho} = 0.28 \frac{g}{cm^3}$

در نهایت ترم ناهمواری زمین به صورت زیر ساده خواهد شد:

$$V^{I,R}(r, \Omega) = G \Delta \rho_{Moho} \int_{\Omega_0} \int_{r'=R-D(\Omega')}^{R-D(\Omega)} \frac{r'^2}{L(r, \psi, r')} dr' d\Omega' \quad (6)$$

در تئوری Helmert جرمهای توپوگرافی بر روی یک لایه فرضی (روی ژئوئید) با ضخامت بسیار کم فشرده می شوند. در اینجا دانسیته لایه فشرده شده عبارت است از:

$$\sigma(\Omega) = \rho(\Omega) H(\Omega) \left(1 + \frac{H(\Omega)}{R} + \frac{H^2(\Omega)}{3R^2} \right) \quad (7)$$

اثر مستقیم توپوگرافی روی ثقل DTE

اثر مستقیم توپوگرافی روی ثقل از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$DTE \equiv \delta A(\Omega) = \frac{\partial \delta V(r, \Omega)}{\partial r} \Big|_{r=R+H(\Omega)} \quad (8)$$

که در آن: $\delta V = V^t - V^C$ و V^t پتانسیل توپوگرافی و V^C پتانسیل جبران و δV پتانسیل باقی مانده (توپوگرافی) است. که به صورت فرمول زیر قابل محاسبه است:

$$\delta A(\Omega) = G \int_{\Omega_0} \left[\bar{\rho}(\Omega') \frac{\partial \bar{L}^{-1}(r, \psi, r')}{\partial r} \right]_{r'=R}^{R+H(\Omega')} - \bar{\rho}(\Omega') \frac{\partial \bar{L}^{-1}(r, \psi, r')}{\partial r} \Big|_{r'=R}^{R+H(\Omega)} \Big]_{r=R+H(\Omega)} d\Omega' \quad (9)$$

(۱۶)

$$\delta A_0(\Omega) = G \rho_0 \int_{\Omega_0} \left[\frac{\partial \bar{L}^{-1}(r, \psi, r')}{\partial r} \right]_{r'=R+H(\Omega)}^{R+H(\Omega')} - \\ R^2 [\tau(\Omega') - \tau(\Omega)] \frac{\partial \bar{L}^{-1}(r, \psi, R)}{\partial r} \Big|_{r=R+H(\Omega)} d\Omega'$$

(۱۷)

$$\delta A_{\bar{\rho}}(\Omega) = G \int_{\Omega_0} \left[\delta \bar{\rho}(\Omega') \frac{\partial \bar{L}^{-1}(r, \psi, r')}{\partial r} \right]_{r'=R}^{R+H(\Omega')} - \\ - \delta \bar{\rho}(\Omega) \frac{\partial \bar{L}^{-1}(r, \psi, r')}{\partial r} \Big|_{r'=R}^{R+H(\Omega)} - \\ R^2 [\delta \sigma(\Omega') - \delta \sigma(\Omega)] \frac{\partial \bar{L}^{-1}(r, \psi, R)}{\partial r} \Big|_{r=R+H(\Omega)} d\Omega'$$

به همین ترتیب این روابط را نیز می توان برای تصحیحات PITE و SITE نوشت.

طبق بررسیهای به عمل آمده توسط Martinec و Huang و ... میزان اثر فوق بر ارتفاع ژئوئید تا حد دسیمتر خواهد بود و بنابراین برای رسیدن به دقتهای بالاتر در تعیین ژئوئید لازم است که از مدل دانسیته رقومی استفاده شود.

نتیجه گیری و پیشنهادات

با توجه به میزان تاثیر انامولی دانسیته در محاسبات ژئوئید، تعیین مدل دانسیته جرمهای توپوگرافی ضروری است. اطلاعات و نقشه های زمین شناسی که کل کشور را پوشش دهند، مورد نیاز بوده و می توان با استفاده از تعمیم مدل رقومی دانسیته به داخل زمین (توپوگرافی) با استفاده از پروفیل های زمین شناسی یا روشهای مستقل دیگر نظیر استفاده و تجزیه و تحلیل داده های ثقل سنجی و مغناطیس سنجی (هوایی)، مدل رقومی به دست آمده را بهبود بخشیده و به صورت سه بعدی درآورد.

(۱۲)

$$\delta A(\Omega) = G \int_{\Omega_0} \left[\bar{\rho}(\Omega') \frac{\partial \bar{L}^{-1}(r, \psi, r')}{\partial r} \right]_{r'=R}^{R+H(\Omega')} - \\ - \rho(\Omega) \frac{\partial \bar{L}^{-1}(r, \psi, r')}{\partial r} \Big|_{r'=R}^{R+H(\Omega)} - \\ R^2 [\sigma(\Omega') - \sigma(\Omega)] \frac{\partial \bar{L}^{-1}(r, \psi, R)}{\partial r} \Big|_{r=R+H(\Omega)} d\Omega'$$

به همین ترتیب روابط مشابه ای برای تصحیحات PITE و SITE موجود هستند.

اثر انامولی دانسیته بر تصحیحات توپوگرافی

در این قسمت به بررسی میزان اثر تغییرات جانبی دانسیته جرمهای توپوگرافی بر تصحیحات توپوگرافی و ارتفاع ژئوئید بر مبنای مدل هلمرت می پردازیم.

دانسیته واقعی جرمهای توپوگرافی عبارتست از: مجموع مقدار ثابت $\rho_0 = 2.67 \frac{g}{cm^3}$ و مقدار متغیر $\delta \rho(\Omega)$ که بیانگر

تغییرات جانبی دانسیته است.

$$\rho(\Omega) = \rho_0 + \delta \rho(\Omega) \quad (۱۳)$$

و به همین ترتیب، دانسیته لایه جبران در روش هلمرت نیز

برابر است با:

$$\sigma(\Omega) = \sigma_0(\Omega) + \delta \sigma(\Omega) \quad (۱۴)$$

با جایگذاری دانسیته محاسبه شده از روابط فوق در فرمولهای تصحیحات توپوگرافی، اثر تغییرات جانبی دانسیته محاسبه می شود. برای مثال برای تصحیح DTE خواهیم داشت:

$$\delta A = \delta A_0 + \delta A_{\delta \rho} \quad (۱۵)$$

که

4. quasigeoid
5. Digital Elevation Model
6. Digital Topographical Density Model
7. compensation
8. terrain roughness term
9. Helmert 2nd condensation

منابع

1. Zdenek Martinec - Boundary-Value Problems for Gravimetric Determination of Precise Geoid - Springer-Verlag 1998
2. J. Huang , ... - Effects of topographical density on geoid in Canadian Rocky Mountains - Journal of Geodesy 2001
3. Morteza Sedighi - The expression for orthometric heights in Helmert's space - Term paper by P. Vanicek - KNT University 2004
4. Z. Martinec, ... - The effect of lake water on geoidal height - manuscripta geodetica 1995

همچنین بسط روابط و فرمولهای محاسبه تصحیحات توپوگرافی و بررسی آنها از لحاظ تئوریک پیشنهاد می شود. در این راستا، برای تعیین میزان اثر انامولی دانسیته در کشور، محاسبه عددی میزان آن بر روی ثقل و ژئوئید به عنوان قدم اول مفید است. بدیهی است در کنار بررسیهای فوق مواردی نظیر تعیین شعاع محاسبه تصحیحات توپوگرافی با در نظر گرفتن مدل رقومی دانسیته و DTM، موارد استفاده از مدل‌های مختلف با توجه به وضعیت توپوگرافی منطقه مورد نظر، میزان اثر تغییر دانسیته بر ارتفاع ارتومتریک و مقایسه نتایج حاصل با GPS می تواند لحاظ شوند.

پانوشتها

1. Direct Topographical Effect
2. Primary Indirect Topographical Effect
3. Secondary Indirect Topographical Effect

برگ درخواست اشتراک نشریه علمی و فنی نقشه‌برداری

..... اشتراک یکسال نقشه‌برداری از شماره
 تعداد نسخه نشریه نقشه‌برداری از شماره
 نام و نام خانوادگی شغل
 تحصیلات سن
 نشانی
 کد پستی
 شماره رسید بانکی مبلغ ریال
 شماره اشتراک قبلی تاریخ
 تلفن: امضا



و به اشتراک را به مساب شماره
 ۹۰۰۳ بانک ملی ایران، شعبه
 سازمان نقشه‌برداری - کد ۲۰۷
 (قابل پرداخت در کلیه شعب بانک ملی
 واریز نمایید. مبلغ اشتراک دوازده
 شماره نشریه در تهران و شهرستانها
 ۴۰۰۰ ریال است.
 لطفا، اصل رسید بانکی را به همراه
 درخواست تکمیل شده به نشانی
 زیر ارسال فرمایید.
 تهران - میدان آزادی، خیابان مع
 سازمان نقشه‌برداری کشور
 صندوق پستی: ۱۳۱۸۵-۱۴۸۴
 تلفن اشتراک: ۸-۳۱-۴۰۰۰
 داخلی: ۴۴۸
 دورنگار: ۱۹۷۲-۴۰۰

محاسبه تصحیح اثر انکسار در تراز یابی دقیق ایران

(با استفاده از مدل Kukkamaki)

نویسندگان:

مهندس علیرضا منتظرین کارشناس مسوول ژئوئید اداره کل نقشه برداری زمینی سازمان نقشه برداری کشور

a-montazeri@nncc.neda.net.ir

مدیر پژوهش و برنامه ریزی سازمان نقشه برداری کشور

m-sedigh@ncc.neda.net.ir

رئیس اداره تراز یابی اداره کل نقشه برداری زمینی سازمان نقشه برداری کشور

s-arabi@ncc.neda.net.ir

مهندس مرتضی صدیقی

مهندس سیاوش عربی

با استفاده از مشاهدات تصحیح شده، اختلاف ارتفاع بین نقاط مجدداً محاسبه و آنالیز می گردند. در نهایت می توان مشاهده نمود که تمامی پارامترهای تعیین کننده دقت پس از تصحیح مشاهدات، به مراتب بهبود یافته است.

۱. مقدمه

تعیین دقیق مؤلفه ارتفاعی نقاط سطح زمین یکی از پیچیده ترین مسائل در علوم ژئودتیک است؛ زیرا بسیاری از اثرات محیطی، دستگاهی و... بر روی آن تأثیر غیر قابل انکاری دارند. از این موارد می توان به اثرات فیزیک زمین، اتمسفر زمین و ابزار مورد استفاده (خطاهای دستگاهی) اشاره نمود. بنابراین، عملیات تراز یابی دقیق که به منظور تعیین دقیق مؤلفه ارتفاعی نقاط سطح زمین انجام می گیرد نیز دارای نتایجی است که ناگزیر متأثر از این خطاهای سیستماتیک است.

از بین تصحیحات شناخته شده در تراز یابی دقیق، تصحیحات ذیل از اهمیت بیشتری برخوردار هستند:

۱. تصحیح اورتومتريک؛
 ۲. تصحیح کالیبراسیون؛
 ۳. تصحیح انکسار؛
 ۴. تصحیح میدان مغناطیسی زمین؛
 ۵. تصحیح مربوط به نشست شاخص و دستگاه تراز یاب.
- یکی از مهمترین خطاهای سیستماتیک در این زمینه، خطای

چکیده

یکی از مهمترین خطاهای سیستماتیک در تراز یابی دقیق که اغلب در مناطقی با توپوگرافی و شرایط آب و هوایی پیچیده ظاهر می شود، خطای انکسار است که در اثر اختلاف موجود بین زوایای انکسار قرائتهای عقب و جلو به وجود آمده و با درجه حرارت لایه های جوی رابطه کاملاً مستقیمی دارد.

این خطا در نواحی کم وسعت، با شرایط آب و هوایی و توپوگرافی تقریباً ثابت ناچیز بوده و حتی در تراز یابی درجه یک نیز قابل صرف نظر است، ولی در کشور ما به دلیل پیچیده بودن شرایط مذکور نمی توان از این خطا صرف نظر کرد.

بدین منظور با استفاده از یک دستگاه حرارت سنج تفاضلی (برای هر میر انوار) درجه حرارت در سه ارتفاع ۰/۵، ۷/۵ و ۲/۵ متر برای هر قرائت ثبت شده و این خطا با استفاده از مدل های انکسار موجود تصحیح می شود.

یکی از کامل ترین و در عین حال کاربردی ترین مدلها در این زمینه، مدل تصحیح خطای انکسار در تراز یابی Kukkamaki است که بر اساس مدل تغییرات ارتفاعی (گرادیان قائم) درجه حرارتی به همین نام، مشاهدات تراز یابی را تصحیح می نماید.

بر این اساس، در این مبحث، خطای انکسار موجود در برخی خطوط تراز یابی درجه یک کشور (که در آنها مشاهدات دما جمع آوری شده است) برای هر قرائت مورد تصحیح قرار گرفته و

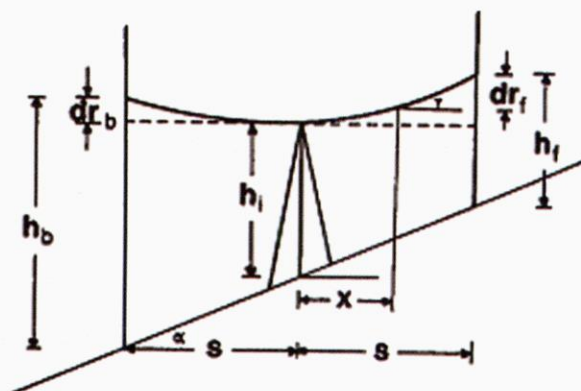
گروه اصلی تقسیم نمایم:

۱. مدل‌های مستقیم: با استفاده از مشاهده اختلاف درجه حرارت (محاسبه گرادیان قائم دما)؛
 ۲. مدل‌های غیرمستقیم: با استفاده از مشاهدات هواشناسی و شدت جریان تشعشعاتی خورشید.
- استفاده از این فرمولها بر روی مشاهدات ترازیبی دقیق، امکان نمایش رفتار خطای سیستماتیک انکسار را فراهم می‌آورد.

۳. بررسی مدل «Kukkamaki» به منظور تصحیح خطای سیستماتیک انکسار در ترازیبی دقیق

۱.۳. معادله عمومی انکسار

اساس تعیین عبارتی برای محاسبه انکسار بر این اصل استوار است که سطحی هم دما (ایزوترمیک) برای هر ارتفاع موردنظر (قرائتهای عقب و جلو) به موازات سطح زمین در نظر گرفته می‌شود:



h_f, h_b : rod readings -forward, backward-
 h_i : height of instrument
 s : sight distance
 x : length along the line of sight
 α : angle of ground slope in relation to the horizon, namely the angle of the isothermic surface and the horizon
 dr_f, dr_b : elementary change of refraction
 γ : elementary sight deviation of the light beam at length x

شکل ۱. چگونگی محاسبه تصحیحات انکسار در ترازیبی

انحراف از خط دید اصلی که از ضریب انکسارهای متفاوت بین دو لایه هم دما ناشی می‌گردد، به صورت تابعی از تغییرات

انکسار در ترازیبی به عنوان نتیجه زوایای مختلف انکسار در قرائتهای عقب و جلو است که منبعی کاملاً محیطی دارد.

هدف از این مقاله، ارائه توضیحی روشن در مورد محاسبه اثر انکسار در ترازیبی به منظور نشان دادن ساختار نظری و عملی تصحیح این خطاست.

بر این اساس، در اینجا نخست مدل تغییرات ارتفاعی دما و تصحیح انکسار Kukkamaki مورد بررسی قرار گرفته و در نهایت مشاهدات ترازیبی دقیق کشوری برای برخی از خطوطی که دارای مشاهدات درجه حرارت هستند، با استفاده از مدل مذکور تصحیح شده و تحت مطالعه و آنالیز قرار خواهند گرفت.

۲. انکسار در ترازیبی و روشهای تصحیح آن

به منظور حذف خطای انکسار در ترازیبی باید مدلهایی را معرفی نمود که بتوانند مشاهدات جمع‌آوری شده را تصحیح نمایند. بر این اساس، به منظور محاسبه تصحیحات انکسار در ترازیبی، لازم است مدلها یا فرمولهای ارائه شده به لحاظ نظری و عملی مورد بحث و بررسی قرار گیرند.

فرمولهای تصحیح انکسار را به سه دسته می‌توان تقسیم نمود: الف. محاسبه تصحیحات انکسار توسط مشاهدات اختلاف درجه حرارت و با استفاده از مدل‌های تغییرات ارتفاعی دمای نزدیک سطح زمین (مدلهای ارتفاعی دما)

(Garfinkel 1979, Lallemand 1898, Reissman 1954,

Kukkamaki 1938):

ب. محاسبه تصحیحات انکسار توسط مشاهدات اختلاف درجه حرارت به منظور وارد نمودن گرادیان ارتفاعی دما (dt/dz) در این مدلها به عنوان نماینده مناسب خواص فیزیکی لایه‌های پایینی جو (Brooks 1948, Muzzuchin 1977, Pelzer 1982);

ج. محاسبه تصحیحات انکسار توسط اندازه‌گیریهای دما برای محاسبه گرادیان قائم درجه حرارت؛ در این مورد گرادیان به صورت تابعی از پارامترهای هواشناسی و هندسی به عنوان تابعی از خط دید، شیب و جهت شیب، زاویه سمت الراسی خورشید و جریان نامنظم حرارتی عنوان می‌گردد (Holdahl).

بر این اساس امروزه می‌توانیم تمامی مدل‌های انکسار را به دو

۳.۳. مدل بهبود یافته «Kukkamaki»

می توان روابط بالا را به صورت زیر نیز مشاهده نمود که در عمل به لحاظ محاسباتی بسیار کاربردی تر است.

(۶)

$$R = d \frac{4S^2}{(Z_1 - Z_2)^2} \frac{\delta}{z_2^c - z_1^c} \left[\frac{1}{c+1} (Z_1^{c+1} - Z_2^{c+1}) - Z_0^c (Z_1 - Z_2) \right]$$

که در این رابطه:

R: مقدار تصحیح انکسار برای اختلاف ارتفاع هر دهنه [m]

c: ثابت توانی در مدل ارتفاعی درجه حرارت (رابطه ۲)

z: ارتفاع از سطح زمین [m]

δ: اختلاف درجه حرارت بین ارتفاعات z_1, z_2 (به طور مثال

۰/۵ و ۲/۵ متر)

S: طول خط دید [m]

Z_0 : ارتفاع دستگاه [m]

z_1, z_2 : به ترتیب قرائتهای جلو و عقب [m]

و در نهایت:

$$d = -10^{-6} [0.933 - 0.0064 (t - 20)] \frac{P}{760} \quad (۷)$$

که t: درجه حرارت در واحد C°

P: فشار اتمسفر در واحد mmHg

از آنجا که در ترازابی دقیق (که در امتداد جاده های اصلی انجام می شود) ارتفاع خط دید از ۰/۵ متر کمتر و از ۲/۵ متر بیشتر نیست (در مناطق کوهستانی شدید، طول دهنه کوتاه تر در نظر گرفته می شود). به منظور سهولت در جمع آوری داده های درجه حرارت، حسگرهای دمایی در سه ارتفاع ۰/۵، ۷/۵ و ۲/۵ متر مستقر گشته، توسط درجه حرارتهای مشاهده شده (در این ارتفاعات)، ثوابت مدل ارتفاعی دما (رابطه ۲) و مقدار تصحیح انکسار محاسبه می شود. براین اساس، به جای رابطه ۶ می توان از رابطه زیر که شکل ساده شده آن است، بهره برد:

$$R = 10^{-5} \gamma \left(\frac{S}{50} \right)^2 \delta \cdot D \quad [mm] \quad (۸)$$

دمایی و بر اساس قانون Snellius مدل سازی می شود.

بنابراین صورت عمومی معادله تصحیح انکسار به کمک

توابع ارتفاعی مختلف درجه حرارت به صورت زیر خواهد بود:

$$dr_{f,b} = -\cot^2 \alpha \cdot k \int_{h_i}^{h_f, h_b} \Delta t \, dh \quad (۱)$$

در این رابطه:

dh: اختلاف ارتفاع مشاهده شده [m]

Δt: اختلاف درجه حرارت $[C^\circ]$

k: ضریب تاثیر تغییرات دما بر ضریب انکسار ($-1.1 \cdot 10^{-6}$)

α: زاویه شیب متوسط هر دهنه

۲.۳. مدل انکسار «Kukkamaki»

با تعریف مدل تغییر ارتفاعی دما نزدیک سطح زمین:

$$t = a + b \cdot h^c \quad (۲)$$

t: درجه حرارت $[C^\circ]$

a, b, c: ثوابت (که با استفاده از مشاهدات تعیین می گردند).

h: فاصله قائم دماسنج از سطح زمین [m]

h_i : ارتفاع دستگاه [m]

h_b, h_f : به ترتیب قرائتهای جلو و عقب [m]

مدل ارتفاعی اختلاف درجه حرارت به شکل زیر درمی آید:

$$\Delta t = b(h_{f,b}^c - h_i^c) \begin{cases} f \rightarrow \Delta t = b(h_f^c - h_i^c) \\ b \rightarrow \Delta t = b(h_b^c - h_i^c) \end{cases} \quad (۳)$$

باجایگزینی این رابطه در فرمول ۱ و انتگرال گیری از آن

می توان به رابطه نهایی تصحیحات انکسار برای قرائتهای جلو و

عقب دست یافت: (R.Heer, 1983)

(۴)

$$dr_f = -\cot^2 \alpha \cdot k \cdot b \left[\frac{h_f^{c+1}}{c+1} - h_f^c h_i^c + \frac{c}{c+1} h_i^{c+1} \right] \quad [m]$$

(۵)

$$dr_b = -\cot^2 \alpha \cdot k \cdot b \left[\frac{h_b^{c+1}}{c+1} - h_b^c h_i^c + \frac{c}{c+1} h_i^{c+1} \right] \quad [m]$$

که در این رابطه:

$$D = Z_2 - Z_1 \text{ (اختلاف قرائتهای جلو و عقب)}$$

اگر D در واحد ۵ میلی متر، S در واحد متر و δ در واحد سانتی گراد، در این رابطه قرار گیرند، R در واحد میلیمتر تعیین می گردد. اگر مقدار متوسط ارتفاع دستگاه را ۱۵۰ سانتی متر در نظر گرفته و در حالت واقعی آن را به صورت $150 + \Delta Z_0$ نمایش دهیم، خواهیم داشت:

(۹)

$$\gamma = \frac{5.95}{250^c - 50^c} \left\{ \frac{1}{c+1} \left[(50 + \Delta Z_0)^{c+1} \right] + (150 + \Delta Z_0)^c \cdot 200 \right\}$$

اگر ارتفاع دستگاه ۱۵۰ سانتی متر در نظر گرفته شود، ΔZ_0 برابر صفر شده، این رابطه بسیار ساده می گردد.

مقدار γ تنها بستگی به ثابت توانی مدل ارتفاعی دما (c) و ارتفاع دستگاه تراز یاب ($150 + \Delta Z_0$) دارد.

R به دست آمده توسط رابطه اخیر، تصحیح انکسار را برای اختلاف ارتفاع هر دهنه محاسبه می نماید.

می توان خطای انکسار را برای هر قطعه تراز یابی (بین دو ایستگاه) نیز محاسبه نمود:

$$\rho = 10^{-5} \cdot \gamma \cdot \sum_i^n \left(\frac{\delta_i}{50} \right)^2 \delta_i D_i \quad (10)$$

در این رابطه:

n: شمارنده دهنه

n: تعداد دهنه ها بین هر دو ایستگاه تراز یابی (هر قطعه)

(J.Kakkuri, 1983)

شایان ذکر است که برای رسیدن به دقت بالا می توان در هر دهنه چندین بار پارامتر δ را مشاهده کرده و در روابط مذکور از میانگین حسابی آنها بهره برد.

۴. محاسبه ثوابت مدل ارتفاعی درجه

حرارت

در تراز یابی، ارتفاع خط دید نسبتاً نزدیک به سطح زمین و عموماً کمتر از ۲/۵ متر است. گرادیان دما در این لایه جوی متأثر از

عوامل متعددی است. دما مرتباً تغییر کرده و قانون تغییر آن بسیار پیچیده است.

برای یافتن راه حل این مساله، محققان متعددی مطالعات تجربی وسیعی را پیش گرفته و به چند مدل درجه حرارت دست یافته و نیز فرمولهایی را برای تصحیح انکسار ارائه نموده اند. مشاهدات تصحیح شده به لحاظ انکسار، به طور اصولی وابسته به نحوه انتخاب مدل دما و روش محاسبه تصحیح مربوطه داشته، و نیز ارتباط تنگاتنگی با روش مشاهده درجه حرارت دارد.

یکی از معروفترین محققان در این زمینه پروفیسور Kukkamaki است که یکی از کاربردی ترین مدل های تغییرات ارتفاعی دما (رابطه ۲) و نیز تصحیح اثر انکسار در تراز یابی (رابطه ۶) را ارائه نموده است.

در این مقاله به منظور تصحیح اثر انکسار از روی مشاهدات تراز یابی درجه یک ایران، از این مدل ارتفاعی و انکسار استفاده شده است. بنا براین به بررسی این مدل دمایی می پردازیم.

۱.۴. تعیین ثوابت در مدل تغییرات ارتفاعی درجه حرارت

«Kukkamaki»

همان گونه که مشاهده شد، مدل Kukkamaki برای محاسبه تغییرات ارتفاعی دما به صورت زیر ارائه شده است:

$$t = a + b.h^c$$

که در آن h ارتفاع از سطح زمین، t دما در ارتفاع a و b و c ثوابتی هستند که باید تعیین شوند.

برای تعیین این ثوابت روشهای گوناگونی وجود دارد:

۱. روش عمومی تخمین زنجیره ای؛

۲. روش زنجیره ای کمترین مربعات؛

۳. روش مستقیم محاسبه؛

۴. روش کمترین مربعات.

از بین روشهای فوق، ساده ترین و در عین حال کاربردی ترین آنها روش سوم است.

۲.۴. روش مستقیم محاسبه c

در مدل حرارتی فوق الذکر سه ضریب وجود دارد که باید تعیین گردند، بنابراین به حداقل سه مشاهده دما در سه ارتفاع مختلف نیاز است. از آنجا که این مدل دمایی است، محاسبه

مثال $\Delta c = 0.001$) تغییر داده و مقدار تابع γ را برای هر کدام از آنها تعیین نمود. در این صورت نزدیک ترین مقادیر γ به عدد صفر، متناظر با مقادیر c مورد نظر است در این حالت آنها را به عنوان مقادیر اولیه پارامتر c یعنی c_0 می پذیریم:

$$|y_i| = |f(c_i)| \leq \varepsilon_0 \Rightarrow c_i = c_0 \quad \varepsilon_0 = 0.0001$$

به طور مثال

پس از استخراج مقادیر قابل قبول c ، به ازای هر کدام می توان مقادیر a و b را با استفاده از روش کمترین مربعات و توسط دو معادله زیر محاسبه کرد:

$$\begin{cases} 3a + [h^c] b - [t] = 0 \\ [h^c] a + [(h^c)^2] b - [t.h^c] = 0 \end{cases} \quad (15)$$

که در آن:

$$j=1,2,3 \text{ نمایشگر مجموع برای } j=1,2,3$$

اغلب مقدار c که در شرط $y_i \leq \varepsilon_0$ صدق می کند یکه نبوده و مجموعه ای از مقادیر این پارامتر را تشکیل می دهد. بر مبنای هر c_i ، ثوابت متناظر با آن یعنی a_i و b_i تعیین می گردد. با جانشین نمودن این مقادیر در معادله زیر:

$$v_i = [v_j \quad v_j] = \left[(a_i + b_i (h_j)^{c_i} - t_j)^2 \right] \quad j=1,2,3$$

v_i های متناظر، محاسبه شده و از بین آنها، ثوابت a ، b و c مربوط به می نیمم مقدار v ، بهترین جواب خواهد بود:

$$|y_i| \leq \varepsilon_0 \Rightarrow c_i \Rightarrow a_i, b_i \Rightarrow v_i \rightarrow \min \Rightarrow \begin{bmatrix} a \\ b \\ c \end{bmatrix}_{BEST}$$

این عملیات را می توان در مورد مشاهده چهار درجه حرارت در چهار ارتفاع مختلف (و یا بیشتر) نیز انجام داد. پر واضح است که

همزمان این ثوابت بسیار مشکل است بنابراین برخی مقدار c را ثابت و برابر 3^- قرار داده و دو ضریب دیگر را به روش کمترین مربعات تعیین می نمایند. اما مقدار c ثابت نبوده و تمام مدت با تغییر شرایط جوی (از قبیل دما و فشار) و زمینی (از قبیل توپوگرافی و شیب) تغییر می نماید، از این رو فرض ثابت بودن آن از ابتدا مردود است. بنابراین به منظور تعیین این پارامتر، روش قاطع و در عین حال کاربردی زیر پیشنهاد شده است:

اگر مقادیر $h_1=0.5$ ، $h_2=1.5$ و $h_3=2.5$ متر و درجه حرارت های متناظر با آنها به ترتیب، و در نظر گرفته شود طبق رابطه ۲ خواهیم داشت:

$$\begin{cases} t_1 = a + b.0.5^c = a + b.0.5^c \times 1^c & (1) \\ t_2 = a + b.1.5^c = a + b.0.5^c \times 3^c & (2) \\ t_3 = a + b.2.5^c = a + b.0.5^c \times 5^c & (3) \end{cases} \quad (11)$$

از اختلاف گیریهای (1)-(2) و (1)-(3) خواهیم داشت:

$$\begin{cases} t_2 - t_1 = 0.5^c \times (3^c - 1) \times b & (4) \\ t_3 - t_1 = 0.5^c \times (5^c - 1) \times b & (5) \end{cases} \quad (12)$$

و از (4)/(5) با فرض $t_3 - t_1 \neq 0$ داریم:

$$(t_1 - t_2) \times 5^c + (t_3 - t_1) \times 3^c + t_2 - t_3 = 0$$

فرض می کنیم:

$$y = f(c) = (t_1 - t_2) \times 5^c + (t_3 - t_1) \times 3^c + t_2 - t_3 = 0$$

با در نظر گرفتن تجربیات عملی در این زمینه ثابت شده است که دامنه تغییرات پارامتر c با دقت بالا در محدوده $[-3, +3]$ واقع است. بر این اساس می توان این پارامتر را با نموی کوچک (به طور

شرایط آب و هوایی هنگام مشاهده	مسیر	وضعیت توپوگرافی	نام خطوط
آفتابی - شهریور و مهر ۸۲	آستارا - اردبیل	کوهستانی شدید	AFAJ
آفتابی - خرداد تا شهریور ۸۲	دلیجان - خوانسار	کوهستانی - تپه ماهوری	BTBU
آفتابی - دی و بهمن ۸۲	سه راه دیهوک - دیهوک	تپه ماهوری	CFCG

جدول ۲. مشخصات عمومی خطوط ترازیبی تحت مطالعه

با افزایش مشاهده دما (در هر دهنه) تقریب این ثوابت دقیق تر صورت می گیرد.

پس از تعیین ضرایب مذکور، می توان طبق روابط ۴ و ۵، ۸ و ۱۰ مقدار تصحیح انکسار را برای مشاهده هر قرائت، دهنه و یا قطعه محاسبه نمود.

۵. تصحیح اثر انکسار مشاهدات سه خط (Line) از شبکه ترازیبی دقیق (درجه یک) ایران

از بین خطوطی که به طور کامل دارای مشاهدات درجه حرارت در ترازیبی رفت و برگشت بوده اند، ۳ خط به صورت اتفاقی انتخاب شده و تحت تصحیح انکسار قرار گرفته است. به منظور مطالعه دقیق تر اثر توپوگرافی و شرایط جوی مناطق مختلف ایران بر روی تصحیح مذکور سعی گردیده این خطوط از بخشهای مختلف کشور انتخاب گردند.

۱.۵. مشخصات فنی خطوط ترازیبی تحت مطالعه

در جدول زیر می توان مشخصات اصلی خطوط انتخابی را مشاهده نمود. این مشخصه ها عبارتند از: طول رفت، طول برگشت، طول متوسط، اختلاف ارتفاع رفت، اختلاف ارتفاع برگشت، خطای بست، اختلاف ارتفاع متوسط، تعداد قطعه (Section).

۲.۵. چگونگی جمع آوری داده های درجه حرارت در شبکه

ترازیابی دقیق کشور

برای این منظور در هر دهنه با استفاده از دو دماسنج (Thermometer) الکترونیک که بر روی شاخصهای انوار عقب و جلو نصب، و سه حسگر آن در سه ارتفاع ۰/۵، ۷/۵ و ۲/۵ متر قرار می گیرد، در هر قرائت سه دما (۱۰.۵، ۱.۵، ۲.۵) ثبت می شود. با توجه به اینکه در هر دهنه (در روش آلترناتیو) چهار قرائت وجود دارد، در مجموع ۱۲ مشاهده درجه حرارت جمع آوری خواهد شد. با استفاده از میانگین ۳ دما از چهار قرائت ($\bar{t}_{2.5}, \bar{t}_{1.5}, \bar{t}_{0.5}$) طبق روش ارائه شده در شماره ۲.۴، مقدار پارامتر c برای هر دهنه محاسبه شده است.

۳.۵. محاسبه تصحیح انکسار

پس از تعیین پارامتر c برای هر دهنه، اقدام به محاسبه مقدار تصحیح انکسار در هر دهنه طبق رابطه ۶ (R) و در نهایت در هر قطعه (طبق رابطه ۸) شده و سپس مشاهدات اختلاف ارتفاع رفت و برگشت برای هر قطعه تصحیح شده است.

بر این اساس می توان مشخصات خطوط مورد مطالعه را پس از تصحیح در جدول زیر مشاهده نمود:

Lines name	Section numbers	Forward length (km)	Backward length (km)	Mean length (km)	Forward H.D. (m)	Backward H.D. (m)	Mean H.D. (m)	Misclosure error (mm)
AFAJ	41	82.789	82.940	82.864	-1362.55493	1362.58289	-1362.56909	28.0
BTBU	91	185.791	186.560	186.176	832.97626	-832.96881	832.97247	7.4
CFCG	41	96.220	96.906	96.063	-80.55588	80.56575	-80.56083	9.9

جدول ۱. مشخصات فنی خطوط ترازیبی تحت مطالعه، قبل از تصحیح

ترکیبی از دو مؤلفه تصادفی (σ) و سیستماتیک (η) معرفی شده است.

$$s.e. = \left(\sigma^2 L + \eta^2 L^2 \right)^{\frac{1}{2}} \quad [mm] \quad (18)$$

که در مورد فواصل بلند، وابستگی خطای استاندارد به خطای اتفاقی به طور چشم گیری کاهش یافته و قابل صرف نظر است:

$$s.e. = \eta.L \quad (19)$$

که L طول هر خط یا حلقه ترازیبی تحت مطالعه است.

۲. روش Vignal: این روش بر این اصل استوار است که رفتار

(مقدار و جهت) خطاهای سیستماتیک ثابت نبوده و طی فواصل

بلند (۵۰، ۱۰۰ و ... کیلومتر) به صورت تصادفی ظاهر می گردد.

$$s.e. = \eta.L \quad (20)$$

در این روش، به دو طریق می توان پارامتر (η) را محاسبه کرد:

الف. برای خطوط ترازیبی:

$$\eta_1^2 = \left(\frac{1}{4n} \right) \sum_{i=1}^n \frac{\Delta_i^2}{r_i^2} \quad [mm^2 / km] \quad (21)$$

که در این رابطه:

L : طول هر خط ترازیبی (km)

n : تعداد قطعه ها در هر خط ترازیبی

Δ : اختلاف ترازیبی رفت و برگشت در طول هر قطعه

ترازیابی (mm)

r : طول هر قطعه ترازیبی (km)

ب. برای کل شبکه ترازیبی و یا بخشی از آن:

$$\eta_2^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{e_i^2}{L_i} \quad [mm^2 / km] \quad (22)$$

۴.۵. نتایج آماری و مقایسه شاخصهای خطوط مورد مطالعه

قبل و بعد از تصحیح انکسار

در زیر، برخی از مشخصه های اصلی خطوط ترازیبی دقیق مذکور، قبل و بعد از تصحیح انکسار با یکدیگر مقایسه شده و به صورت جداول و نمودارهایی آورده شده است. در ضمن برخی نتایج آماری مربوط به مقادیر تصحیح انکسار در دهنه ها، قطعه ها و خطوط را نیز می توان مشاهده نمود:

۱.۴.۵. جداول مقایسه ای مشخصات فنی خطوط قبل و بعد

از تصحیح انکسار

Lines name	Total Correction Value (mm)
AFAJ	-1.2
BTBU	-6.8
CFCG	-4.6

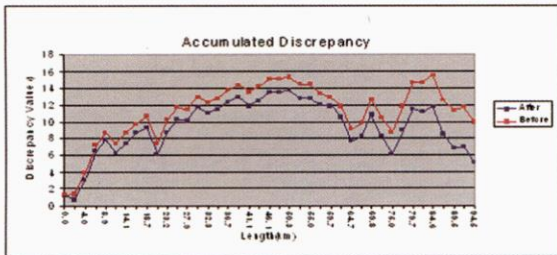
جدول ۵. مجموع تصحیح انکسار هر خط

۲.۴.۵. خطای استاندارد (s.e.) قبل و بعد از تصحیح انکسار

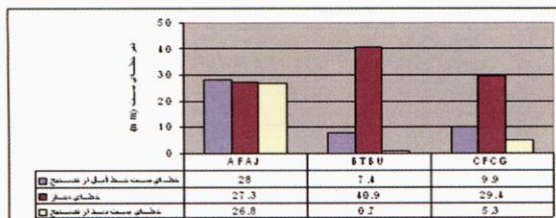
یکی از مهم ترین معیارهای بررسی دقت در ترازیبی دقیق، مقدار خطای استاندارد خطوط یا شبکه (یا بخشی از آن) ترازیبی است که بر اثر حذف یا کاهش خطاهای اتفاقی و سیستماتیک کاهش می یابد. بنابراین می توان پس از اعمال هر تصحیح، کاهش یافتن خطاها را از سری اطلاعاتی تحت بررسی و مطالعه قرار داد. به منظور محاسبه این معیار دو روش پیشنهاد شده است: ۱. روش Lallemand: در این روش خطای استاندارد به صورت

Lines name	Forward H.D. (m)		Backward H.D. (m)		Mean H.D. (m)		Misclosure error (mm)	
	Before	After	Before	After	Before	After	Before	After
AFAJ	-1362.55493	-1362.55603	1362.58289	1362.58279	-1362.56909	-1362.56941	28.0	26.8
BTBU	832.97626	832.97501	-832.96881	-832.97431	832.97247	832.97913	7.4	0.7
CFCG	-80.55588	-80.55848	80.56575	80.56375	-80.56083	-80.56111	9.9	5.3

جدول ۴. مشخصات فنی خطوط، قبل و بعد از تصحیح انکسار



۴.۴.۵. نمودار خطای بست خطوط تحت مطالعه، قبل و بعد از تصحیح، در مقایسه با خطای مجاز



۶. آنالیز مشاهدات ترازبایی دقیق خطوط مورد مطالعه، قبل و بعد از تصحیح انکسار به روش کمترین مربعات (L.S.S.A)

تشخیص و حذف خطاهای سیستماتیک، بخش بسیار مهمی از پردازشهای ترازبایی دقیق به حساب می آید. برخی از این خطاها با استفاده از روش اندازه گیری تا حدود زیادی حذف می گردد (مانند خطای کرویت زمین) و برخی دیگر از طریق مدل های ریاضی موجود مرتفع می شود. آنچه مسلم است، استفاده از یک روش خاص اندازه گیری یا یک مدل ریاضی، به طور کامل نمی تواند خطاهای مزبور را حذف نماید بر این اساس لازم است با استفاده از ابزاری، وجود خطاهای سیستماتیک یا باقی مانده خطاهای سیستماتیک تصحیح شده را تشخیص داد. تحقیقات انجام شده در این زمینه نشان داده است که یکی از بهترین راهکارها در این مورد، آنالیز طیفی کمترین مربعات است.

۱.۶. اساس استفاده از آنالیز طیفی کمترین مربعات

تعریف ساده تئوری تقریب، استخراج اطلاعات از یک سری اطلاعاتی است که برای این کار از شاخه های مختلف ریاضیات

که در این مورد:

۱. طول هر حلقه ترازبایی (km)

n: تعداد حلقه تحت بررسی

e: خطای بست هر حلقه (mm)

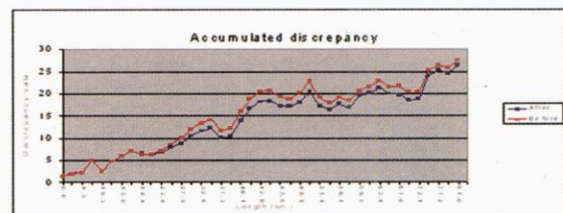
شایان ذکر است که خطای استاندارد به دست آمده از دو روش (Vignal و Lallemant) تا فواصل حدود ۲۵۰ کیلومتر مشابه یکدیگر بوده ولی در مورد فواصل ۱۰۰۰ کیلومتر به بالا اختلافات فاحشی نمایان می شود. به علاوه، تحقیقات و مطالعات مختلف نشان داده است که روش Vignal روشی به مراتب مناسب تر است، به این علت در این مقاله، روش مذکور مورد استفاده قرار گرفته است. در جدول زیر مقدار خطای استاندارد هر یک از خطوط تحت مطالعه، قبل و بعد از تصحیح انکسار را می توان مشاهده نمود.

Lines name	Length (km)	$\eta (mm / \sqrt{km})$		$\eta \sqrt{L} (mm)$	
		Before	After	Before	After
AFAJ	82.864	0.370	0.252	3.368	2.294
BTBU	186.176	0.298	0.204	4.066	2.784
CFCG	96.063	0.331	0.218	3.244	2.137

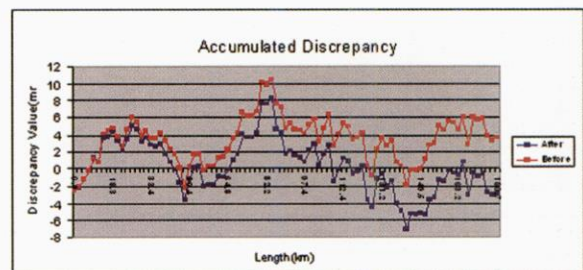
جدول ۶. مقدار خطای استاندارد هر یک از خطوط تحت مطالعه، قبل و بعد از تصحیح انکسار

۳.۴.۵. نمودارهای خطای بست تجمعی هر خط، قبل و بعد از تصحیح انکسار

● خط AFAJ به طول تقریبی ۸۱ کیلومتر



● خط BTBU به طول تقریبی ۱۸۱ کیلومتر



● خط CFCG به طول تقریبی ۹۵ کیلومتر

می‌شود. بخش مشترک بین دو حلقه مجاور را یک خط (Line) ترازایی گویند. هر خط از بخشهای کوچکتری به نام قطعه (Section) تشکیل گردیده و ایستگاههای ترازایی (Bench Marks) در دو سر قطعات واقع شده‌اند.

اطلاعات اصلی قطعات در ترازایی دقیق، غالباً به شرح زیر است:

n_f : تعداد استقرار دستگاه ترازیب (تعداد دهنه) در ترازایی رفت هر قطعه؛

n_b : تعداد استقرار دستگاه ترازیب (تعداد دهنه) در ترازایی برگشت هر قطعه؛

S_f : طول تقریبی هر قطعه در ترازایی رفت؛

S_b : طول تقریبی هر قطعه در ترازایی برگشت؛

H_f : اختلاف ارتفاع ابتدا و انتهای هر قطعه در ترازایی رفت؛

H_b : اختلاف ارتفاع ابتدا و انتهای هر قطعه در ترازایی برگشت؛

f : خطای بست هر قطعه ($f = H_f + H_b$) (مجموع اختلاف ارتفاع رفت و برگشت هر قطعه)؛

و اطلاعات کمکی^۲، از قبیل دما و فشار محیط، مشاهدهٔ ثقل، دمای میر بارکد و گرادیان ارتفاعی درجه حرارت در مجاورت میرها.

دو نوع سری اطلاعاتی (قبل و بعد از تصحیح انکسار) را می‌توان بر اساس داده‌های مزبور تشکیل داد. سپس با استفاده از تکنیک آنالیز طیفی کمترین مربعات، حضور خطاهای سیستماتیک را در هر کدام از سریهای مورد نظر تحقیق کرد. مقادیر تابعی این دو سری که ارتباط مستقیمی با دقت ترازایی دارند، یکی از دو پارامتر زیر می‌تواند باشد:

۱. خطای بست هر حلقه^۳

۲. خطای بست قطعات^۴

تعداد حلقه‌ها در یک شبکهٔ ترازایی کمتر از تعداد خطوط و بنابراین بسیار کمتر از تعداد قطعات است. از طرفی، بررسیهای انجام شده نشان می‌دهد که بهتر است اثر انواع خطاهای سیستماتیک را در سریهای اطلاعاتی حاصل از خطای بست قطعات پیدا کرد؛ زیرا عموماً در فواصل کوتاه دارای اثری تجمعی بوده در حالی که اثر اغلب این خطاها، علی‌رغم قابل توجه بودن

مانند آنالیز تابعی، جبر و آمار به عنوان ابزار ریاضی استفاده می‌شود. تئوری تقریب در ژئودزی و بسیاری دیگر از علوم زمینی کاربرد فراوانی دارد. اغلب مسائل تقریب را می‌توان هم در فضای آرگومان و هم در فضای فرکانس مورد تجزیه و تحلیل قرار داد که انتخاب فضای مناسب حل مساله به طبیعت داده‌های مشاهداتی و پارامترهای برآورد شونده بستگی دارد. به عنوان مثال، تقریب پریودهای مجهول در یک سری اطلاعاتی که هدف، آنالیز طیفی آن است، در فضای فرکانس راحت تر صورت می‌گیرد.

دو خصوصیت مهم سریهای اطلاعاتی ترازایی ژئودتیک، یعنی غیر هم فاصله بودن و nonstationary بودن آنها (هرگاه خواص آماری یک فرآیند تصادفی که در رابطه با متغیر فضای احتمال تعریف شده است، وابستهٔ فضای آرگومان باشد) موجب می‌شود که روشهای آنالیز طیفی قابل استفاده محدود گردد؛ زیرا اکثر روشهای آنالیز طیفی موجود با فرض هم فاصله و stationary بودن سریهای اطلاعاتی توسعه یافته‌اند که از آن جمله می‌توان به آنالیز طیفی فوریه اشاره نمود.

اما برخلاف روش فوریه، تکنیک کمترین مربعات توانایی آنالیز سریهای اطلاعاتی غیر هم فاصله و nonstationary را نیز داراست.

۲.۶. آنالیز طیفی کمترین مربعات^۱ (L.S.S.A)

این روش آنالیز که توسط پروفیسور Vanicek در سال ۱۹۷۱ ابداع گردیده، می‌تواند به عنوان یک ابزار قابل اطمینان برای آشکار سازی حضور خطاهای سیستماتیک در سریهای اطلاعاتی به کار گرفته شود. همچنین بررسیهای انجام شده نمایانگر این مطلب است که برخلاف تصور عمومی، آزمونهای آماری، روشهای قابل اعتمادی در این زمینه نیستند (Voosoghi, 1994).

دراین تحقیق، از این روش آنالیز به عنوان ابزار تشخیص حضور خطاهای سیستماتیک، در سریهای اطلاعاتی حاصل از مشاهدات ترازایی رقومی، قبل و بعد از تصحیح آنها نسبت به خطای انکسار استفاده می‌شود.

۱.۲.۶. سریهای اطلاعاتی در ترازایی دقیق

همان گونه که دانسته می‌شود، ترازایی دقیق در مسیرهای بسته‌ای به نام حلقه (Loop) به صورت رفت و برگشت انجام

$$dR = H(m) \cdot \left[\left(\frac{S_f}{2n_f} \right)^2 - \left(\frac{S_b}{2n_b} \right)^2 \right]$$

در این مقاله، به ترتیب پارامترهای اول (اختلاف ارتفاع متوسط هر قطعه) و دهم (اختلاف در ضرایب رابطه Kukkamaki برای خطای انکسار در ترازیبی رفت و برگشت هر قطعه)، به عنوان آرگومانهای آنالیز در نظر گرفته شده‌اند که به دلیل تعداد زیاد قطعات در هر یک از خطوط ترازیبی دقیق انتخابی، از درج بردارهای مقادیر تابعی (خطای بست هر قطعه) و نیز آرگومانهای انتخابی چشم پوشی شده است.

۲.۲.۶. نتایج آنالیز طیفی مشاهدات ترازیبی دقیق خطوط

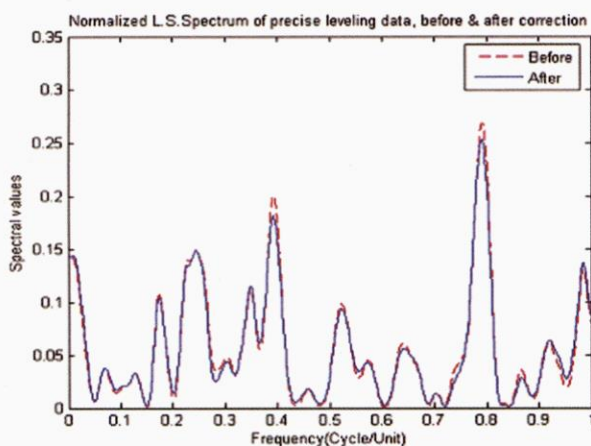
انتخابی، قبل و بعد از تصحیح انکسار

در این بخش، نتایج طیفهای نرمال شده (هنجار) مشاهدات ترازیبی دقیق خطوط انتخابی، قبل و بعد از تصحیح انکسار، نسبت به دو آرگومان ذکر شده، به صورت نمودارهای مشترکی آورده شده است. در این نمودارها خطوط ناپیوسته قرمز رنگ، نمایانگر طیفهای مزبور قبل از تصحیح انکسار و خطوط پیوسته آبی رنگ، نمایانگر طیفهای مزبور پس از تصحیح انکسار است.

۱.۲.۲.۶. نمودارهای مقادیر طیفی مشاهدات ترازیبی نسبت به

آرگومان $H(m)$

● خط AFAJ (آرگومان)



● خط BTBU (آرگومان)

آن‌ها در طول یک حلقه، ممکن است از خطای بست لوپ حذف گردند (قابل تشخیص نباشند). بر این اساس، در این تحقیق، خطای بست قطعات در هر خط ترازیبی به عنوان مقادیر تابعی معرفی شده و تحت بررسی قرار گرفته است. اگر یک خط شامل n قطعه باشد، سریهای اطلاعاتی مورد استفاده به صورت بردارهای $n \times 1$ ظاهر می‌گردند.

به منظور استفاده از ابزار آنالیز طیفی، لازم است بردارهایی به عنوان آرگومان سری اطلاعاتی معرفی گردند که آنها نیز دارای ابعاد $n \times 1$ هستند. برای این منظور می‌توان هر کدام از پارامترهای زیر را به عنوان آرگومان آنالیز معرفی نمود:

● اختلاف ارتفاع متوسط هر قطعه $H(m) = \frac{H_f - H_b}{2}$ ؛

● اختلاف ارتفاع نقطه انتهایی قطعه نسبت به ابتدای خط $\Sigma H(m)$ (اختلاف ارتفاع تجمعی هر قطعه)

● طول متوسط هر قطعه $S(m) = \frac{S_f + S_b}{2}$ ؛

● فاصله نقطه انتهایی هر قطعه از ابتدای خط (طول تجمعی هر قطعه) $\Sigma S(m)$ ؛

● اختلاف طول مسیرهای ترازیبی رفت و برگشت هر قطعه $ds(m) = S_f - S_b$ ؛

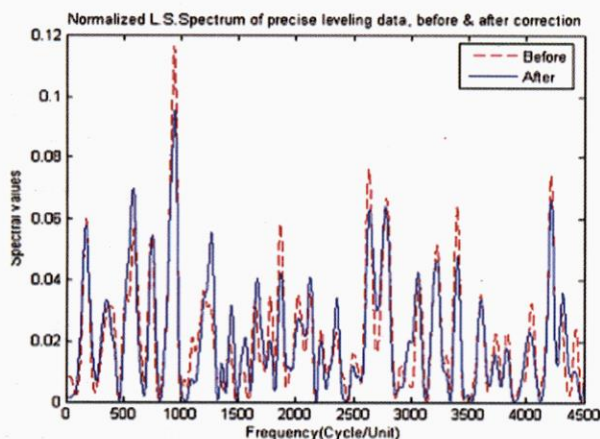
● تعداد کل نقاط چرخش میر در ترازیبی رفت و برگشت هر قطعه $TP = n_f + n_b - 2$ ؛

● شیب متوسط زمین در طول هر قطعه $SLOP(m) = \frac{H(m)}{S(m)}$ ؛

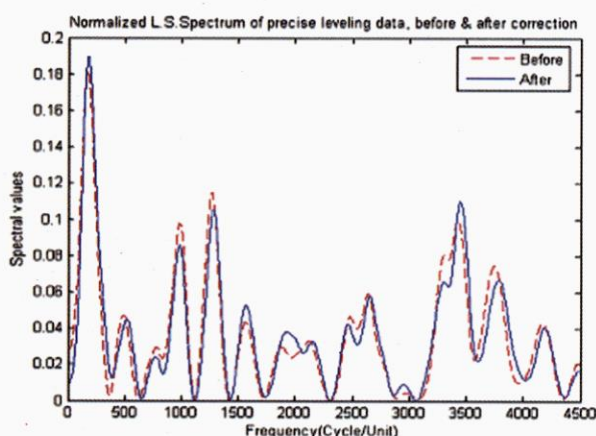
● اختلاف طول متوسط دهنه‌ها در ترازیبی رفت و برگشت هر قطعه $dSL(m) = \left(\frac{S_f}{n_f} \right) - \left(\frac{S_b}{n_b} \right)$

● اختلاف تعداد دهنه‌های ترازیبی رفت و برگشت هر قطعه $dNS = n_f - n_b$ ؛

● اختلاف در ضرایب رابطه Kukkamaki برای خطای انکسار در ترازیبی رفت و برگشت هر قطعه



● خط CFCG (آرگومان)



● ۳.۶. بررسی آنالیز طیفی مشاهدات ترازیبی

با توجه به نمودارهای مقادیر طیفی مشاهدات (قبل و بعد از تصحیح انکسار) که در فضای فرکانس و بر اساس روش کمترین مربعات ترسیم شده‌اند، می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

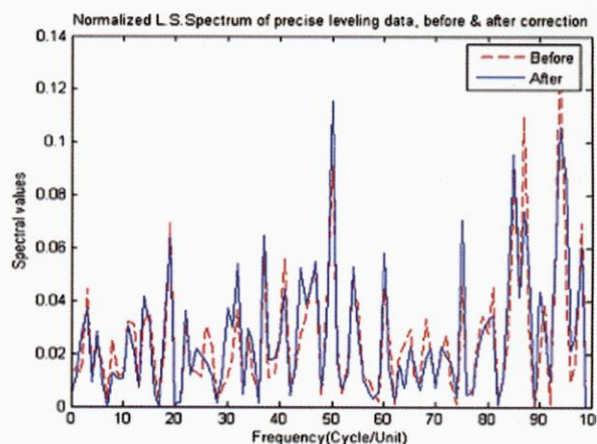
۱. رفتار مشابه فرم طیفی مشاهدات، قبل و بعد از تصحیح انکسار؛

۲. وجود جهشهای^۵ کوتاه‌تر سری اطلاعاتی دوم (پس از تصحیح) در فضای فرکانس؛

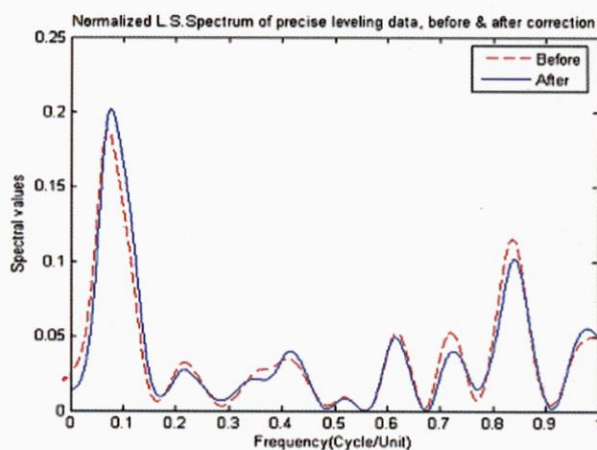
۳. رفتار دوره‌ای^۶ تر (منظم‌تر) سری اطلاعاتی دوم (پس از تصحیح) نسبت به سری اطلاعاتی قبل از تصحیح؛

۴. وجود تعداد بالای جهشها در هر دو سری اطلاعاتی.

● با توجه به موارد اول، دوم و سوم، کاهش خطاهای سیستماتیک در مشاهدات ترازیبی پس از اعمال تصحیح انکسار

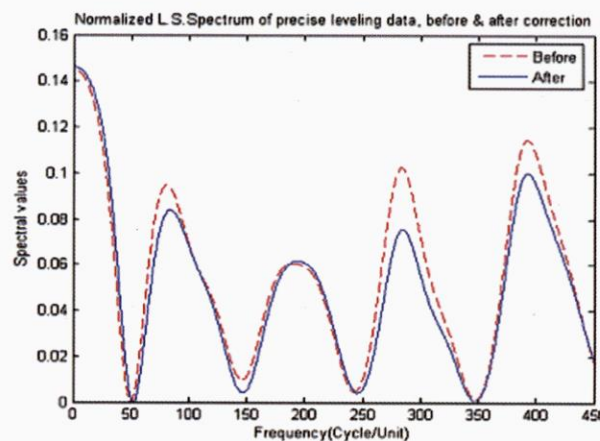


● خط CFCG (آرگومان)



● ۲.۲.۲.۶. نمودارهای مقادیر طیفی مشاهدات ترازیبی نسبت به آرگومان dR

● خط AFAJ (آرگومان)



● خط BTBU (آرگومان)

نداشت.

در ضمن به منظور تفسیر کامل و مطالعه جامع آنالیز طیفی در مورد تصحیح یک خطای سیستماتیک، لازم است دیگر خطاهای سیستماتیک به خصوص خطاهای عمده‌تر (که در این مورد می‌توان به تصحیح اورتومتريک و کالیبراسیون میرهای انوار اشاره نمود) قبلاً تحت تصحیح قرار گرفته باشند که متأسفانه این مورد نیز تا امروز مقدور نبوده است.

پانوشتها

1. Least Square Spectral Analysis
2. Auxiliary Data
3. Circuit Misclosure
4. Discrepancy
5. Peak
6. Periodic

منابع

1. BOMFORD, G. (1977): Geodesy. Oxford University. Third edition with correction, pp.239-246.
2. HEER, R. (1983): Application of different refraction models on measuring results of the leveling test loop Koblenz. Contributions to the Workshop on Precise Leveling. Precise Leveling, p251-281.
3. KAKKURI, J. (1983) : About the future use of the Kukkamaki leveling refraction formula. Contributions to the Workshop on Precise Leveling. Precise Leveling, P235-250.
4. KREYSZIG (1987): Introductory Functional Analysis with Applications. Wiley.
5. KUKKAMAKI, T.J. (1938): Uber die nivellitische Refraktion . Veroffentlichungen des finnischen Geodatisch Institutes, Nr. 25, Helsinki.
6. REMMER, O. (1980): Role and Evaluation of Refraction for the Processing of Leveling Networks - An Analysis of the First Precise Leveling of the Finland and Proper use of KUKKAMAKI 's Correction . NAD-Symposium, Ottawa Canada, P 623 - 646.
7. TAYLOR, J. and S. Hamilton (1972): Some tests of the Vanicek method of spectral analysis by least squares. Astrophysics and Space Science, 17, pp. 357-367.
8. VANICEK, P. (1971): Further development and properties of the spectral analysis by least Squares. Astrophysics and Space Science, 12, pp.10-73.
9. WELLS, D.E., P.Vanicek and Pagiatakis (1985): Least Squares Spectral Analysis revised. University of New Brunswick. Surveying Engineering. Technical Report No.84.

بر روی آنها را می‌توان نتیجه گرفت.

● با توجه به مورد چهارم، وجود دیگر خطاهای سیستماتیک در دو سری اطلاعاتی تحت مطالعه، قابل تشخیص است.

● به دلیل وجود دیگر خطاهای سیستماتیک، کوتاه بودن طول سری داده‌ها (موجود نبودن اطلاعات درجه حرارت برای حلقه‌ها) و نیز عدم هم فاصله بودن اطلاعات، بررسی و تفسیر طیفها پیچیده است.

● به دلیل وجود دیگر خطاهای سیستماتیک و امکان حذف یا کاهش تاثیر این خطا توسط خطاهای سیستماتیک دیگر (رفتار اتفاقی برخی خطاهای سیستماتیک) مشاهده می‌گردد که در برخی خطوط ترازیبی با وجود کاهش قابل ملاحظه خطای بست قطعات، رفتار طیفی بسیار مناسبی برای سری اطلاعاتی دوم (پس از تصحیح) مشاهده نگردد.

● در مورد برخی از آرگومانها، وجود جهشهای کوتاه سری اطلاعات دوم، نشان از کاهش قابل توجه این خطای سیستماتیک از روی مشاهدات ترازیبی، پس از اعمال تصحیح انکسار بر روی آنها دارد.

۷. نتیجه گیری

بر اساس تمامی موارد مذکور و با توجه به جداول و نمودارهای مختلف، از جمله نمودارهای خطای بست تجمعی و آنالیز طیفی مشاهدات اختلاف ارتفاع قبل و بعد از تصحیح انکسار، به وضوح مشاهده می‌گردد که استفاده از مدل تصحیح انکسار Kukkamaki می‌تواند تا حدود زیادی این خطای سیستماتیک را که با رفتار بسیار پیچیده‌ای ظاهر می‌گردد، تحت تصحیح قرار دهد.

باید اضافه نمود که به منظور مطالعه دقیق‌تر، لازم است سریهای اطلاعاتی تحت بررسی، یعنی مشاهدات اختلاف ارتفاع قطعات قبل و بعد از تصحیح، در مورد هر حلقه از شبکه ترازیبی درجه یک کشور تنظیم گردد. زیرا بهترین و قابل اطمینان ترین نوع آنالیز مشاهدات ترازیبی، در مورد حلقه‌ها و نسبت به قطعات (اختلاف ارتفاع هر قطعه) صورت می‌گیرد که در مورد هیچ کدام از حلقه‌های درجه یک کشور تاکنون داده‌های درجه حرارت به‌طور کامل جمع‌آوری نشده و بنابراین امکان چنین آنالیزی وجود

مدل سازی و نمایش کارتوگرافی بلایای طبیعی

نویسنده: David Fraser

مترجم: مهندس رامین رحیمی جعفری

کارشناس نقشه برداری مدیریت کارتوگرافی سازمان نقشه برداری کشور

r-rahimi@ncc.neda.net.ir

چکیده

امروزه به علت توجه جدی رسانه های گروهی جهان به موضوع بلایای طبیعی، دانش و آگاهی بشر درباره موضوع بلایای طبیعی و همین طور بلایای معلول انسان افزایش یافته است. در این مقاله فقط در مورد بلایای طبیعی بحث خواهد شد. بعضی از بلایای طبیعی ممکن است چند سال به طول بینجامد (مانند شور شدن خاک) و یا طی چند ماه رخ دهد (مانند ریزش کوه) و یا حتی طی یک روز اتفاق بیفتد (مانند وقوع سیل های ناگهانی).

ابزارها و روش های کارتوگرافی تا جایی توسعه یافته است که می تواند به نمایش و درک این پدیده های طبیعی کمک نماید. محصولات کارتوگرافی می توانند برای بیان مشخصات چشم انداز خاصی از زمین که ممکن است مربوط به یک حادثه طبیعی باشد، استفاده شوند. همچنین مدل های کارتوگرافی می توانند به منظور آگاهی دادن به جامعه کاربران در مورد نتایج محتمل وقوع یک حادثه طبیعی به کار روند.

در این مقاله برای نشان دادن اینکه چگونه محصولات کارتوگرافی می توانند برای مدل سازی و نمایش بلایای طبیعی با هدف تعیین ریسک خطرات فعلی و آینده مربوط به پدیده طبیعی مورد مطالعه استفاده شوند، ۳ مطالعه موردی بیان می شود.

مقدمه

ما معمولاً در تلاش هایمان برای درک طبیعت سطح زمین، تمایل به ساده کردن مفاهیم و کار با زیر مجموعه کوچکتري از مفاهیم داریم. دلیل این مطلب آن است که محیط کلی تحت مطالعه معمولاً خیلی پیچیده تر از آن است که بتوان بسادگی آن را درک کرد. یکی

از راه های ساده کردن مفاهیم دنیای ما عبارت است از ساختن مدل هایی برای درک یک فرآیند پیچیده مانند فرآیند مربوط به یک فاجعه طبیعی و یا آزمایش یک فرضیه.

انسانها در خلاصه کردن مفاهیم مهم محیط اطرافشان مهارت دارند و از سنین پایین برای تشخیص دادن الگوهای مختلف و تجزیه و تحلیل ساختارها آموزش داده می شوند. متعاقباً گروه های مدیریت اضطراری بحران به دنبال پایگاه های داده های رایانه ای هستند که داده های مورد استفاده برای ایجاد اطلاعات مکانی مربوط به بلایای طبیعی را فراهم سازد. مشکل این است که ممکن است تصمیم سازان برای اتخاذ راه حلی برای یک موضوع، بیش از حد به یک سیستم پایگاه داده های مکانی تکیه کنند. اگر صورت مساله به صورت ضعیف و با دقت کم فرموله شده و روش شناختی آن ضعیف باشد، نتایج ضعیفی نیز به دنبال خواهد داشت. یک سیستم تصمیم سازی رایانه ای، می تواند دسترسی آسان به حجم بزرگی از داده ها را فراهم سازد اما برای اغلب کاربردها نمی تواند جایگزین فرمول بندی خوب مساله توسط مدل ساز شود. هنگامی که مساله به صورت دقیق فرموله شده باشد، ایجاد کننده پایگاه داده ها باید در مورد اینکه چه عوارضی مهم هستند و چه مشخصه های مفیدی از عوارض می توانند حفظ شوند و حفظ خواهند شد، تصمیم بگیرد. دانش ایجاد کننده پایگاه داده به همراه دانش تخصصی مربوط به یک فاجعه بخصوص طبیعی و همین طور درک اینکه چگونه داده ها باید به شکل قابل فهم توسط رایانه آماده شوند، به عنوان ورودی مورد نیاز هستند. معمولاً حقایقی که ما انتخاب می کنیم، با توجه به اهمیت آنهاست. (Goldstein, Goldstein[2])

سه بعدی و تجزیه و تحلیل مکانی بر روی داده‌های جغرافیایی
رقومی موجود.

تمرکز این طرح بر مطالعه آبهای سطحی (سیل) و آبهای زیر
زمینی (شوری) است.

شوری خاک

ساختن و آزمایش یک مدل پیش‌بینی کننده برای ریسک
شوری خاک بخصوص برای مناطق تحت آبیاری، دارای اهداف
زیر است:

● تعیین عواملی که در منطقه دارای آبهای زیر زمینی کم عمق
تأثیر می‌گذارند و تغییرات عمق آبهای زیر زمینی در نواحی تحت
آبیاری که این عوامل در ساختن مدل‌های تجربی تعیین کننده
هستند.

● ساختن مدل‌های تجربی که موارد زیر را پیش‌بینی کنند:

- مساحت آبهای زیرزمینی کم عمق

- عمق آبهای زیرزمینی

- تغییرات عمق آبهای زیرزمینی

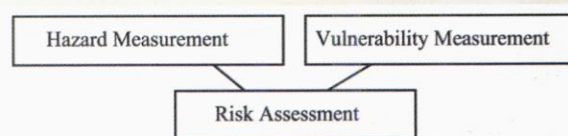
و با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و مجموعه داده‌های در
دسترس در مورد هواشناسی، هیدرولوژی و متغیرهای
زمین‌شناسی:

● تعیین عوامل در رابطه با احتمال و شدت شوری خاک مهم
است. این عوامل در ارزیابی ریسک شور شدن خاک مهم بوده و
برای تعیین خروجی‌های مورد نیاز حاصل از مدل‌سازی آبهای زیر
زمینی و همین‌طور برای تعیین سایر متغیرها و مجموعه داده‌هایی
که ممکن است مورد نیاز باشند، ضروری هستند.

● ایجاد یک چهارچوب ریسک برای شوری خاک که با
استفاده از مدل تجربی و همین‌طور احتمال و شدت شوری، مدلی
برای ریسک شوری خاک به وجود می‌آورد.

منطقه مورد مطالعه در این طرح عبارت است از ناحیه تحت
آبیاری دره مورای (Murray Valley) که در حوزه Murray-Darling در
جنوب New South Wales استرالیا قرار گرفته است. این منطقه از
۳ قسمت مختلف تحت آبیاری تشکیل شده است که عبارتند از:
Wakool، Deniboote، Berriquin-Denimein (شکل ۲).

در حال حاضر کاربران انتظارات خیلی بیشتری از سیستم‌های
مدل‌سازی دارند. مدل‌سازی پیش‌بینی کننده و نمایش فرآیندهای
طبیعی، از حوزه‌های در حال رشد پژوهش هستند. بدین ترتیب
نیاز به اطلاعات بیشتری در مورد میزان عدم اطمینان داده‌ها و مدل
خواهد بود. نقشه‌های کاغذی مورد اطمینان نبوده و کاربران نیز از
این مطلب آگاهی دارند. امروزه کاربران انتظار بالایی از سیستم‌های
مدل‌سازی دارند و در بسیاری موارد بر خروجی با کیفیت بالا چه
در محتوای اطلاعات و چه در نمایش آنها تکیه می‌کنند. معمولا
بلائیای طبیعی در ارتباط با گروه خاصی از مردم یا یک منبع خاص
طبیعی با ارزش بررسی می‌شوند. مدلسازی مکانی و نمایش
کارتوگرافی می‌تواند برای ارزیابی ریسک مربوط به یک حادثه
طبیعی خاص استفاده شود. ارزیابی‌های ریسک ترکیبی است از
اندازه‌گیری‌های مربوط به آسیب پذیری و میزان مخاطره که به
پیش‌بینی مکان‌هایی که ممکن است متحمل خسارت شود، کمک
می‌نماید.



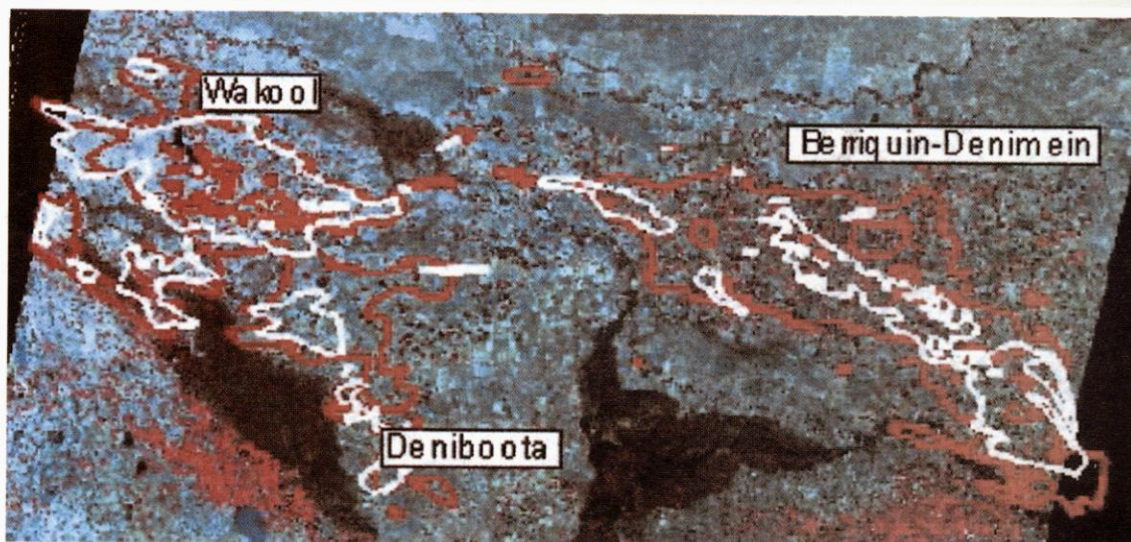
شکل ۱. مولفه‌های ارزیابی ریسک

در اینجا برای نمایش اینکه چگونه محصولات کارتوگرافی
می‌تواند برای نمایش و مدل‌سازی بلائیای طبیعی استفاده شود، سه
مطالعه موردی بررسی خواهند شد که عبارتند از:

● شوری خاک: هدف اولیه از این طرح، ساخت و آزمایش
یک مدل پیش‌بینی کننده برای احتمال شوری خاک، بخصوص
برای مناطق تحت آبیاری است.

● نمایش پدیده ریزش کوه: هدف اولیه از این طرح، عبارت
است از ارزیابی توانایی ادارات محلی برای ایجاد نمایش مفیدی از
میزان آسیب پذیری جامعه با استفاده از داده‌های موجود فعلی و
روشهای مدل‌سازی و فناوری فعلی که به منظور آموزش جامعه و
کاهش میزان خسارات مناسب باشد.

● مدل‌سازی حوزه‌های آبریز: هدف از این طرح تحقیقاتی
عبارت است از توانایی دادن به کاربران در بکارگیری یک مدل



شکل ۲. مناطق تحت مطالعه و پلی گونهای مربوط به آبهای زیرزمینی (کوچکتر از ۳ متر) برای سال ۱۹۸۰ (سفید) و پلی گونهای مربوط به آبهای زیرزمینی (کوچکتر از ۳ متر) برای سال ۱۹۹۵ (قرمز).

کوچکتری تقسیم می شود و میزان ریسک شوری خاک در هر یک از این سلولها از طریق معادله زیر به دست می آید:

$$\text{میزان ریسک} =$$

احتمال رخ دادن شوری خاک $\times$ شدت بروز شوری خاک

در روش وابسته به مکان، شدت بروز شوری خاک (اگر رخ دهد) به وسیله شوری آبهای زیر زمینی نمایش داده می شود. احتمال شوری خاک به وسیله عواملی تعیین می شود؛ از جمله عمق پیش بینی شده برای آبهای زیرزمینی، تغییرات پیش بینی شده در آبهای زیرزمینی و ارتفاع نسبی آن سلول. عمق آبهای زیرزمینی از میزان تغییرات در آبهای زیر مینی و عمق اولیه آبهای زیرزمینی به دست می آید. عمق آبهای زیر زمینی از طریق یک معادله بازگشتی تجربی که تغییرات عمق آبهای زیر زمینی را به عوامل متفاوت موثر بر آن مربوط می سازد، به دست می آید. در هر دو مدل مستقل از مکان و وابسته به مکان یک معادله تجربی متغیرهای کلیدی را به خروجیهای مورد نظر مربوط می سازد (مثلا زمینهای تحت آبیاری و میزان بارندگی را به مساحت آبهای زیر زمینی کم عمق یا تغییرات عمق آبهای زیر زمینی).

تا بحال نتایج نشان می دهند که پتانسیلی برای یک مدل پیش بینی کننده برای آبهای زیر زمینی در ناحیه Murray-Valley وجود دارد. اما شواهد نشان می دهد که این مدل نمی تواند فقط بر

هر یک از این قسمتها در مطالعه مستقلی بررسی شده اند. نتایج مربوط به ریسک شوری خاک و مدل های تجربی آبهای زیرزمینی توسط نقشه هایی که نشان دهنده مناطق دارای آبهای زیر زمینی بالا و همین طور نقشه هایی که نشان دهنده ریسک شور شدن خاک هستند، نمایش داده شدند.

ریسک شوری خاک با استفاده از دو نوع روش مدل سازی شد، یکی روش مستقل از مکان که در آن ریسک به طور کلی در داخل یک قسمت مورد نظر است و دیگری روش وابسته به مکان که در آن ریسک در هر یک از مناطق درون یک قسمت در نظر گرفته و بررسی می شود. مدل مستقل از مکان میزان ریسک شوری خاک را از طریق یک متغیر جانشین که عبارت است از مساحت آبهای زیر زمینی کم عمق پیش بینی می کند. آبهای زیر زمینی کم عمق مناطقی هستند که در آنها عمق آبهای زیر زمینی کمتر از ۲ متر باشد. پیش بینی مساحت آبهای زیر زمینی کم عمق از طریق یک معادله تجربی است که عوامل معین مربوط به حرکت آبهای زیر زمینی و میزان گسترش شوری خاک را به مساحت آبهای زیرزمینی کم عمق مربوط می کند.

استفاده از روش مستقل از مکان به تعیین و تثبیت اهمیت متغیرهای مختلف در قسمت های مختلف و اینکه آیا آنها باید در مدل وابسته به مکان استفاده شوند یا خیر، کمک می کند. در روش وابسته به مکان هر قسمت از مناطق تحت آبیاری به سلولهای

ریزش کوه در استان Yarra Ranges انجام شد. نتیجه این بود که ۱۱٪ از املاک استان در محدوده با ریسک متوسط تا بالا قرار دارد. هم‌اکنون مسئولان دولتی بر موضوع ضعف درک عمومی از میزان آسیب‌پذیری جامعه که ناشی از استفاده از نقشه‌های استاتیک نمایش ریسک است، تمرکز کرده‌اند. در این طرح برای ترکیب کردن ارزیابیهای موجود از احتمال ریزش کوه با کمیتهای اجتماعی، زیر ساختاری و اقتصادی به منظور ایجاد یک نمایش بصری از آسیب‌پذیری جامعه در برابر این پدیده، از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) استفاده شده است. سپس ابزار اطلاعاتی حاصله از لحاظ عملی بودن و مفید بودن در آموزش جامعه و کاهش میزان خطر ارزیابی گردید.

اطلاعات مربوط به ریسک جامعه در ارتباط با حوادثی مثل لغزش زمین و آتش سوزی در یک منطقه خاص که در اختیار ماموران دولت محلی و مسئولان منطقه است، معمولاً به ارزیابی ریسک رخداد آن حادثه محدود می‌شود. اما به‌هرحال میزان آسیب‌پذیری جامعه در برابر این خطرات تابعی است از جنبه‌های مختلف آن منطقه نظیر مجاورت با مرکز آن حادثه، مجاورت با مسیر انتشار آن حادثه، اطلاعات جمعیتی آن منطقه (تراکم جمعیت، سن و ...)، ارزش زمینها و خدمات در دسترس برای بعد از حادثه (مثلاً یک پل خراب شده ممکن است یک منطقه آسیب‌پذیر را از خدمات ضروری محروم کند). معمولاً اطلاعات مربوط به این متغیرها در دسترس مسئولان محلی است اما نه به‌صورت آماده و یک‌جا که فوراً برای آموزش جامعه و کاهش میزان خطرات و آسیبها قابل استفاده باشد.

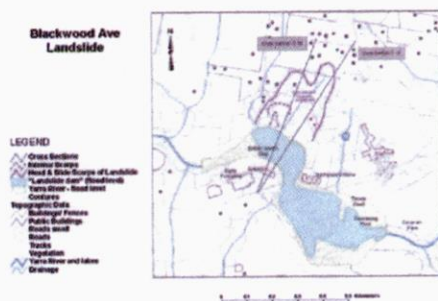
اساس تمرکز بر منطقه تحت آبیاری بر مبنای آنالیز شبکه یا منطقه تحت آبیاری بر مبنای آنالیز چند ضلعیها باشد، بلکه حرکت آبهایی زیر زمینی در مقیاس وسیع تر در منطقه Wakool بر نتایج به‌دست آمده در آن منطقه موثر بوده است. این مساله نشان می‌دهد که در مدلها باید متغیرهای بیشتری را که همگی در بالا و پایین رفتن آبهای زیر زمینی موثرند، در نظر گرفت.

نمایش پدیده ریزش کوه

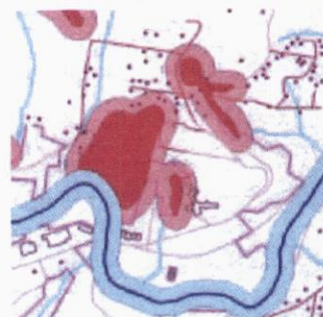
این طرح تحقیقاتی موضوعی است که در آن نمایش کارتوگرافی بیشترین کمک را در آگاه نمودن جامعه در مورد میزان آسیب‌پذیری حاصل از ریزش احتمالی کوه در آن منطقه، انجام داده است. منطقه مورد مطالعه محدوده استان Yarra Ranges در Victoria کشور استرالیا است.

ارزیابیهای ژئوتکنیکی احتمال وقوع ریزش کوه معمولاً توسط نقشه‌هایی که نشان دهنده مناطق با احتمال کم، متوسط و بالا هستند، نشان داده می‌شوند، البته این نقشه‌ها به‌وسیله موسسات مختلفی تهیه می‌شوند.

این نوع نقشه‌های دارای طبقه‌بندی برای تعیین مناطق دارای خطر ریزش کوه، مفید هستند اما ضرورتاً میزان آسیب‌پذیری واقعی جامعه را نشان نمی‌دهند. برای مثال جوامعی که به‌طور فیزیکی از یک منطقه دارای خطر ریزش کوه دور شده‌اند، ممکن است بعداً متوجه شوند که ارتباط آنها با شهرهای اصلی در اثر بسته شدن جاده در ریزش کوه قطع خواهد شد. در سالهای ۹۹-۱۹۹۸ ماموریت نقشه‌برداری ژئوتکنیکی برای ارزیابی ریسک پتانسیل



Thematic map



GIS analysis output



Dynamic visualization

شکل ۳. مثال برای هر یک از سه نوع نمایش مورد استفاده برای نشان دادن جنبه‌های مختلف ریزش کوه

مفاهیم هیدرولوژیکی حوزه آبریز؛

- نمایشهای زیستی- برای بررسی تاثیرات آلوده کننده ها بر روی حیات جانوری و گیاهی در حوزه آبریز؛
- برنامه ریزی اقتصادی و اجتماعی- برای کمک به درک تاثیرات اجتماعی و اقتصادی تصمیمات اتخاذ شده در مورد مدیریت حوزه آبریز؛

● آنالیزهای مکانی- برای مدل سازی روابط بین عوارض جغرافیایی مختلف نمایش داده شده در حوزه آبریز مانند سطح آبهای زیرزمینی، جنگلها، دشتهای سیلابی، کاربری زمین و مناطق مسکونی.

در اینجا قابلیت های GIS و نرم افزار کار با تصاویر در یک محیط قرار گرفته که کاربر را قادر می سازد هم مدل سازی سه بعدی محاوره ای و هم تجزیه و تحلیل مکانی داده های جغرافیایی رقومی را در اختیار داشته باشد. مطالعه آبهای سطحی و آبهای زیر زمینی تمرکز اصلی طرح است.

امروزه در صنعت داده های مکانی نرم افزار های متعددی وجود دارد که برای تجزیه و تحلیل مکانی مجموعه داده های جغرافیایی رستری و برداری مناسب هستند. داده های مکانی مربوط به آبهای سطحی و آبهای زیر زمینی می توانند برای مدل سازی مکانی حوزه آبریز رودخانه به صورت مناسبی تبدیل شوند.

تا این لحظه یک محیط مجازی ترکیبی سه بعدی برای تجزیه و تحلیل و نمایش همه داده های جغرافیایی در دسترس ایجاد نشده است. برای درک فرایندهای مربوط به حرکت آبهای سطحی و آبهای زیرزمینی، از نرم افزارهای مدل سازی پیش بینی کننده و نرم افزارهای تجزیه و تحلیل کننده زمانی استفاده می شود.

پیش بینی می شود که خروجی نهایی، یک محیط مدل سازی بوده (شکل ۴) و ابزاری برای استفاده کننده فراهم می سازد که بتواند بر روی داده های مکانی گردآوری شده عملیات سوال و پرسش را انجام دهد. این کار در یک محیط سه بعدی واقعی که در آن تجزیه و تحلیل مکانی و ابزارهای نمایش جغرافیایی می توانند برای اندازه گیری، نمایش و تبدیل به نقشه نمودن آبهای سطحی و زیر زمینی (همچنین شوری خاک) استفاده شوند، انجام می شود.

هدف این طرح تولید سه نوع محصول است (تصاویر و نقشه های موضوعی، آنالیزهای GIS و نمایشهای دینامیک) (شکل ۳) و می تواند توسط دولت محلی به عنوان نمایش میزان آسیب پذیری جامعه با استفاده از داده های موجود و فنون و فناوری مدل سازی ای که مناسب برای آموزش جامعه و کاهش میزان خطرات و خسارات است، ارائه شود.

بدین منظور این طرح روشی را برای ترکیب داده های موجود در دسترس و مدلها و فنون ارائه داد. سپس یک ارزیابی از میزان کارایی و محدودیتهای نمایشهای بصری حاصله بعد از مشورت با عموم انجام شد.

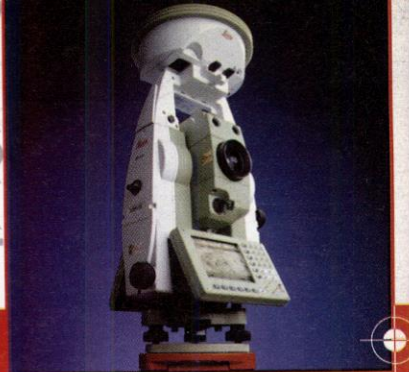
جلسه مشورتی با عموم مردم منطقه مزبور برگزار گردید و سه نوع نمایش حاصله به آنها ارائه شد. این جامعه متشکل بود از افرادی از بخشهای خدمات اضطراری (مانند پلیس، آتش نشانی، خدمات اورژانس منطقه ای)، افرادی از مدرسه منطقه و ساکنان محلی. پرسشنامه ای نیز توسط این شرکت کنندگان تکمیل گردید. نتایج حاصله نشان دهنده این بود که نقشه های موضوعی و خروجی GIS اطلاعات ارزنده ای در مورد پدیده ریزش کوه در اختیار جامعه قرار می دهد. نمایشهای دینامیک اگر چه جالب و سرگرم کننده بودند اما از نظر جامعه به اندازه محصولات دیگر برای نیل به این مقصود مفید نبودند.

مدل سازی حوزه های آبریز

هدف از این طرح تحقیقاتی عبارت است از ترکیب کردن مجموعه داده های موجود و پیشنهادی اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی در یک مدل رایانه ای جغرافی مبنای که به وسیله آن بتوان مشخصات حوزه آبریز یک رود را نمایش داده و تجزیه و تحلیل نمود. داده ها در یک محیط مجازی سه بعدی رایانه ای نمایش داده می شوند که دارای ابزارهایی برای بررسی و پرسش در مورد آبهای سطحی و آبهای زیر زمینی می باشد. یک روش کلی گرا در بررسی و تجزیه و تحلیل حوزه های آبریز شامل تحقیق در زمینه های زیر خواهد بود:

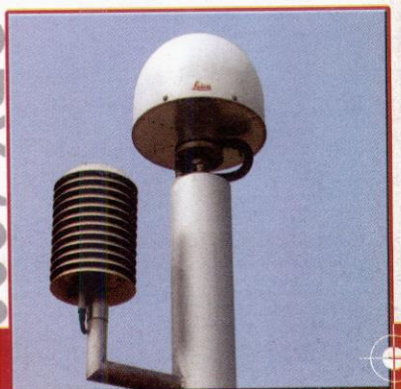
- کیفیت آب- کاربرد مدل های رایانه ای برای کمک به درک

SmartStation



اولین توتال استیشن منضم به GPS در جهان

GRX 1200



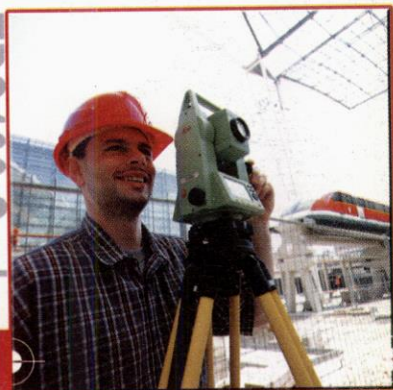
پیشرفته ترین گیرنده های ایستگاه های دائمی GPS

TPS800 Series



توتال استیشن ایده ال مهندسين نقشه بردار

TPS400 Series



پرفروش ترین توتال استیشن لایکا در ایران

- when it has to be **right**

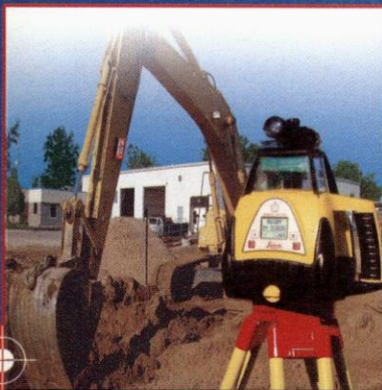
Leica
Geosystems

- زمانی که کار باید درست باشد



SPRINTER

ترازیاب های دیجیتال سری ساختمانی لایکا



RUGBY

توماسیون ماشین آلات راه سازی لایکا



DIGICAT

سیستم تعیین موقعیت تاسیسات زیرزمینی لایکا



DISTO

ترلیزری جدید ودقیق لایکا با برد ۲۰۰ متر

www.geobite.com

آدرس : خیابان خرمشهر - خیابان مرغاب - خیابان ایازی

پلاک ۵ تلفن : ۱۵ - ۸۸۷۵۵۰۱۳ فکس : ۸۸۷۶۰۶۷۰

GEOBite
Geo Based Information TEchnology

شرکت فن آوری داده های زمین (ژئوبایت)

ساینده انحصاری شرکت لایکای سوئیس در ایران

نمایش و تجزیه تحلیل سطحی و زیر سطحی پیوسته با مدل سازی پیش بینی کننده ممکن است. در اینجا، شکل ۴ نشان دهنده نمایش محیط سه بعدی است که در آن استفاده کننده تجزیه و تحلیل های جغرافیایی را انجام می دهد.



شکل ۴. دید سه بعدی از شبیه سازی یک محیط مدل سازی

این مدل در طول زمان توسعه خواهد یافت و در صورت نیاز از تخصص پژوهشگران سایر رشته ها نیز استفاده می کند. نسخه اول آن با ساختار محکمی پایه گذاری می شود. در ضمن تکمیل مدل، ماژول های جدیدی در آن وارد خواهند شد.

نتیجه گیری

مدل های مکانی دید محدودی از دنیای فیزیکی ایجاد می کنند. دنیای ما دربردارنده واکنش های متقابل پیچیده ای میان عوامل مختلف طبیعی است که نمی توان همواره آنها را توسط یک مدل مکانی رایانه ای بازسازی نموده و نمایش داد. تغییر در یک عامل ممکن است باعث واکنش در قسمت دیگری از سیستم شود که به آسانی برای ناظر این سیستم طبیعی آشکار نباشد. با در نظر گرفتن فقط بخشی از واقعیت های طبیعی، ممکن است ارتباط آن با سایر مفاهیم طبیعت را که شاید در آینده مهم باشند، از دست بدهیم. بلایای طبیعی معمولاً دارای طبیعتی متغیر در حوزه مکان و زمان هستند که به این علت مدل سازان باید عمل مدل سازی را با دقت و احتیاط انجام دهند. موفقیت در امر مدل سازی مکانی بلایای طبیعی شدیداً بستگی دارد به اینکه سازنده مدل راه حلی به وجود آورد که نسبت به تقسیم بندی مناسب مساله و تحدید مناسب آن

حساس باشد، البته با در نظر گرفتن کاربرد مدل و شرایط محدود کننده ای که می بایست به مدل اعمال شوند. در اینجا خبره بودن کاربران و توانایی آنها در تفسیر نتایج مدل سازی مهم است، عواملی که به عنوان حقایق مهم موثر بر جمع آوری و تجزیه و تحلیل داده های مربوط به طرح پذیرفته شده اند. سازنده مدل می بایست از عوامل نامربوط و بی تاثیر در مورد عوارض مورد مطالعه آگاه بوده و از آنها چشم پوشی کند. مدل ساز باید با مفهومی نمودن مساله، معیارهای انتخاب و ساده کردن داده ها را تعیین نماید. موضوعات مربوط به مطالعه یک نوع از بلایای طبیعی باید توسط کارشناسان رشته های مربوط به آن تعیین شود. آنها می توانند تخصصها و تجهیزات مورد نیاز برای یافتن راه حل یک مساله را تعیین نمایند. امروزه این فناوری نیست که محدود کننده توانایی ما در مدل سازی محیط اطرافمان است بلکه توانایی خودمان در مفهومی کردن و ساختن نوعی منطق درباره مفهوم خاص یک مساله محدود کننده است. یک نکته مهم در ایجاد یک مدل مکانی عبارت است از غلبه مشاهدات و برداشتهای احساسی مختلفی است که در اثر عقاید گوناگون افراد دخیل در ایجاد مدل به وجود می آید. الگوها یا باورهای خاص ممکن است طوری در ذهن افراد رسوخ کرده باشد که فرضها و استنباطهای بخصوصی را درباره طبیعت ایجاد نموده و دیدگاهی نادرست و متفاوت با وضعیت واقعی طبیعت به وجود آورد. می توان انتخاب مدل را بجای اینکه بر اساس خصوصیات ذاتی مساله باشد، بر اساس دانش و تجربه مسئول حل مساله انجام داد. از آن جایی که مدلها شدیداً تحت تاثیر دیدگاههای سازنده مدل هستند، بسیار مهم است که ایده های از پیش تعریف شده ای درباره داده ها نداشته باشیم. معمولاً تمایلی برای حذف داده هایی که با نتایج مورد انتظار برای طرح هماهنگ نباشند وجود دارد. همچنین معمولاً تمایلی برای تاکید بر نتایج مثبت تحقیقات و بزرگنمایی اهمیت بعضی نتایج خاص وجود دارد. گاهی نیز فرد مطالعه کننده بلایای طبیعی ممکن است بدون درک کامل مساله مورد بررسی، راه حلی را ارائه کند. مدل های محاسباتی نظیر آنهایی که برای مدل سازی مکانی استفاده می شوند، نیاز به الگوریتم های دقیقی دارند که ممکن است همواره مقتضی و مناسب نباشند، بخصوص هنگامی که با عدم اطمینانهایی

هر محصول کارتوگرافی دارای سطح معینی از جنرالیزاسیون است که بر درک کاربر از آن پدیده تاثیر می گذارد. با در نظر گرفتن مشخصه خروجیهای یک مدل، ضروری است که نگاه دقیقی به طبیعت داده های مورد استفاده داشته باشیم. هر چه خروجی هایی با جزئیات بیشتر مورد درخواست باشند، درک طبیعت و کیفیت داده ها مهم تر خواهد بود. داده هایی که برای تولید خروجیهای خاص و دارای جزئیات استفاده می شوند، باید دارای کیفیت بالایی باشند. بیشتر خروجیهای حاصل از مدل سازی پایگاه داده های مکانی رقومی طوری پردازش شده اند که انواع جدیدی از اطلاعات را که در داده های اولیه نبوده است، ایجاد کنند. چنین اطلاعاتی ممکن است ایده ها و طرق جدیدی را برای درک بلایای طبیعی به وجود آورد که قابل تفسیر توسط کاربران نیز باشند.

باید پذیرفت که محصولات کارتوگرافی در ارائه اطلاعات درباره بلایای طبیعی گرانها هستند ولی تجزیه و تحلیل کننده باید در نظر داشته باشد که این محصولات فقط نسخه های ساده شده ای از پدیده هایی را ارائه می کنند که ممکن است سیستمهای طبیعی پیچیده ای باشند.

مراجع

1. Burrough P A and Frank A U (1995) " Concepts and Paradigms in Spatial information : are current Geographic information systems truly generic ? " , International Journal of Geographic Information Systems, Vol.9, No.2, pp101-116, Taylor & Francis.
2. Goldstein M and Goldstein I F (1978) "How we Know-An Exploration of the Scientific Process", Plenum Press.
3. The National Airborne Geophysics Project - Report5, " Evaluation of Airborne Geophysics for Catchment Management. By Natural Resource Systems for Agriculture, Fisheries and Forestry-Australia and the National Dryland Salinity Program" , December 1998.

مربوط به تعریف مکانی بعضی عوارض موجود در محیط یک حادثه طبیعی سر و کار داشته باشیم. ما در مفهوم بخشیدن به جهان اطرافمان معمولا نوعی ساختار را بر روی طبیعت قرار می دهیم. معمولا نیاز به تقسیم بندی محیط مورد مطالعه که در واقع یک سیستم پیوسته است وجود دارد. الگوریتمهای دقیق، سازنده مدل را مجبور می کنند که داده های مکانی را با الگوریتم موجود در نرم افزار هماهنگ کنند.

مدل سازی باید مقایسه بین خروجیهای مختلف حاصل از منابع متفاوت داده ها و فنون پردازشی متفاوت را فراهم نماید. در حال حاضر، بسیاری از مدل های مکانی نسبت به تغییرات کاملا غیر قابل انعطاف بوده و فقط با یک سبک خاص تصمیم گیری هماهنگ هستند.

مدلها باید بتوانند همراه با کسب دانش و اطلاعات بیشتری درباره فرآیند مربوطه، خود را پالایش نموده و بهبود بخشند. نتایج هر مدل سازی باید با توجه به و در مقایسه با راه حل های دیگر مساله و مقایسه با نتایج معیارهای شناخته شده در دنیای واقعی سنجیده شود. هر نوع نتیجه گیری حاصل از مدل سازی باید با فرضهای ساخته شده درباره موضوع مورد مطالعه تعدیل و هماهنگ شود و کاربرد نظری یا عملی یک مدل نیز به همراه آزمایش نتایج باشد. نتایج حاصل از مدل باید با نتایج مشاهده شده قبل از اخذ تصمیم، برای بررسی دقت مدل مقایسه شوند. علی رغم بیشترین تلاشها برای تعیین کیفیت داده ها، به علت نیاز به عمل جنرالیزاسیون، تغییرات نمایشی در مرحله کارتوگرافی غیر قابل اجتناب است.

نمادهای گرافیکی ساده نسبت به مقیاس نقشه حساس بوده و باید با توجه به مراحل معین جنرالیزاسیون استفاده شوند. برای نمایش داده هایی مشخص می توان از محصولات کارتوگرافی متفاوتی استفاده نمود.

مدرنیزاسیون GPS

نویسندگان: Bryn Fosburgh and Bruce Peetz, Trimble, USA

مترجم: مهندس لطف اله عمادعلی

کارشناس ارشد ژئودزی مدیریت نقشه برداری فوژستان

emadali@ncc.neda.net.ir

پیش گفتار

ایالات متحده در سال ۱۹۹۸، رسماً اعلام کرد که به منظور گسترش قابلیت‌های سیستم تعیین موقعیت جهانی (GPS)، فعالیتهایی را آغاز کرده است. در طرح مدرن سازی GPS ضمن افزایش توان سیگنال، دو سیگنال جدید برای کاربران غیر نظامی اضافه و در شاخه کاربری نظامی نیز سیگنالهای جدیدی با خصوصیات پیشرفته به این سیستم افزوده خواهد شد. این طرح برای نقشه برداران و کاربران نقشه کشی و پیمانکاران سازه‌ای و همچنین سایر کاربردهای غیر نظامی شامل کاربردهای هوایی ناوگان زمینی و دریایی، کشاورزی و مدیریت سرمایه مزایای قابل ملاحظه‌ای را دربردارد. اجرای این طرح موجب افزایش درجه صحت نتایج و ثبات اندازه‌گیریها، افزایش بهره‌وری و ایجاد زمینه پیشرفت گسترده در دستگاههای گیرنده می‌گردد. نویسندگان این مقاله قصد دارند با تکیه بر کاربرد غیر نظامی طرح مذکور ضمن مرور برنامه دولت در مدرنیزه سازی GPS به بحث در مورد تاثیر آن بر حریفه نقشه برداری بپردازند.

مقدمه

فناوری در حال تغییر است و این تغییر بر کیفیت کار مانیز تاثیر می‌گذارد. در اوایل دهه ۱۹۸۰، زمانی که GPS برای نخستین بار در حیطه کار نقشه برداران وارد شد، هیچ‌کس نمی‌دانست که این سیستم به صورت بخشی لاینفک از ابزار کار نقشه‌بردار درخواهد آمد. اولین دستگاههای نقشه برداری GPS به بزرگی یک چمدان بوده و می‌بایست با خودرو حمل می‌شدند، سیگنالهای

ماهواره ای GPS فقط در زمانهای محدودی از شبانه روز در دسترس بودند، ولی امروزه با وجود گیرنده‌هایی با ابعاد تلفنهای همراه و امکان دستیابی به سیگنالها در تمامی ساعات شبانه روز و در تمامی نقاط دنیا، سیستم GPS در مقام مقایسه عصر فضا را تداعی کرده و در واقع چنین نیز هست.

دستاوردهای گذشته

سیستم GPS که در سال ۱۹۷۴ توسط وزارت دفاع ایالات متحده و به منظور فعالیتهای آن وزارتخانه توسعه یافت، سیگنالهای تعیین موقعیت، تعیین زمان و ناوبری را برای کاربران نظامی و غیرنظامی در سراسر دنیا فراهم می‌نماید. ۱۰ ماهواره اولیه بلوک I که در فاصله ۲۰۳۰۰ کیلومتری از سطح زمین قرار گرفته و در فاصله زمانی بین سالهای ۱۹۷۸ تا ۱۹۸۵ پرتاب شده‌اند، به وسیله ۲۸ ماهواره بلوک II که از سال ۱۹۸۹ تا ۱۹۹۷ به فضا پرتاب شده و ۱۰ ماهواره بلوک IIR که از سال ۱۹۹۷ به بعد به فضا فرستاده شدند جایگزین گردیدند. امروزه ترکیب فضایی ۲۹ ماهواره ای موجود در فضا، شامل ۱۹ ماهواره از بلوک II و ۱۰ ماهواره از بلوک IIR است. هر ماهواره دو سیگنال L1 و L2 ارسال می‌کند که هر کدام از آنها شامل کدهای شبه تصادفی (PRN) است که برای دستیابی به اطلاعات مربوط به تعیین موقعیت ناوبری و تعیین زمان استفاده می‌شود. این کدها گیرنده‌های GPS را قادر می‌سازد تا سیگنالهای چندین ماهواره را به صورت همزمان ردیابی کرده و نیز در هر زمان از شبانه‌روز و در هر مکان از زمین قادر به تعیین موقعیت دقیق باشند.

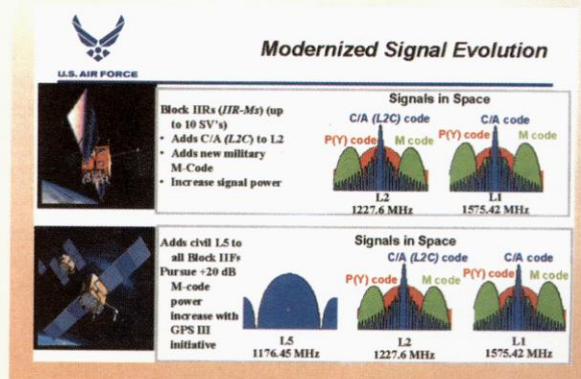
در فواصل بلندتر با دشواری بیشتری انجام شود. بنابراین برای دریافت نتیجه بهتر و دقیق‌تر با گیرنده‌های دو فرکانسه گزینه بهتری مورد نیاز بود. این نیاز منجر به اجرای برنامه مدرنیزه سازی GPS گردید.

دو سیگنال غیر نظامی جدید

در طول چند سال آینده مدرنیزه سازی سیستم GPS موجب افزایش دو سیگنال خواهد شد و قدرت سیگنال را در شاخه کاربری غیر نظامی افزایش خواهد داد. همچنین ویژگیهای پیشرفته و سیگنالهای جدیدی را برای کاربردهای نظامی ارائه خواهد داد. اولین سیگنال جدید غیر نظامی یک کد تجاری (سیگنال غیر نظامی یا CS) به سیگنال L2 (تحت عنوان L2C) اضافه خواهد کرد. این سیگنالها، گیرنده‌ها را قادر خواهد ساخت برای تصحیح خطا - که در روش پیشرفته RTK مورد نیاز است - به دو سیگنال قوی دست یابند. سیگنال L2C نیز دارای کد پیچیده تری است که قابلیت استفاده در فناوری گیرنده مدرن را دارد و نتایج حاصل از کاربرد آن بسیار پایدارتر خواهد بود. سیگنال L2C اگر چه تا حدودی ضعیف‌تر از سیگنال L1 است، اما قدرت ارسال بیشتری نسبت به سیگنال L2 موجود خواهد داشت.



شکل ۲. GPS Modernization در یک نگاه: ماهواره‌های IIA-17، IIR-9 و IIR-3، IIF-30 هم اکنون در مدار بوده و ماهواره‌های IIR-3، IIF-16 و IIR-7/8 طبق برنامه زمانبندی شده پرتاب خواهند شد.



شکل ۱. با مدرنیزه شدن GPS دو سیگنال جدید به این سیستم افزوده شده، توان سیستم برای کاربران غیر نظامی افزایش یافته و امکانات پیشرفته و سیگنالهای جدید برای کاربران نظامی ایجاد خواهد شد.

سیگنال L1 که به طور قراردادی با فرکانس ۱۵۷۵/۴۲ مگاهرتز ارسال می‌شود، دارای کد C/A یا کد تجاری است که به عنوان دریافت اکتسابی نیز شناخته می‌شود، در حالی که سیگنال L2 که با فرکانس ۱۲۲۷/۶ مگاهرتز و کد P/Y ارسال می‌شود برای مقاصد نظامی در نظر گرفته شده است. گیرنده‌های نقشه برداری تجاری اولیه تک فرکانس بودند که تنها از سیگنال غیر نظامی L1 بهره می‌بردند. تعیین موقعیت با دقت‌های مورد نیاز نقشه برداری، مستلزم عملیات پردازش بعدی مشاهدات تک فرکانس بود. با این حال طی یک دهه دانشمندان و جامعه نقشه برداران امکانات استفاده از سیگنال L2 را که در انحصار شاخه نظامی است، توسعه دادند. برای این منظور روشهای نوینی برای استفاده از اطلاعات استخراج شده از کد L1 با هدف حداکثر بهره وری از سیگنال L2 ابداع گردید. این امر به گیرنده‌های دو فرکانسه امکان داد تا زمان دریافت دو سیگنال را اندازه گیری نموده و خطاهای یونسفریک و تروپوسفریک را که با افزایش مسافت اضافه می‌گردند، تصحیح کنند. گیرنده‌های دو فرکانسه در ابتدا برای اندازه گیری طولهای بلند مورد استفاده قرار گرفته و سپس با پیشرفت فناوری، برای تعیین موقعیت آبی به کار گرفته شدند. اگر چه این روش استفاده از سیگنال L2 روش مناسبی است اما اندازه گیریهای به دست آمده با این روش از اندازه گیریهای حاصل از روش استفاده مستقیم سیگنال L1 دارای نویز بیشتری است و این امر موجب می‌شود کار

موجود نیز از کارایی لازم برخوردار خواهند بود. ورود فناوری گیرنده‌های جدید به بازار نقشه‌برداران را قادر خواهد ساخت به محض ارائه تواناییهای پیشرفته تر ماهواره‌ای از امکانات آنها برخوردار گردند.

در شرایط کنونی وضعیت چگونه است؟ از آنجایی که بیشتر نقشه‌برداران سالیان متمادی از تجهیزات خود استفاده می‌نمایند، می‌توانند با پرداخت هزینه برای ارتقاء سیستمها از قابلیت‌های فوق‌الذکر بهره‌جسته و از این طریق پاسخگوی نیازهای خود در سالهای آتی باشند. راه حل جدید می‌تواند پتانسیل بهره‌وری سیستم را به طرز چشمگیری افزایش دهد. بنابراین، این نکته حائز اهمیت است که تجهیزات خریداری شده خواه در زمینه نقشه‌برداری خواه در مصارف شاخه نظامی، فناوری و توانایی دسترسی به قابلیت‌های پیشرفته سیگنال L2C در آینده را داشته باشند.

کاربردهای عملی در جهان واقعی

به منظور گسترش یا تکثیر شبکه دائم سیستم تعیین موقعیت جهانی (CGPS) در جزایر شمالی و جنوبی نیوزیلند، موسسه انحصاری زمین‌شناسی و علوم هسته‌ای (GNS) به گیرنده‌های مناسبی برای مناطق دور دست- که از انرژی خورشیدی با میزان مصرف پایین بهره‌جسته و از طریق یک ارتباط اینترنتی در سیستم عامل لینوکس به هم متصل هستند- نیاز داشت. در تصمیم این موسسه برای خرید ۴۰ دستگاه گیرنده GPS با ایستگاه مرجع فعال دائمی ملاحظات مربوط به مدرنیزاسیون GPS نقش مهمی را ایفا می‌نمود. همچنین موسسه حمل و نقل اوهایو (Ohio) نیز گیرنده‌های GPS مجهز به سیگنال L2C را برای شبکه در دست احداث ایستگاه مرجع مجازی (VRS) خریداری نمود. از آنجایی که گیرنده‌های مرجع در یک شبکه زیر بنایی غالباً در یک موقعیت ثابت استقرار می‌یابند و نمی‌توان آنها را بسادگی مانند یک گیرنده متحرک جابجا نمود، بنابراین فناوری مدرنیزاسیون GPS دستاوردهای بیشتری را در این زمینه در بر خواهد داشت.

دستاوردهای اضافی

نقشه‌برداران نیز تمایل دارند از پیشرفتهای حاصل در زمینه

بلوک IIR-M (مدرنیزه شده) اولین نسل ماهواره مجهز به این فناوری است که برای ارسال در ۱۲ ماه آینده برنامه ریزی شده است. تاریخ دقیق پرتاب این ماهواره به برنامه زمانبندی وزارت دفاع ایالات متحده بستگی دارد. اگر چه اولین نمونه‌های ساخته شده از ماهواره‌های بلوک IIR-M با کد غیر نظامی جدید و دو کد جدید نظامی مدرنیزه شده اند، با این حال وزارت دفاع آمریکا قصد دارد ۱۲ ماهواره از ماهواره‌های بلوک IIR موجود در مدار را مدرنیزه نماید و این خود نخستین گام بزرگ در زمینه بهبود فناوری ماهواره محسوب می‌شود.

دومین سیگنال غیر نظامی کاملاً جدید، سیگنال L5 خواهد بود. قدرت ارسال این سیگنال ۱۱۷۶/۴۵ مگاهرتز است که سطح بالاتری را نسبت به سیگنالهای دیگر فراهم خواهد کرد و پهنای باند بیشتر آن می‌تواند کدهای طولانی تری را ارائه نماید. بنابراین دریافت و ردیابی سیگنالهای ضعیف آسانتر می‌شود. از آنجایی که قراردادن سیگنال L5 در ماهواره نوع IIR-M امکان‌پذیر نیست، چهارمین نسل از ماهواره‌های بلوک II (بلوک IIF) در حال توسعه است. این نوع ماهواره‌ها علاوه بر سومین سیگنال غیر نظامی L5، ویژگیهای ماهواره‌های مدرنیزه شده بلوک IIR-M را نیز خواهند داشت. طبق برنامه زمان‌بندی شده، اولین ماهواره بلوک IIF در سال ۲۰۰۶ به فضا پرتاب خواهد شد.

تاثیرات این سیستم بر نقشه برداری

وزارت دفاع ایالات متحده با افزودن سیگنال غیر نظامی L2C، بهترین وضعیت را برای کاربران غیر نظامی بخصوص نقشه‌برداران فراهم می‌آورد. نقشه‌برداران برای دستیابی به دقت‌های در حد سانتیمتر در حالت نقشه‌برداری RTK بیشتر از سایر کاربران غیر نظامی سیگنال L2 را به کار می‌برند. وزارت دفاع با افزودن سیگنال غیر نظامی به آنچه که به عنوان کانال نظامی تلقی می‌شود، به اهمیت و توان جامعه کاربران غیر نظامی که گروه نقشه‌برداران بخش مهمی از آن را تشکیل می‌دهند، پی خواهد برد. در حقیقت، GPS را دیگر نمی‌توان به عنوان یک سیستم نظامی قلمداد نمود. از آنجایی که هدف از طراحی سیستم GPS مدرنیزه شده، سازگاری کامل با تجهیزات موجود کاربران GPS است، بنابراین گیرنده‌های

محصولات را براساس فناوری جامع و فراگیر تولید نمایند.

آینده

از آن جایی که ارائه و توسعه نسل جدیدی از ماهواره ها نیازمند زمان است، وزارت دفاع قبلاً مسائل مربوط به سیستم را تا سال ۲۰۳۰ میلادی برنامه ریزی نموده است. یک گروه از دانشمندان در حال تحقیق درباره نسل بعدی ماهواره تحت عنوان GPS III هستند. طبق اطلاعات موجود GPS III نسبت به طرح بلوک IIF پیشرفتهای تجاری اندکی داشته است. مزیت عمده این برنامه برای نقشه برداران آن است که فضا از وجود ماهواره های مجهز به L5 انباشته شده و سیستم تا سال ۲۰۳۰ میلادی پیوسته به روز می گردد.

مرجع

GIM International , Volume18 , May 2004, PP41.43.

فناوری تعیین موقعیت ماهواره ای و سایر روشهای تعیین موقعیت بهره مند گردند. طرح گالیله آژانس فضایی اروپا (ESA) و کمیسیون اروپا (EC) تا پایان دهه جاری به اجرا درخواهد آمد. طرحهای گالیله و مدرنیزاسیون GPS برنامه های نوید بخشی در زمینه تقویت بهره وری محسوب شده و ویژگیها و تواناییهایی را که قبلاً پیش بینی نشده اند ارائه می نمایند. علاوه بر این، تلفیق سیستمهای اینترشیال (INS) با برنامه های GPS و گالیله حداکثر توان اجرایی را در محیطها و کاربردهای گوناگون برای کاربران سیستم فراهم خواهد ساخت. سیستم GPS که به وسیله فناوری INS تقویت می شود، در موقعیتهایی که سیگنالهای ماهواره های GPS با مانع روبرو می شوند، مانند محیطهای پوشیده از جنگلهای انبوه یا سازه های بلند شهری می تواند سیستم تعیین موقعیت قابل اعتماد RTK را ارائه نماید. سازندگان با اطلاع از این پیشرفتهای به طور دائم در زمینه تحقیق و توسعه مقدماتی در حال سرمایه گذاری هستند تا بتوانند از هر یک از فناوریهای وارد شده به بازار بهره مند شده و

www.ncc.org.ir

گزارشی از نشست غیر عادی در منطقه شمال مشهد مقدس

(بر اساس مشاهدات روزانه اخیر از ۱۰ دیماه ۱۳۸۴ الی ۱۰ مهرماه ۱۳۸۴)

نویسنده: دکتر یمینی جمور

مدیر کل نقشه برداری زمینی سازمان نقشه برداری کشور

p-djamour@ncc.neda.net.ir

هرا موسوی، همیدرضا نانکلی، زهره یمینی، سیاوش عربی و علی طالبی

کارشناسان اداره کل نقشه برداری زمینی سازمان نقشه برداری کشور

جنوب غربی است.

● گسل شانندیز - سنگ بست: این گسل یکی از مهمترین گسل‌های بینالود محسوب می‌شود. راستای آن شمال غربی - جنوب شرقی و سازوکار آن راندگی است. فاصله این ایستگاه از گسل فوق حدود ۴۰ کیلومتر است.

با توجه به اینکه دشت مشهد در بین دو پهنه ساختاری چین خورده بینالود و کپه داغ قرار دارد، گسل‌های فراوانی - بعضاً با سابقه لرزه خیزی و اکثراً جوان - در آن وجود دارد. بنابراین ایستگاه توس و ایستگاه‌های مجاور در ثبت داده‌های حاصل از حرکات نسبی پوسته‌ای ناشی از فشار دایمی از سوی شمال شرق (صفحه توران) به سمت جنوب غربی (صفحه ایران) نقش مهمی خواهد داشت.

مقدمه

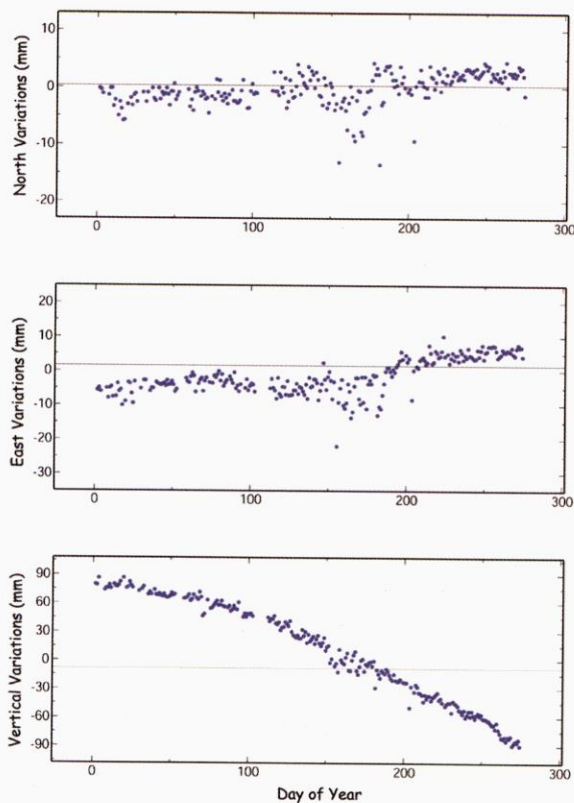
ایستگاه GPS دائمی توس در حدود ۱۰ کیلومتری شمال غرب مشهد با طول جغرافیایی $59^{\circ}29'20.71''$ و عرض جغرافیایی $36^{\circ}26'42.15''$ در محوطه ایستگاه تقویت فشار شهید باقری مربوط به منطقه ۴ عملیات انتقال گاز در جاده فردوسی قرار دارد (نگاره ۱ و ۲). از دیدگاه زمین شناسی این ایستگاه در پهنه ساختاری کپه داغ (نزدیک حاشیه جنوبی کپه داغ) قرار گرفته است که دشت اطراف ایستگاه مورد نظر توسط واحدهای آبرفتی جوان پوشانده شده است. گسل‌های مهم اطراف این ایستگاه عبارتند از:

- گسل کارده: این گسل با امتداد شمال غربی - جنوب شرقی و سازوکار راندگی در پهنه ساختاری کپه داغ قرار دارد. فاصله این گسل تا ایستگاه GPS حدود ۱۵ کیلومتر است.
- گسل دو تایی: با سازوکار راستا لغز و امتداد شمال شرقی -



نگاره ۱. منطقه شمال شرقی ایران و موقعیت ایستگاه توس در دشت شمال غرب مشهد

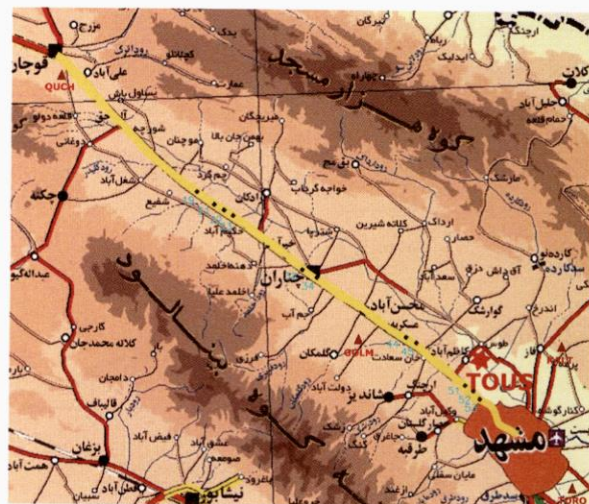




نگاره ۳. تغییرات زمانی ایستگاه GPS دائمی توس از اول ژانویه ۲۰۰۵ الی ۱۱ اکتبر ۲۰۰۵
بر حسب روز از سال

مشاهدات ترازیبی دقیق مسیر مشهد - قوچان

با توجه به وجود دو نوبت مشاهدات ترازیبی دقیق در مسیر مشهد- قوچان و قرار گرفتن ایستگاه توس در فاصله تقریبی ۵ کیلومتری از نزدیکترین ایستگاه ترازیبی (نگاره ۲)، این دو نوبت مشاهدات نیز مورد بررسی قرار گرفتند. نگاره ۴ تغییرات ارتفاعی حاصل از دو نوبت مشاهدات ترازیبی دقیق بین سالهای ۷۳ و ۸۱ نشان می‌دهد که نمایانگر فرونشست در برخی از ایستگاههای ترازیبی در طول مسیر مورد مطالعه است. بیشترین فرونشست

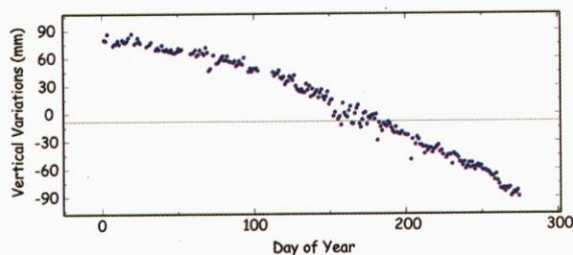


نگاره ۲. موقعیت ایستگاه توس در شمال مشهد و مسیر ترازیبی مشهد- قوچان

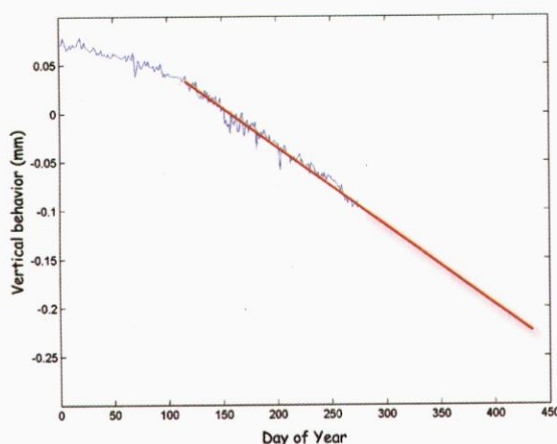
اندازه‌گیریهای GPS و جابجاییهای ارتفاعی مشاهده شده

نتایج پردازش مشاهدات ۲۴ ساعته ایستگاه توس به مدت ۹ ماه از اول ژانویه ۲۰۰۵ تا ۱۱ اکتبر ۲۰۰۵ (معادل دهم دیماه تا ۱۶ خرداد ۱۳۸۴) همراه به صورت سریهای زمانی این ایستگاه در سه مولفه مختصات شمالی - جنوبی (North)، شرقی - غربی (East)) و ارتفاعی (Up) در نگاره ۳ دیده می‌شود. پردازشهای روزانه فوق با استفاده از یکی از معتبرترین و علمی‌ترین نرم‌افزارهای پردازش مشاهدات GPS به نام GLOBK/GAMIT و ترکیب با بیش از ۵۰ ایستگاه شبکه ژئودینامیک ایران و ایستگاههای دائم IGS و استفاده از پارامترهای مداری دقیق انجام گرفته است. براساس تغییرات ارتفاعی به دست آمده در نگاره ۳ به وضوح متوجه یک فرونشست ۱۷ سانتیمتری از اول ژانویه ۲۰۰۵ تا ۱۱ اکتبر ۲۰۰۵ (دهم دیماه ۱۳۸۳ الی ۱۰ مهرماه ۱۳۸۴) می‌شویم.

وظیفه ملی ایجاب می‌نماید که با اطلاع رسانی بموقع رفتار ارتفاعی منطقه شمال غرب مشهد به مسئولان و تصمیم‌گیران مربوط از بروز خسارتهای سنگین احتمالی مربوط به ابنیه فنی و تاسیسات صنعتی موجود در منطقه جلوگیری شود.



نگاره ۵. تغییرات ارتفاعی مشاهده شده تا تاریخ ۱۳۸۴/۰۷/۱۰



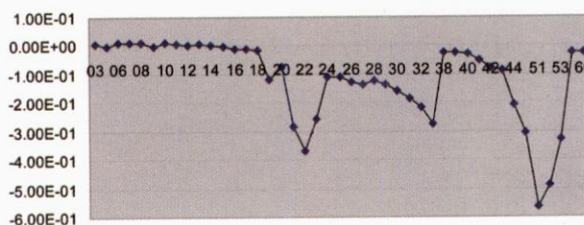
نگاره ۶. تغییرات ارتفاعی مشاهده شده و پیش‌بینی رفتار آن در آینده

برای بررسی دقیق‌تر علت فرونشست فوق نیاز به کاوشهای بیشتری توسط تخصصهای مرتبط در سازمانها و موسسات ذیربط است. در همین راستا پیشنهادات زیر ارائه می‌شود:

● اندازه‌گیری حداقل دو نوبت ترازیبی دقیق از محل ایستگاه GPS دائم توس تا مسیر ترازیبی مشهد- قوچان و نیز مشاهدات ثقلی دقیق با فاصله زمانی چند ماهه به منظور مطالعه و تجزیه و تحلیل دقیق تر محل فرونشست. این اندازه‌گیری در حال حاضر در حال انجام است.

● انجام یک مطالعه تلفیقی GPS و InSAR در منطقه فرونشست (شمال غربی مشهد) به منظور تعیین دقیق محدوده مکانی فرونشست و نرخهای مربوط. در این خصوص یک توافق اولیه با یک همکار ایرانی در موسسه GFZ آلمان شده است و امید می‌رود تا چند ماه آینده نتیجه مقدماتی آن قابل حصول شود.

مربوط به ایستگاه ۵۱ ام است که در نزدیکی محل تقاطع جاده مشهد- قوچان و توس قرار دارد. این فرونشست نزدیک ۶۰ سانتی در طول ۸ سال است که معرف یک سرعت خطی ۷/۵ میلی متر در سال است. بنابراین مشاهدات ترازیبی نیز در فاصله کمتر از ۵ کیلومتری جنوب ایستگاه GPS دائمی توس، روند فرونشست پوسته زمین را در این منطقه تایید می‌کنند.



نگاره ۷. نتایج ترازیبی مسیر مشهد- قوچان بین سالهای ۷۳ تا ۸۱

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

به طور یقین با توجه به بزرگی قابل ملاحظه مقدار فرونشست حاصل از مشاهدات GPS در محل ایستگاه توس (۱۷ سانتیمتر)، این رفتار نمی‌تواند ناشی از فرونشست محلی پیلار بتونی این ایستگاه باشد. زیرا نه تنها تاکنون نمونه چنین رفتاری در سایر ایستگاههای مشابه دیده نشده است بلکه اصولاً چنین رفتارهایی نمی‌تواند به صورت خطی و پیوسته تا حدود ۹ ماه ادامه پیدا کند. این کاهش ارتفاعی ممکن است دارای عوامل مختلفی باشد که یکی از محتمل‌ترین آنها استخراج آبهای زیرزمینی در منطقه مورد بحث است و البته وجود تغییرات ارتفاعی فصلی ناشی از تغییرات تراز سطح آبهای زیر زمینی در فصول مختلف نیز دور از انتظار نیست. در این صورت می‌توان با داشتن حداقل یک دوره کامل یک ساله مشاهدات GPS دائم و تجزیه و تحلیل فرکانسی آن در مورد حرکات ارتفاعی فصلی اظهار نظر کارشناسی کرد.

● براساس نتایج حاصل از پردازش مشاهدات اخیر ایستگاه GPS دائمی توس، یک کاهش ارتفاع به مقدار تقریبی ۱۷ سانتیمتر از دیماه ۸۳ تا مهرماه ۸۴ وجود دارد.

● مشاهدات ترازیبی مسیر مشهد- قوچان که از فاصله کمتر از ۵ کیلومتری جنوب این ایستگاه می‌گذرد نیز یک فرونشست ۶۰ سانتیمتری را در فاصله سالهای ۷۳ تا ۸۱ نشان می‌دهد که موید نتیجه قبلی است.

● در صورتی که رفتار محل ایستگاه GPS دائم توس با همین نرخ ادامه یابد، مقدار فرونشست در این ایستگاه در اسفندماه آینده به حدود ۳۰ سانتی متر خواهد رسید (نگاره ۵ و ۶). بر این اساس،

ثبت بلایا با استفاده از تصاویر

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



نگاره ۱. بخشی از شهر هیروشیما قبل از بمباران هسته‌ای



نگاره ۲. بخشی از شهر هیروشیما بعد از بمباران هسته‌ای

در طول تاریخ، بشر همواره با انواع بلایای طبیعی و غیر طبیعی دست به گریبان بوده است، به گونه‌ای که متأسفانه هر از چند گاهی شاهد وارد آمدن میلیادها دلار خسارات مالی و از دست رفتن جان تعداد زیادی از افراد بشر هستیم که عمده آنها را کودکان، افراد بی سرپناه و اقشار ضعیف جوامع تشکیل می‌دهند.

دلایل مختلفی در بروز یا گسترش ابعاد فاجعه آمیز این بلایا وجود دارد که شاید عمده‌ترین آنها را بتوان جهل و نادانی بشر برشمرد. بلایایی مانند جنگ، نسل کشی قومی، سوانح مرتبط با حمل و نقل، قحطی، سیل، خشکسالی، زلزله، زمین لغزش، توفان، سونامی، آتشفشان، آتش سوزی جنگلها و ... که می‌توان آنها را به دو گروه طبیعی و غیر طبیعی تقسیم بندی نمود. به عنوان مثال، انواع مناقشات سیاسی و جنگهای خونینی مانند جنگ جهانی دوم که با پایان غم انگیز بمباران هسته‌ای شهرهای هیروشیما و ناکازاکی ژاپن به وقوع پیوست، دسته‌ای از بلایا و مصایب انسانی را به دنبال داشت که شاید بتوان از آنها با نام بلایای غیرطبیعی نام برد. نگاره ۱ قسمتی از عکس هوایی شهر هیروشیما را قبل از بمباران هسته‌ای در تاریخ ۲۵ ژوئیه سال ۱۹۴۵ و نگاره ۲ تصویر دیگری از همان شهر را بعد از بمباران هسته‌ای در تاریخ ۶ آگوست ۱۹۴۵ نشان می‌دهد. حجم عظیم تخریب مناطق مسکونی، عمق فاجعه انسانی و میزان جهل و بی‌خردی عوامل جنایتکار آن را نشان می‌دهد.

نقشه و اطلاعات مکانی می تواند ضمن تسریع در مراحل امداد و نجات، موجبات کاهش تلفات جانی ناشی از بلایا را نیز فراهم آورد.



نگاره ۳. بخشی از شهر نیوارلثان قبل از وقوع طوفان



نگاره ۴. بخشی از شهر نیوارلثان بعد از وقوع طوفان

در خصوص بلایای طبیعی نیز می توان به نگاره های ۳ و ۴ اشاره نمود که شامل تصاویر ماهواره ای شهر نیوارلثان قبل و بعد از وقوع طوفان اخیر کاتریناست.

علی رغم افزایش سطح علم و دانش و دستیابی به فناوریهای برتر، شکافتن هسته، دستیابی به فضا، ساخت ابررایانه ها، تهیه نقشه ژنتیک موجودات، کشف سلولهای بنیادی و بهره گیری از انواع و اقسام داده ها و اطلاعاتی که به صورت پیوسته از ماهواره های مختلف اخذ می گردد، نه تنها دانش کافی برای مقابله با بلایای طبیعی وجود ندارد بلکه تمامی این پیشرفتهای بهره گیری از فناوریهای نوین برای کاهش ابعاد و حجم خسارات ناشی از بلایای طبیعی نیز با مشکلات عدیده ای مواجه است. با وقوع طوفان اخیر در ایالات متحده و میزان خسارات مالی و جانی ناشی از آن مشخص گردید، عدم توانایی بشر در کاهش اثرات مخرب بلایا منحصر به کشورهای جهان سوم و یا در حال توسعه نیست.

قطعا راه حل مساله را باید در کاهش میزان جهل بشر و افزایش سطح دانش و دانایی او جستجو نمود. امروزه بشر علی رغم وجود منابع و سیستمهای مختلف برای اخذ داده ها و تبدیل این داده ها به دانش و بهره گیری از این دانش در بهبود وضع زندگی و کاهش اثرات مخرب بلایا توفیق چندانی نداشته است.

متأسفانه در چند سال گذشته، علی رغم برگزاری همایشهای مختلف مهندسی نقشه برداری و ژئوماتیک در کشورهای مختلف و توجه بیشتر جوامع به نقشه، اطلاعات مکانی و کاربردهای آن، بهره گیری از توانمندیهای اطلاعات مکانی حتی در کشورهای پیشرفته به حدی نبوده است که بشر بتواند به صورت موثر از اثرات مخرب این بلایا بکاهد.

در هر حال نباید این واقعیت را از نظر دور داشت که نقشه و اطلاعات مکانی می تواند به صورتی موثر در بررسی موقعیت و وضعیت سکونتگاههای بشر از لحاظ آسیب پذیری در برابر بلایای مختلف مورد استفاده قرار گیرند. به عبارت دیگر، امروزه سیستمهای اطلاعات مکانی می توانند مکانهای مناسب برای ساخت سکونتگاههای جدید و انتقال سکونتگاههای در معرض خطر را معرفی نمایند. علاوه بر موارد فوق امکان شبیه سازی بلایا و شناخت و بررسی اثرات این بلایا قبل از بروز آنها وجود داشته و

تجربه‌ای از کاداستر گیلان، طرح سلمانرود

نویسندگان:

مهندس رامین یوسفی

رئیس گروه استاندارد و برنامه‌ریزی مدیریت پژوهش و برنامه‌ریزی سازمان نقشه‌برداری کشور

yousefi@ncc.neda.net.ir

مهندس کامبیز جلیله‌وند

رئیس اداره کنترل سیستمهای اطلاعات جغرافیایی مدیریت نظارت و کنترل فنی سازمان نقشه‌برداری کشور

jalilvand@ncc.neda.net.ir

اینجاست که فناوری در خدمت مهندسی ژئوماتیک و چگونگی مدیریت منابع زمینی درآمده و تخصیص اراضی به مردم و کاربردهای مختلف را، مستدل و منطقی می‌سازد تا برای همه امور زمین مورد نیاز را در اختیار داشته و بانک زمینی خویش را برای انجام طرحهای مفید اجتماعی عمرانی و ... به کار ببندیم. این طرح حاصل تلاش کارشناسان ادارات کل نقشه‌برداری زمینی، نقشه‌برداری هوایی، سیستمهای اطلاعات جغرافیایی و نظارت و کنترل فنی است که تحت نظر معاونت محترم فنی سازمان انجام وظیفه نموده و هر کدام بخشی از کار را به انجام رسانده‌اند.

مراحل کار

مراحل کار طرح شامل ۳۲۳ روستا و بدین صورت بوده است. ابتدا به روش نقشه‌برداری هوایی تهیه نقشه ۱:۵۰۰۰ از منطقه انجام گرفته و پس از آن با عکسبرداری از منطقه به مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ و تحدید حدود اراضی زمینی و تهیه اورتوفتو عکسی و ایجاد بانک اطلاعات Access متصل به نقشه در محیط GIS، و دست آخر تهیه مدل رقومی زمین کار تکمیل گردید. پس از آنکه پرواز صورت گرفت، در اداره پردازش تصاویر (Remote Sensing) به روش اورتوفتو، موزائیک عکسی تهیه شده و به فرمت Geotiff تصاویر ذخیره سازی شد. البته با توجه به طبیعت کار و درخواست مدیریت نظارت و کنترل فنی، از محدوده روستاها نیز به تفکیک تصاویر اورتو به فرمت Geotiff تهیه شد.

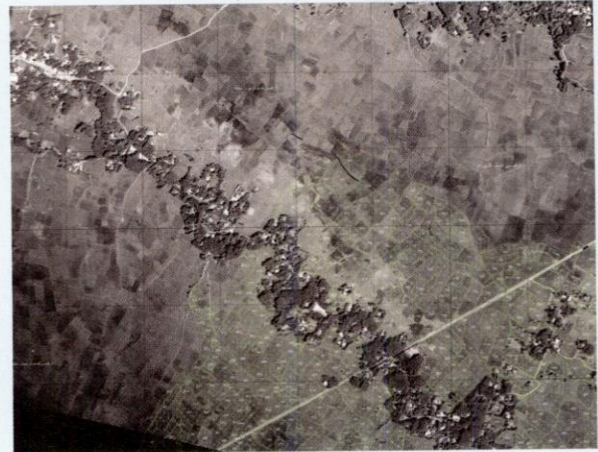
چکیده

سازمان نقشه‌برداری کشور برای تولید نقشه‌ها و بانکهای اطلاعاتی مبنایی، تاکنون تولیدات و دستاوردهایی را ارائه نموده است. در این راستا یکی از تجارب ارزنده‌ای را که در استان گیلان به آن روی آورده، تهیه نقشه‌ها و بانکهای اطلاعاتی موسوم به کاداستر گیلان است که برای تحدید حدود اراضی زراعی و تعیین حق‌آبه و دیگر حقوق ملکی مطرح در کاداستر استفاده خواهد شد. طبیعی است که این طرح به عنوان اولین کار نواقصی را در اجرا داشته است، اما فوائد نقشه‌های کاداستر زراعی، نواقص موجود را تحت الشعاع قرار می‌دهد. امید است این مقاله بتواند کمکی در یافتن راه‌های نوین در ارائه نقشه‌ها با فرمت عکسی همراه با بانک اطلاعات توصیفی بنماید.

مقدمه

کمبود منابع طبیعی از جمله زمین برای کاربردهای مختلفی مانند کشاورزی، سکونت و ... باعث می‌شود که در کشورهای جهان سوم مدیریت زمینی (Land Management) ضرورت بیشتری داشته و توسعه در این زمینه صورت پذیرد. در مدیریت زمینی کنترل و تخصیص منابع طبیعی با استفاده از فناوری مکانیزه GIS روستایی (کاداستر زراعی) در تشخیص نیازهای حیاتی جامعه و راه‌اندازی سیستمهای کاربردی برای برطرف کردن آن نیازها صورت می‌گیرد. البته در سایه تخصیص بجا و درست منابع با کمک سیستمهای GIS، عدالت اجتماعی رشد می‌نماید.

(تصویر نمونه زیر مربوطه به روستای کماچال پائین محله از منطقه است).



همراه با این کار در اداره کل نقشه برداری زمینی هر کدام از عاملان با استفاده از عکسهای کاغذی نسبت به تحدید حدود در منطقه در مقیاس ۱:۲۵۰۰ اقدام نموده و با مشورت شورای روستا، میراب و پرسش از اهالی برای تشخیص مالکان و تکمیل پرسشنامه اطلاعات توصیفی (نام مالک، نام خانوادگی، نام پدر و مساحت قطعه زمین و) و درج در بانک اطلاعاتی هر روستا به تفکیک اقدام کردند. به طور کلی مراحل اجرای طرح به شرح ذیل است:

۱. عکسبرداری هوایی

۲. تهیه اورتوفتوی عکسی

۳. ترسیم قطعات ملکی زراعی برروی عکس توسط عاملان زمینی

۴. ترسیم قطعات ملکی زراعی برروی تصاویر زمین مرجع

شده در فرمت Geotiff توسط نرم افزار Microstation

۵. کنترل اطلاعات توسط عاملان زمینی

۶. پردازش اطلاعات رقومی در نرم افزارهای Autodesk map و

Microstation به منظور بستن پلیگونیهای مربوط به قطعات ملکی

زراعی که شامل مراحل ذیل است:

۶.۱. کنترل سر آزاد المان

۶.۲. رفع به هم نرسیدگی و از هم رد شدگی المانها

۶.۳. یکپارچه کردن Arc ها

۶.۴. حذف خطوط کوچک زاید

۶.۵. حذف خطوط تکراری

۶.۶. حذف Gap ها و Sliver ها

۶.۷. حذف پلیگونیهای زاید و پایونی

۶.۸. Snap کردن

۶.۹. کنترل انطباق لبه ها

۷. انتقال عوارض به فرمت Shape File

۸. تکمیل بانک اطلاعاتی در نرم افزار Access

۹. کنترل Shape File

۱۰. تهیه Layout در نرم افزار ArcGIS

۱۱. کنترل Layout

۱۲. تهیه آلبوم و شناسنامه برای هر روستا به صورت Hard copy

۱۳. کاهش حجم اطلاعات رستری به ۷۱۶ مقدار اولیه

۱۴. ارسال مدارک به کارفرما

۱۵. تهیه نرم افزار نمایشگر کاداستر گیلان، با استفاده از

نرم افزار Visual Basic و Map Object برای سهولت استفاده کاربران

از کلیه مدارک تهیه شده در فرمت وکتوری Shape و فرمت رستری

Geotiff و بانک اطلاعاتی Access با قابلیت های ذیل:

۱.۱۵. کنترل سر آزاد المان

۲.۱۵. نمایش اطلاعات وکتوری، توصیفی و رستری

۳.۱۵. Zoom in, Pan, Zoom extent, Zoom out,

۴.۱۵. نمایش اطلاعات توصیفی مورد نیاز کاربران

۵.۱۵. جستجوی روستای مورد نظر از طریق Index

۶.۱۵. امکان اخذ پلات و پرینت از اطلاعات وکتوری و

رستری در مقیاس دلخواه

۷.۱۵. نمایش اطلاعات مورد نظر به صورت Tooltip

۸.۱۵. جستجوی اطلاعات توصیفی از طریق نقشه

۹.۱۵. جستجوی پارسلهای زراعی از طریق داده های توصیفی

۱۰.۱۵. دریافت اطلاعات توصیفی به صورت Info توسط ماوس

از قطعات زراعی

۱۱.۱۵. امکان اخذ Print از شناسنامه های هر روستا

سیستم عامل	Windows 98 SE
نرم افزار	Arcview 3.2 A

نرم افزار و سیستم عامل

عنوان فیلد اطلاعاتی	توضیح فیلد اطلاعاتی
شماره قطعه	شماره قطعه زمین روی نقشه
ID	کد منحصر بفرد هفت رقمی قطعات زمین. از هفت رقم مربوط به شماره زمین چهار رقم سمت راست شماره قطعه زمین و سه رقم سمت چپ شماره روستا خواهد بود
نام	نام مالک زمین
نام خانوادگی	نام خانوادگی مالک زمین
نام پدر	نام پدر مالک زمین
مساحت	مساحت قطعه زمین بر حسب متر مربع
توضیحات	

مشخصات داده ها

کاداستر زراعی					
روستای کماچال پایین محله					
شماره قطعه	ID	نام ملک	نام خانوادگی ملک	نام پدر	مساحت (مترمربع)
978	1980978	منصوره	شهریزاد	فرهادی	827.81
979	1980979	حسن	امیرزاده	حسن	3731.55
980	1980980	مطوب	حمیدی	قاسم	3180.48
981	1980981	محمد	فلاح	نلاحسن	8264.25
982	1980982	عباس	فلاح	تقی	4465.99
983	1980983	مطلب	حقیقت شاهی	رضان	186.35
984	1980984	فیض اله	حقیقت شاهی	رضان	544.16
985	1980985	فیض اله	حقیقت شاهی	رضان	1994.99
986	1980986	سکینه	قراره	موسی	1205.04
987	1980987	عباس	پور سعیدی	اسحاق	470.17
988	1980988	مرتضی	آزادخواه	محمد آقا	164.77
989	1980989	ملا محمد	بهمنی	میر علی	1700.91
990	1980990	محمد	بهمنی	میر علی	2028.4
991	1980991	محمد	مروانی	محمد	2643.13
992	1980992	فرخانی	عابد	آقاچین	674.88

کاداستر زراعی روستای کماچال پائین محله

در انتهای کار، هر روستا شیت بندی شده و هر شیت جداگانه برش خورده و Layout هر روستا در محیط نرم افزار Arcgis تهیه گردید. به طور مثال روستای کماچال پائین محله دارای ۴ شیت به شماره های ۲۸۵، ۲۸۶، ۳۰۵، ۳۰۶ است.

سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور

سازمان نقشه برداری کشور

نمونه خلاصه شده شناسنامه تهیه شده برای روستای کماچال

پائین محله کاداستر زراعی گیلان

روستای کماچال پائین محله

سازمان آب منطقه ای گیلان

دفترچه اطلاعات توصیفی



کد روستا: ۶۵

نام روستا	امیرآباد
کد روستا	۶۵
همکار محلی	
تعداد قطعات	۳۰۴
مساحت تمام قطعات	۱۲۶۸۳۷۵
زراعی روستا	مترمربع
تعداد صفحات	۱۰
دفترچه	

راهنمای اطلاعات توصیفی

سازمان سفارش دهنده	سازمان آب منطقه ای گیلان
سازمان تهیه کننده	سازمان نقشه برداری کشور
تاریخ تهیه	۱۳۸۱-۱۳۸۲
حق دسترسی	در انحصار سازمان آب منطقه ای گیلان می باشد

اطلاعات کلی

موقت (شرکتی) زمینی در این طرح نامناسب بوده و مشکلاتی را سبب می شود که قابل ردیابی و شناسایی نیستند.

۳. تنوع داده ها، مدیریت جدی تری را نیاز داشت که در این زمینه مدیریت نظارت و کنترل فنی در زمینه کنترل اطلاعات تولید شده در مدیریتهای مختلف دست اندرکار، اقدام به تهیه بانک اطلاعاتی Relational database در محیط نرم افزار Access، برای کنترل طرح نمود.

۴. به دلیل تنوع داده های موجود، اصلاح Shape فایلها در دستور کار قرار گرفت که در کنار آن نیز برحسب مورد، dgn های نهایی نیز اصلاح شد، ولی اصلاح مابقی نسخ به علت تعدد فرمتها امکان پذیر نبود.

۵. از ابتدا اورلپ بین روستاها دیده نشد. بنابراین بین دو روستا، احتمالاً قطعاتی وجود داشتند که برداشت نشده و یا دوبار برداشت شده بودند. پیشنهاد شد که برای کل منطقه و به صورت global تمامی روستاها به صورت متمرکز اورلپ گیری شوند.

۶. عدم وجود استاندارد و دستورالعمل کاری باعث برخی از ناهماهنگیها شده بود. مثلاً در انتهای کار، استخراج پرورش ماهی را کارفرما مورد نیاز تشخیص داده که برداشت گردید.

۷. در تایپ موارد از روی کاغذ به فایل mdb کنترل لازم وجود نداشت. بنابراین در انتهای کار به صورت Random check این کنترل صورت پذیرفت.

۸. ارتباط عوامل زمینی با دیگر قسمتها تحکیم بخشیده شد. بدین منظور نماینده عاملهای زمینی با نماینده دیگر قسمتها اصلاحات خویش را مطرح کرده و این هماهنگیها صورت پذیرفت.

۹. در اثر حذف برخی از روستاها در حین کار، عدم توالی کدها رخ داد. اگرچه در ابتدا این مورد مشکلی به وجود نمی آورد، اما در اثر تجمیع اراضی یا تفکیک آنها و توالی نبودن کدها استفاده از سیستم را در آینده دچار مشکل می نمود، بنابراین در جلسات مسئولان هماهنگیهای لازم برای توالی کدها صورت پذیرفت.

۱۰. در ابتدای کار و به درخواست کارفرما، مالک ملاک عمل قرار گرفته و کد به مالک تعلق می گرفت؛ یعنی اگر کسی ۲ یا چند قطعه زمین داشت، کدهای یکسانی به آن اراضی تعلق می گرفت



نرم افزار نمایشگر Gilan Cadastral Viewer با استفاده از نرم افزار Visual Basic و Map Object

تجارب به دست آمده در برخورد با موارد عدم هماهنگی طرح کاداستر گیلان

۱. در اثر عدم تطابق رکوردهای موجود در بانک اطلاعات mdb با تعداد کدهای فایل dgn مربوطه متوجه از بین رفتن (lost شدن) تعداد زیادی از قطعات زراعی شدیم. در جلسات کارشناسی تصمیم گرفته شد که ناظر به محل رفته و با کمک عاملان زمینی مساله را حل و فصل نماید.
۲. به دلیل تنوع داده ها (دونسخه عکس، یک یا دو فایل dgn، یک فایل Shape، یک فایل mdb، یک جدول کاغذی قبل از فایل نمودن mdb، یک شناسنامه، یک فایل tiff و ...) و گستردگی خط تولید و عدم شفافیت در خواسته های کارفرما از ابتدا، ناهماهنگیهایی وجود داشت که حضور ناظر مقیم را از ابتدا ضروری می ساخت. می توان گفت که استفاده از وجود عاملان

نتیجه‌گیری و مزایای طرح

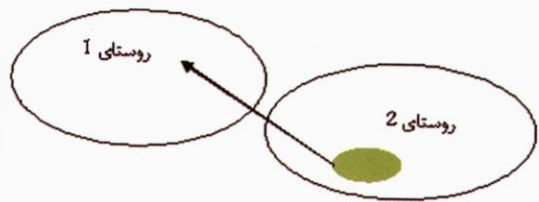
۱. اثر ژرف نقشه‌ها و اطلاعات به‌صورت یکپارچه در تصمیم‌گیری مسائل کاداستر زراعی
۲. کسب تجربه در زمینه کاداستر زراعی در سازمان نقشه‌برداری کشور
۳. ایجاد کار و بهره‌وری مناسب از نیروی انسانی کارآزموده سازمان نقشه‌برداری کشور
۴. مدیریت صحیح‌تر کارفرما در توزیع آب در منطقه با وجود اطلاعات و نقشه‌های با دقت مناسب
۵. ارائه الگوی جدید مدیریتی (مدیریت منابع آب) در سطح استان گیلان
۶. قابل ارائه بودن نمونه عملی فوق برای استانهای دیگر کشور
۷. اشاعه فرهنگ استفاده از نقشه و اطلاعات در تصمیم‌گیریهای مدیریتی
۸. برنامه‌ریزی صحیح و مناسب برای آینده‌ای روشن‌تر در سطح استان
۹. بهره‌گیری از فناوری GIS به‌صورت کاربردی در اجرای طرحهای آبی کشور

مراجع

۱. تجارب ارزنده همکاران مدیریت زمینی، هوایی، GIS و نظارت سازمان نقشه‌برداری کشور
۲. یوسفی، رامین: کاداستر رقومی، چاپ اول، تهران، سازمان نقشه‌برداری کشور، ۱۳۸۰.

که این کار سبب بروز مشکلاتی می‌شد و تصمیم گرفته شده که یک کد به قطعات زمینی تعلق گیرد.

۱۱. به لحاظ اصرار برخی اهالی در وسط یک روستا قطعه زمینهایی به روستای دیگر تعلق می‌گرفت که مشکل عدم یکپارچگی اراضی را در پی داشت. این مورد به کارفرما منتقل شده و انتظار می‌رفت که مشکلات آینده که کارفرما با آن روبروست تذکر داده شود.



۱۲. در اثر گذشت زمان برخی نوشته‌های روی عکسها پاک شده بودند که خوشبختانه از روی اثر قلم بر روی عکسها همکاران به احیاء موارد پرداختند و سرعت طرح بالاتر رفت.

۱۳. به لحاظ عدم شناخت سازمان از نیازهای کارفرما و مهم‌تر از آن عدم شناخت کارفرما از نیازهای خود، نفس کار چنین بود که طرح رفته رفته تکمیل شده و به سوی محصولات با کیفیت بیشتر پیش رفت. در اینجا وجود مدیریت کاردان و آگاه به مسائل مختلف خط تولید و هماهنگی همکاران در مدیریتهای مختلف باعث رفع موانع شد.

گزارش همایش پنجاهمین هفته فتوگرامتری

نویسنده: مهندس سید محمد ایازی

کاشناس ارشد فتوگرامتری سازمان نقشه برداری کشور، مدیریت فراسان

aqazi@ncckh.ir

عنوان دوم مقالات «فتوگرامتری تحت Web و خدمات Geodata» بود که در این بخش ۱۰ مقاله در زمینه خدمات نقشه‌ای در Web، پردازشهای توزیع یافته در اینترنت، تولید DTM با قدرت تفکیک بالا از منابع مختلف داده‌های تحت اینترنت، OGC و شناسایی داده‌های توزیع شده مکانی ارائه گردید.

آخرین عنوان مقالات به «چشم انداز فتوگرامتری در سال ۲۰۲۵ میلادی» پرداخته و ۱۳ مقاله در زمینه مدل‌سازیهای سه بعدی، 3D City، استفاده از لیزراسکن در فتوگرامتری زمینی، حجم بالای اطلاعات اخذ شده در آینده و ترکیب آنها، حقیقت مجازی و نمایش عکسهای واقعیت گرا و نیز چشم انداز خدمات ارائه شده توسط شرکتهای خدمات اینترنت مانند Phoogle ارائه گردید. در بخش کارگاههای آموزشی نیز شرکتهای Intergraph، Leica، Inpho و IGI شانزده کارگاه آموزشی در ۴ روز برگزار نمودند.

شایان ذکر است کتاب مجموعه مقالات و CD این همایش در کتابخانه سازمان نقشه برداری کشور موجود است. علاقمندان جهت کسب اطلاعات بیشتر در زمینه عناوین مقالات ارائه شده می‌توانند به پایگاه اینترنتی دانشگاه اشتوتگارت نیز مراجعه نمایند. www.ifp.uni-stuttgart.de/phowo.en.html



مجموعه همایشهای هفته فتوگرامتری از سال ۱۹۰۹ هر دو سال یکبار در یکی از دانشگاههای کشور آلمان برگزار می‌گردد. پنجاهمین دوره این همایش از پنجم تا نهم سپتامبر ۲۰۰۵ (چهاردهم تا هجدهم شهریورماه ۱۳۸۴) در شهر اشتوتگارت برگزار شد.

در این همایش با حضور حدود ۴۰۰ شرکت کننده از ۳۰ کشور جهان از جمله جمهوری اسلامی ایران، آخرین دستاوردهای علمی در زمینه فتوگرامتری ارائه شد.

این همایش از دو بخش ارائه مقالات به صورت سخنرانی و کارگاههای آموزشی تشکیل گردیده بود. در بخش ارائه مقالات در محل سالن آمفی تئاتر دانشگاه اشتوتگارت حدود ۴۰ مقاله ارائه گردید. مقالات این همایش در قالب سخنرانیهای مقدماتی و سه عنوان اصلی ارائه گردید.

در سخنرانیهای مقدماتی شرکتهای Intergraph، Leica، Inpho و IGI به ارائه پیشرفتهای نرم افزاری و سخت افزاری در زمینه فتوگرامتری پرداخته و یک سخنرانی از دانشگاه اشتوتگارت نیز ارائه گردید. پرفسور Fritsch رئیس بخش فتوگرامتری دانشگاه اشتوتگارت و دبیر همایش نیز گزارشی از تاریخچه هفته فتوگرامتری و یک قرن تلاش موفق در زمینه فتوگرامتری مطالبی ایراد نمود. اولین بخش مقالات با عنوان «جمع آوری داده‌های تصویری فتوگرامتری» با ۱۲ مقاله ارائه گردید. این بخش عمدتاً به ارائه تجهیزات جدید فتوگرامتری، دوربینهای هوایی رقومی، سنجنده‌های لیزراسکن، کالیبراسیون سنجنده‌ها و نیز مقالاتی در زمینه استفاده از منابع مختلف داده‌های تصویری برای افزایش دقت استخراج عوارض، ارائه روش جدید عکسبرداری برای از بین بردن خطای اختلاف ارتفاع و سایه و نیز افزایش کارایی سنجنده‌های هوایی می‌پرداخت.

همایشهای علمی انجمن بین المللی فتوگرامتری و دور کاوی (ISPRS) در سال ۲۰۰۶ میلادی

نویسنده: مهندس علی اسلامی راد

مدیر کل نقشه برداری هوایی سازمان نقشه برداری کشور

a-eslami@ncc.neda.net.ir

چکیده

انجمن بین المللی فتوگرامتری و دور کاوی (ISPRS) در راستای اهداف خود و در کنار همایشهای علمی خود که در دوره های چهار ساله برگزار می شود، نسبت به برگزاری همایشهای علمی تخصصی در حوزه فعالیتهای هر یک از گروههای فنی خود اقدام می نماید. دور بعدی این همایشها در فاصله بین دو همایش اخیر انجمن (۲۰۰۴ استانبول) و همایش بعدی (۲۰۰۸ پکن) یعنی در سال ۲۰۰۶ میلادی در کشورهای مختلفی برگزار می گردد. مطلب حاضر ضمن معرفی اجمالی انجمن و گروههای وابسته آن، به معرفی این همایشهای علمی می پردازد.

انجمن بین المللی فتوگرامتری و دور کاوی

انجمن بین المللی فتوگرامتری و دور کاوی (ISPRS) انجمنی بین المللی و غیر دولتی است که با هدف گسترش همکاریهای بین المللی برای پیشبرد علوم فتوگرامتری، دور کاوی و اطلاعات مکانی و همچنین تحقیقات، آموزش، کاربردها و تلفیق آنها با سایر علوم ایجاد شده است. نگرش اصلی انجمن مشارکت با سایر نهادهای بین المللی برای ایجاد محیطی سالم و پایدار برای خدمت به بشریت است. اعضای این انجمن نمایندگان بیش از ۱۰۰ کشور جهان و عمدتاً از سازمانهای ملی و انجمنهای تخصصی مرتبط در کشور متبوع خود هستند. سازمان نقشه برداری کشور نیز نماینده رسمی کشور جمهوری اسلامی ایران در این انجمن است.

فعالیتهای اصلی این انجمن بر طبق اساسنامه آن عبارتند از:

- برگزاری دوره ای و منظم همایشهای بین المللی به منظور

ارائه مقالات، بحث و تبادلهای نظرهای علمی و فنی، برگزاری نمایشگاهها و کارگاههای تخصصی، بازدیدهای فنی و ایجاد ارتباط بین کارشناسان

● تشویق متخصصان به انجام تحقیقات و فعالیتهای علمی در زمینه فتوگرامتری و دور کاوی از طریق ایجاد گروههای فنی و کاری.

● انتشار نتایج تحقیقات و فعالیتهای علمی در زمینه های مرتبط در سطح بین المللی از طریق ایجاد و انتشار آرشیو بین المللی فتوگرامتری و دور کاوی

● همکاری در جهت ایجاد انجمنهای ملی فتوگرامتری و دور کاوی و ایجاد ارتباط مستمر و مناسب بین این انجمنها

ارکان اصلی انجمن عبارتست از مجمع عمومی متشکل از اعضا، هیات رئیسه که توسط مجمع عمومی به مدت چهار سال انتخاب می شوند و گروههای فنی هشت گانه که وظیفه هدایت فعالیتهای فنی و تحقیقاتی را بر عهده دارند.

گروههای انجمن

بر طبق اساسنامه موجود، وظایف علمی و فنی انجمن بر عهده ۸ گروه فنی آن قرار دارد. روسای این گروهها در دوره های چهار ساله توسط مجمع عمومی انتخاب شده و کشور متبوع این افراد، مرکز هدایت گروه مربوطه در دوره مذکور است. در سال ۲۰۰۴ میلادی آخرین مجمع عمومی انجمن در شهر استانبول ترکیه برگزار و کشورها و افراد مندرج در جدول زیر به عنوان مرکز هدایت و رئیس هر گروه برگزیدند.

این گروهها هر یک در قالب چندین گروه کاری به ساماندهی و هدایت تحقیقات در زمینه های مربوطه می پردازند. مشخصات

کشور فلسطین اشغالی، اطلاعات مربوطه به این همایش ارائه نشده است.

۱. گروه ۱: اخذ اطلاعات تصویری، سنجنده‌ها و سکوها

● عنوان اصلی: همایش: از سنجنده‌ها تا تصاویر (FROM SENSORS TO IMAGERIES)

● عناوین فرعی:

- روشهای کالیبراسیون آزمایشگاهی سنجنده‌ها
- کالیبراسیون رادیومتریک و هندسی سنجنده‌ها در حین کار و ارزیابی عملکرد سیستم
- روند فناوری و پیشرفتهای سیستمهای InSAR و LIDAR
- ارزیابی سیستمهای پردازش داده‌های SAR و LIDAR
- تلفیق سیستمهای نوری، InSAR و LIDAR
- بررسی قابلیت‌های سیستمهای مبتنی بر چند سکو و شبکه‌های سنجنده‌ها
- تلفیق سنجنده‌های تصویربرداری با سنجنده‌های دیگر برای ایجاد شبکه‌های سنجنده‌ها
- مرجع دهی مستقیم
- ارزیابی سنجنده‌های رقومی هوایی مورد استفاده در فتوگرامتری
- تلفیق سنجنده‌های رقومی هوایی با سنجنده‌های دیگر

هر یک از گروههای کاری در پایگاه اینترنتی انجمن به آدرس WWW.ISPRS.ORG و پایگاههای اینترنتی هر یک از گروهها که در جدول زیر درج شده، قابل دسترسی است.

بر اساس روال موجود انجمن، نتایج فعالیتهای علمی هر دوره گروهها در پایان هر دوره به صورت عمومی طی همایشهای بین‌المللی انجمن و در فاصله دو همایش طی همایشهای تخصصی علمی در کشورهای عهده‌دار هر گروه برگزار می‌شود. در دوره کنونی (۲۰۰۴ تا ۲۰۰۸) نیز گروههای علمی انجمن برنامه‌ریزی اولیه برای برگزاری این همایشهای علمی در سال ۲۰۰۶ میلادی را انجام داده‌اند که شرح آن در ادامه خواهد آمد.

مشخصات همایشهای علمی سال ۲۰۰۶ میلادی

در این بخش، مشخصات همایشهای تخصصی علمی که در سال ۲۰۰۶ میلادی توسط گروههای ۱ تا ۷ برگزار می‌شود، اعلام می‌گردد. متخصصان و محققان علاقمند به همکاری با مجامع علمی و همچنین افرادی که مایل به ارائه نتایج تحقیقات خود در همایشهای علمی معتبر هستند می‌توانند ضمن استفاده از این اطلاعات به پایگاههای اینترنتی اعلام شده نیز مراجعه نمایند. شایان ذکر است که با توجه به برگزاری همایش علمی گروه ۸ در

گروه	عنوان	رئیس در دوره ۲۰۰۴ تا ۲۰۰۸ آدرس پایگاه اینترنتی گروه	کشور
۱	اخذ اطلاعات تصویری، سنجنده‌ها و سکوها	Alain Baudoin http://www.commission1.isprs.org	فرانسه
۲	تئوری و اصول کار با داده‌ها و اطلاعات مکانی و زمانی	Wolfgang Kainz http://www.commission2.isprs.org	اتریش
۳	دید رایانه‌ای فتوگرامتری و آنالیز تصویر	Wolfgang Forstner http://www.commission3.isprs.org	آلمان
۴	پایگاههای اطلاعات مکانی و تهیه نقشه‌های رقومی	Shailesh Nayak http://www.commission4.isprs.org	هند
۵	سنجش برد کوتاه- آنالیز و کاربردها	Hans-Gerd Maas http://www.commission5.isprs.org	آلمان
۶	آموزش و ارتباطات	Kohei Cho http://www.commission6.isprs.org	ژاپن
۷	پردازش، آنالیز و مدل‌سازی موضوعی داده‌های دورکاوی	John Van Genderen http://www.commission7.isprs.org	هلند
۸	کاربردها و سیاستهای دورکاوی	Ammatzia Peled http://www.commission8.isprs.org	فلسطین اشغالی

- ماهواره‌های با قدرت تفکیک خیلی زیاد
- مدل‌سازی هندسی تصاویر فضایی
- تهیه نقشه‌های توپوگرافی از تصاویر هندسی با قدرت تفکیک زیاد

- ماهواره‌های کوچک
- کنترل هوشمند و خودکار سنجنده‌ها و سکوها
- پردازش داده‌ها به صورت همزمان (On-board)
- سنجنده‌های هوشمند
- پرنده‌های بدون سرنشین و ناوبری روباتیک
- ناوبری با استفاده از تصاویر
- تلفیق سنجنده‌ها و سکوها برای ناوبری خودکار
● زمان برگزاری همایش: ۳ تا ۶ جولای ۲۰۰۶ (۱۲ تا ۱۵ تیرماه

(۱۳۸۵)

● محل برگزاری: Marne-la-Valle، پاریس، فرانسه
● تاریخهای مهم:

- نوامبر ۲۰۰۵: آغاز ثبت نام
- فوریه ۲۰۰۶: پایان ارسال خلاصه مقالات
- مارس ۲۰۰۶: اعلام مقالات پذیرفته شده
- می ۲۰۰۶: پایان ارسال مقاله کامل
● نکات مهم: در تهیه خلاصه مقاله و مقاله کامل، شرایط مندرج در کتاب نارنجی انجمن (قابل دستیابی در پایگاه اینترنتی <http://www.isprs.org/documents/orangebook/app5.html>) رعایت گردد.

۲. گروه ۲: مبانی نظری و اصول کار با داده‌ها و اطلاعات مکانی و زمانی

● عنوان اصلی همایش: اطلاعات مکانی، ارتباط دهنده جوامع (GEOINFORMATION CONNECTING SOCIETIES)
● عناوین فرعی:

- مدل‌سازی مکانی-زمانی
- تجزیه و تحلیل فضایی و استخراج داده‌ها
- ارائه چندگانه داده‌های تصویری و برداری
- برنامه‌ریزی مکانی و سیستمهای حمایت تصمیم‌گیری
- تلفیق و تعامل سیستمها

- کیفیت داده‌ها و مدل‌های مکانی-زمانی
- سیستمهای پویا و چند بعدی و کاربردهای آنها
● زمان برگزاری همایش: ۱۲ تا ۱۴ جولای ۲۰۰۶ (۲۱ تا ۲۳ تیرماه ۱۳۸۵)

● محل برگزاری: دانشگاه وین، وین، اتریش
● تاریخهای مهم:
۳۱ مارس ۲۰۰۶: پایان ثبت نام
۹ دسامبر ۲۰۰۵: پایان ارسال مقاله کامل
۱۳ فوریه ۲۰۰۶: اعلام مقالات پذیرفته شده
● نکات مهم: پذیرش مقالات بر اساس بررسی مقاله کامل صورت می‌گیرد. نام همایش GOCON2006 است که همزمان با دوازدهمین همایش SDH و همایش سالانه کارتوگرافی اروپای مرکزی برگزار می‌شود. در تهیه مقاله کامل، شرایط مندرج در کتاب نارنجی انجمن (قابل دستیابی در پایگاه اینترنتی <http://www.isprs.org/documents/orangebook/app5.html>) رعایت گردد.

● ارسال مقالات: پست الکترونیکی isprs@gicon2006.at
۳. گروه ۳: دید رایانه‌ای فتوگرامتری و تجزیه و تحلیل تصویر
● عنوان اصلی همایش: دید رایانه‌ای فتوگرامتری (PHOTOGRAMMETRIC COMPUTER VISION PCV'06)
● عناوین فرعی: هنوز اعلام نشده
● زمان برگزاری همایش: ۱۹ تا ۲۲ سپتامبر ۲۰۰۶ (۲۸ تا ۳۱ شهریورماه ۱۳۸۵)

● محل برگزاری: موسسه فتوگرامتری دانشگاه بن، بن، آلمان
● تاریخهای مهم:
۲۷ مارس ۲۰۰۶: پایان ارسال مقاله کامل
۳ جولای ۲۰۰۶: اعلام مقالات پذیرفته شده
۳۱ جولای ۲۰۰۶: پایان ارسال مقالات اصلاح شده
● نکات مهم: پذیرش مقالات بر اساس بررسی مقاله کامل صورت می‌گیرد. در تهیه مقاله کامل، شرایط مندرج در کتاب نارنجی انجمن (قابل دستیابی در پایگاه اینترنتی <http://www.isprs.org/documents/orangebook/app5.html>) رعایت گردد.

● ارسال مقالات: موسسه فتوگرامتری دانشگاه بن، پست الکترونیکی: photogrammetry@uni-bonn.de

۴. گروه ۴: پایگاههای اطلاعات مکانی و تهیه نقشه‌های رقومی

● عنوان اصلی همایش: پایگاه داده‌های مکانی برای توسعه پایدار (GEOSPATIAL DATABASES FOR SUSTAINABLE DEVELOPEMENT)

● عناوین فرعی:

- ایجاد، مدیریت و دسترسی به پایگاه‌های داده‌های مکانی - زمانی

- زیرساخت‌های داده‌های مکانی

- پایگاه داده‌های مکانی بر مبنای تصاویر

- نقشه برداری غیر زمینی و پایگاه داده‌های مکانی مربوط

- پایگاههای داده‌های محیط زیست جهانی

- تلفیق داده‌های دور کاوی

- استخراج داده‌های جهانی و تغییرات محیط زیست

- روشهای پیشرفته برای حل مشکلات کشورهای کمتر توسعه یافته

- آرشیوهای غیرمتمرکز و دسترسی به منابع اطلاعاتی دوردست شامل متادیتا و استانداردهای داده‌های رقومی

- دسترسی و کار با داده‌های مکانی از طریق شبکه وب و خدمات مکانی بر مبنای وب

- سیستمهای اطلاعات مکانی پویا و بازنگری داده‌های مکانی - ایجاد پایگاه اطلاعات برای طرحهای تهیه نقشه‌های

توپوگرافی و موضوعی (شامل تصاویر ارتو و مدل ارتفاعی رقومی) - مدل‌های رقومی برای ارائه اطلاعات و مدل‌های بزرگ مقیاس

شهری

- تجزیه و تحلیل نیازهای کاربران و طراحی سیستمها برای تولید و بهنگام سازی اطلاعات مکانی

● زمان برگزاری همایش: ۲۷ تا ۳۰ سپتامبر ۲۰۰۶ (۵ تا ۸ مهرماه ۱۳۸۵)

● محل برگزاری: هتل Marriot، گوا، هند

● تاریخهای مهم:

- ۳۰ ژوئن ۲۰۰۶: پایان ثبت نام

- ۳۱ ژانویه ۲۰۰۶: پایان ارسال خلاصه مقالات

- ۲۸ فوریه ۲۰۰۶: اعلام مقالات پذیرفته شده

- ۳۰ ژوئن ۲۰۰۶: پایان ارسال مقاله کامل

● نکات مهم: خلاصه مقالات باید در حداکثر ۱۰۰۰ کلمه برای دبیر همایش ارسال گردد. در تهیه خلاصه مقاله و مقاله کامل، شرایط مندرج در کتاب نارنجی انجمن (قابل دستیابی در پایگاه اینترنتی

(http://www.isprs.org/documents/orangebook/app5.html) رعایت گردد.

● دبیر همایش: Dr.S.KPathan، پست الکترونیکی: shailesh@sac.isro.gov.in

۵. گروه ۵: سنجش برد کوتاه- تجزیه و تحلیل و کاربردها

● عنوان اصلی همایش: مهندسی تصاویر و متروالوژی بینایی (IMAGE ENGINEERING AND VISION METROLOGY)

● عناوین فرعی:

- روشهای فتوگرامتری در فرایندهای طراحی، تولید و کنترل کیفیت صنعتی

- مهندسی تصویر با فنون مبتنی بر CAD/CAM

- سیستمها، روشها و کاربردهای ثبت و مستندسازی میراث فرهنگی

- روشهای ردیابی، تجزیه و تحلیل حرکات و اندازه گیری تغییر شکل در موضوعات سه بعدی

- اخذ داده‌های سه و چهار بعدی برای حقیقت مجازی و پویانمایی رایانه‌ای

- سیستمهای روباتیک صنعتی خودکار

- اسکن لیزری زمینی

- روشهای تلفیقی برای اخذ و پردازش داده‌های تصویری و ابر نقاط

- روشهای تلفیق داده‌ها و سنجنده‌های مختلف

- کاربردهای پزشکی

- خودکار سازی در پردازش داده‌های فتوگرامتری با تاکید بر بهینه سازی دقت و صحت

● زمان برگزاری همایش: ۲۵ تا ۲۷ سپتامبر ۲۰۰۶ (۳ تا ۵

مهرماه ۱۳۸۵

● محل برگزاری: دانشگاه صنعتی درسدن، درسدن، آلمان

● تاریخهای مهم:

۱ آوریل ۲۰۰۶: پایان ارسال مقاله کامل

● نکات مهم: پذیرش مقالات بر اساس بررسی مقاله کامل صورت می گیرد. برای تهیه مقاله کامل باید شرایط مندرج در کتاب نارنجی انجمن (قابل دستیابی در پایگاه اینترنتی <http://www.isprs.org/documents/orangebook/app5.html>) رعایت گردد.

دبیر همایش: Prof. Dr. Hans-Gerd Maas، پست الکترونیکی:

hansgerd.maas@tu-dresden.de

۶. گروه آموزش و ارتباطات

عنوان اصلی همایش: آموزش الکترونیک و گامهای بعدی برای آموزش (AND THE NEXT STEPS FOR EDUCATION (E-LEARNING

● عناوین فرعی:

- ترویج آموزش در سطوح پایه، پیشرفته و تخصصی
- ترویج انتقال فناوری با در نظر گرفتن نیازهای منطقه ای و منابع موجود

- آموزش و تدریس با استفاده از رایانه و از راه دور

- همکاری با هیات رئیسه انجمن در ترویج فعالیتهای انجمن در مناطق مختلف

- روشهای پیشرفته برای نشر اطلاعات بر روی اینترنت
- بهبود کیفیت محتوی و فرمت انتشارات انجمن بر روی پایگاه اینترنتی

● زمان برگزاری همایش: ۲۷ تا ۳۰ ژوئن ۲۰۰۶ (۶ تا ۹ تیرماه ۱۳۸۵)

● محل برگزاری: دانشگاه توکیو، توکیو، ژاپن

● تاریخهای مهم:

- ۳۰ سپتامبر ۲۰۰۵: شروع ثبت نام اینترنتی بر روی پایگاه گروه

- ۳۱ ژانویه ۲۰۰۶: پایان ارسال خلاصه مقالات

- ۳۱ مارس ۲۰۰۶: پایان ارسال مقاله کامل

● نکات مهم: خلاصه مقالات باید در حداکثر ۸۰۰ کلمه برای دبیر همایش ارسال گردد. برای تهیه خلاصه مقاله و همچنین مقاله

کامل باید شرایط مندرج در کتاب نارنجی انجمن (قابل دستیابی در پایگاه اینترنتی

<http://www.isprs.org/documents/orangebook/app5.html>) رعایت گردد.

● دبیر همایش: Mitsunori Yoshimura، پست الکترونیکی:

yosh@chikyu.ac.jp

۷. گروه ۷: پردازش، آنالیز و مدل سازی موضوعی داده های دورکاوی

عنوان اصلی همایش: دورکاوی: از پیکسل تا پردازش (REMOTE SENSING: FROM PIXELS TO PROCESSES)

● عناوین فرعی:

- مدل سازی و فیزیک بنیادی
- استخراج اطلاعات از داده های SAR
- استخراج اطلاعات از داده های فراطیفی (Hyperspectral)
- روشهای طبقه بندی پیشرفته
- پردازش داده های با مبنای زمانی مختلف و تشخیص تغییرات
- تلفیق داده های دورکاوی
- استخراج داده های جهانی و تغییرات محیط زیست
- روشهای پیشرفته برای حل مشکلات کشورهای کمتر توسعه یافته

● زمان برگزاری همایش: ۸ تا ۱۱ می ۲۰۰۶ (۱۸ تا ۲۱ اردیبهشت ماه ۱۳۸۵)

● محل برگزاری: موسسه ITC، انسخده، هلند

● تاریخهای مهم:

- ۳۱ مارس ۲۰۰۶: پایان ثبت نام

- ۱۵ دسامبر ۲۰۰۵: پایان ارسال خلاصه مقالات

- ۱۵ ژانویه ۲۰۰۶: اعلام مقالات پذیرفته شده

- ۸ آوریل ۲۰۰۶: پایان ارسال مقاله کامل

● نکات مهم: در تهیه خلاصه مقاله و مقاله کامل، شرایط مندرج در کتاب نارنجی انجمن (قابل دستیابی در پایگاه اینترنتی <http://www.isprs.org/documents/orangebook/app5.html>) رعایت گردد.

● دبیر همایش: Saskia Tempelman، پست الکترونیکی:

isprsc7@itc.nl

تازه‌های فناوری

گوگل وارد بازار عکسهای ماهواره‌ای شد.

مهندس محمود بخان‌ور

www.bbc.co.uk

۱۷ آوریل ۲۰۰۵

پایگاه اینترنتی گوگل خدمات جدیدی را ارائه کرده است که با استفاده از آن می‌توان تصاویر بناهای و مکانهای معروف آمریکای شمالی را از نگاه ماهواره مشاهده نمود. این موتور جستجوگر اکنون تصاویر ماهواره‌ای بسیاری از مکانهای آمریکا و کانادا را در اختیار مراجعه‌کنندگان می‌گذارد. کاربران کافی است کدپستی محل مورد نظر را بنویسند تا تصویر ماهواره‌ای آنجا را مشاهده کنند.

شرکت "کی هول" این خدمات را ارائه می‌دهد و گوگل آن را سال گذشته خریداری نمود. این شرکت تصاویر ماهواره‌ای سراسر جهان را در اختیار دارد، ولی گوگل فعلاً عکسهای آمریکای شمالی را عرضه می‌نماید.

اگرچه تصاویر ماهواره‌ای چندی است که از انحصار سازمانهای جاسوسی خارج شده و در دسترس عموم قرار گرفته، اما هزینه‌های بالا آن باعث شده است اکثر مردم نتوانند از این تجربه بهره‌مند شوند.

شرکت "ارت ست" عکسهای خود را می‌فروشد، اما گوگل عکسهای خود را رایگان عرضه کرده و انتظار می‌رود این رقابت به یک جنگ قیمت در این صنعت

نوپا تبدیل شود.

وضوح برخی از تصاویر ماهواره‌ای گوگل خیره‌کننده است. شما به کمک ابزار زوم می‌توانید جزئیات خانه‌ها و حتی خودروها را ببینید. تقریباً هر آدرسی در آمریکای شمالی یک عکس ماهواره‌ای دارد، اما شرکت "کی هول" برای فروشنده‌ها نگرانی مردم از به خطر افتادن حریم خصوصی شان تاکید می‌کند که دست کم شش ماه از عمر تصاویرش می‌گذرد.

در همین حال، یک وب نوشت به نام «شردیز» شروع به گردآوری لینک تصاویر برخی از معروف‌ترین و عجیب‌ترین اماکن آمریکا کرده است. ورزشگاههای فوتبال، نیروگاههای اتمی و پایگاههای هوایی برخی از مکانهایی هستند که می‌توان به تصاویر ماهواره‌ای آنها دست یافت.

ماهواره جستجوگر هسته‌ای

sciensetechnology.com

سپتامبر ۲۰۰۵

۸ سال است که ماهواره پویشگر فورته در حال گردش به دور زمین میباشد تا تمامی سطح زمین را پوشش نموده و اطلاعات آن را به ایالات متحده ارسال نماید. این ماهواره در حال چرخش می‌تواند تمامی انفجارها و آزمایشهای هسته‌ای را ردیابی نماید. فورته مجهز به سنجنده‌های فیبر نوری و فرکانسهای رادیویی است. این نوع سیستم در آسمان به دنبال جرقه‌ای از روشنایی یا امواج رادیویی که توسط سلاحهای هسته‌ای تولید می‌گردد.

آزمایشگاه ملی لاس‌آلاموس در ایالت نیومکزیکو به عنوان یکی از تولیدکنندگان

فورته، سنجنده‌های دیگری مشابه این سنجنده‌ها را نیز تولید نموده است. مارک هاتسون به عنوان مدیر طرح فورته در لاس‌آلاموس در این باره می‌گوید: «ماهواره فورته به صورت مستمر در جستجوی آزمایشهای هسته‌ای است. آزمایشهای می‌توانند در عمق کمی از زیرزمین تا مسافتهای دور در فضا انجام داده شوند. با استفاده از سنجنده‌های نصب شده بر روی فورته می‌توان همه جا آنها را ردیابی نمود.

فورته می‌تواند جرقه ناشی از انفجار هسته‌ای را نیز تشخیص دهد. این در حالی است که چنین جرقه‌ای مشابه رعد در آسمان است. ابزار پیشرفته ماهواره فورته اطلاعات را از سنجنده‌ها گرفته و تجزیه و تحلیل می‌کند تا منشأ نور یا جرقه را تشخیص دهد.

آقای هاتسون می‌افزاید: «یک مشکل دیگر، سیگنال یا علائم تلویزیونی در طیف فرکانسهای انفجارهای هسته‌ای است (امواجی که توسط دیشهای ماهواره‌ای در خانه‌ها دریافت می‌شود). تمامی این عوامل، علائم و فرکانسهای هسته‌ای را که ما می‌خواهیم تحت نظر داشته باشیم تحت الشعاع قرار می‌دهد».

وی ادامه می‌دهد: «سنجنده‌ها علائم تمامی تجهیزات هسته‌ای را ردیابی می‌کنند. از ابتدایی‌ترین نوع که حاکی از اقدامات اولیه است تا پیچیده‌ترین نوع علائم که نشان‌دهنده اقداماتی پیشرفته است. ما در حال تولید سنجنده‌هایی هستیم که مشکل فرکانسهای تلویزیونی را هم برطرف نمایند. اطلاعات فورته چندین مرتبه در روز توسط ایستگاههای زمینی در نیومکزیکو و آلاسکا ثبت و تجزیه و تحلیل می‌شود».

قابل توجه جویندگان

نوآوریهای علمی - فنی

اولین کتاب راهنمای استفاده از

Auto CAD Land Development

منتشر شد.

این کتاب که تالیف مهندس شیرزاد روحی، کارشناس سازمان نقشه برداری کشور است، بر اساس تجربیات تدریس وی در دانشگاهها و مبتنی بر شناخت و دریافت نیازهای کاربران طی فعالیت ممتد در موسسات مختلف و پرداختن به کارهای اجرایی تدوین و تنظیم شده است.

سازمان نقشه برداری کشور با چاپ این کتاب (در ۲۲۵ صفحه)، در ارتقا دانش جامعه نقشه برداران در زمینه نرم افزارهای گرافیکی تهیه نقشه گامی دیگر برداشته است.

مطابق توضیحات مولف، کاربران این کتاب عبارتند از قشر وسیع نقشه برداران (اعم از دانشجو، استاد، پژوهشگر، عاملان اجرایی، مترورها، مهندسان برنامه ریز، و مدیران هدایتگر) و متخصصان سایر رشته های مرتبط نظیر عمران، معماری، معدن و تمامی کاربران AutoCAD.

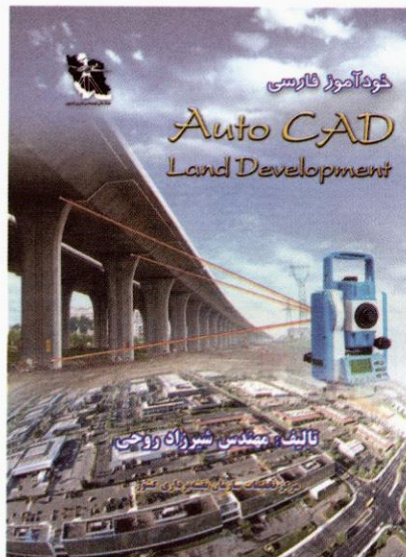
آنچه بر اهمیت کتاب می افزاید، آن است که نوعی ترکیب SDR Map و Auto CAD در یک محیط کاربرپسند با دسترسی آسان در این کتاب آموزش داده می شود. به عبارت دیگر، تمام قابلیت های Map SDR را در کنار تواناییهای شگرف Auto CAD در اختیار کاربر قرار می گیرد، با این تفاوت که دشواری ناشی از وجود نارسایی های ویرایشی قبلی هرکدام از این دو نرم افزار کارآمد نیز برطرف شده است.

گردید.

در سال ۱۹۹۹، دانشمندان آمریکایی با استفاده از سیستم ماهواره ای موقعیت یاب جهانی (GPS) بار دیگر آن را اندازه گیری کردند.

آنها و انجمن «نشنال جئوگرافی» نتیجه گیری کردند که ارتفاع آن دو متر بیشتر یعنی ۸۸۵۰ متر است. اما اکنون با پدیده گرم تر شدن زمین و ذوب شدن یخهای بلندترین کوه جهان، ظاهرا از ارتفاع آن کاسته شده است.

دانشمندان چینی در ماه مارس ضمن انجام مطالعات تازه ای سعی خواهند کرد تا تخمینهایی را که می گوید ارتفاع آن بیش از یک متر کاهش یافته است محک بزنند.



زمین یک درجه گرم تر شد

مهندس محمود بخان ور

isna.ir - مهر ۱۳۸۴

کمیته بین المللی تغییرات جوی اخیرا اعلام کرده است دمای میانگین زمین در قرن بیستم، یک درجه فارنهایت افزایش یافته است. این افزایش دما آخرین افزایش دما در هزار سال گذشته بوده است. بنا بر اعلام این کار گروه، سال ۱۹۹۸ میلادی گرم ترین سال محسوب می شود، این در حالی است که با توجه به شرایط فعلی این امکان وجود دارد که سال ۲۰۰۵ گرم تر از سال ۱۹۹۸ باشد.

چین ارتفاع اورست را اندازه

می گیرد

www.bbc.co.uk

۲۵ ژانویه ۲۰۰۵

چین قصد دارد ارتفاع بلندترین قله جهان، اورست، را دوباره اندازه گیری کند؛ چرا که نگران آب رفتن آن است.

مطالعات تازه نشان داده است که این قله به علت پدیده افزایش دمای زمین، ۷۳ متر کوتاه تر شده است. ارتفاع این کوه که در مرز میان چین و نپال قرار دارد همواره محل بحث و اختلاف نظر بوده است. ارتفاع آن ابتدا در دهه ۱۸۵۰ میلادی اندازه گیری شد و در محاسبات دقیق تری که ایتالیایی ها ۱۰۰ سال بعد انجام دادند معادل ۸۸۴۸ متر برآورد

Conference & Exhibition

همایش و نمایشگاه

سیستم های اطلاعات مکانی GIS GEOSPATIAL INFORMATION SYSTEMS CONFERENCE & EXHIBITION



Conference Date: 18 December 2005

Exhibition Date: 18-21 December 2005

تاریخ برگزاری همایش: ۲۷ آذر ۱۳۸۴

تاریخ برگزاری نمایشگاه: ۳۰-۲۷ آذر ۱۳۸۴

GIS و سیستم های باز (Open GIS)

تعامل پذیری سیستم ها (Interoperability) در GIS

زیر ساخت داده های مکانی (SDI)

خدمات مکان مبنا و GIS همراه

سیستم های اطلاعات مکانی در اینترنت

GIS سه بعدی

توسعه دانش مکانی

کاربردهای GIS (مدیریت بحران، GIS شهری، محیط زیست و ...)

Conference Secretary:

Tel: +98 21 66051768, Fax: +98 21 66011848

Email:

gis84con@ncc.neda.net.ir

دبیرخانه همایش:

تلفن: ۶۶۰۵۱۷۶۸، دورنگار: ۶۶۰۱۱۸۴۸

پست الکترونیکی:

Exhibition Secretary:

Tel: +98 21 66001098, Fax: +98 21 66033568

Email:

info@ncc.org.ir

دبیرخانه نمایشگاه:

تلفن: ۶۶۰۰۱۰۹۸، دورنگار: ۶۶۰۳۳۵۶۸

پست الکترونیکی:

برگزار کننده

سازمان نقشه برداری کشور

اداره کل GIS

با همکاری مرکز تحقیقات نقشه برداری

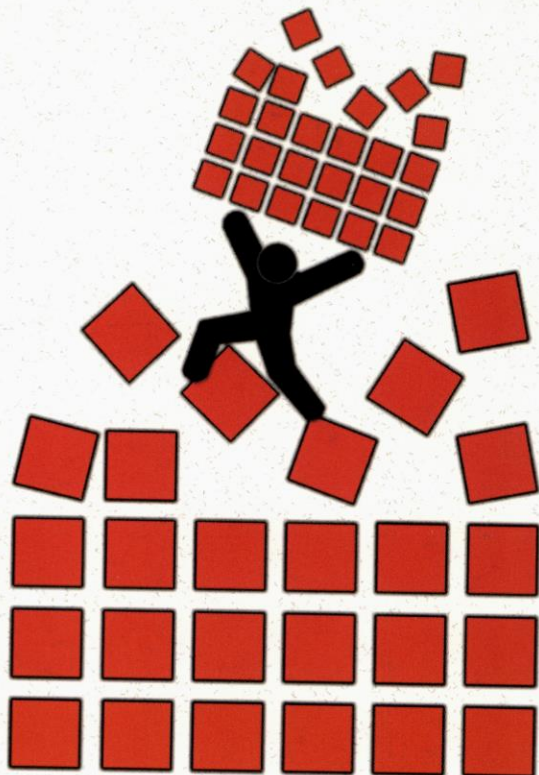
تهران، میدان آزادی، خیابان معراج، صندوق پستی ۱۶۸۴-۱۳۱۸۵

National Cartographic Center of Iran

www.ncc.org.ir

www.
doursanj
.com

- اطلاعات کلیه تجهیزات ژئوماتیک
- اطلاعات کامل در مورد تخصصهای ما
- اخبار جدید دنیای نقشه برداری
- آخرین اطلاعات تصویری ماهواره از سطح ایران
- طراحی وبسایت جدیدترین تکنیکهای وب
- تماس مستقیم با مشاوران ما



مهندسین مشاور
دورسنج

مجری کلیه پروژههای نقشه برداری

نماینده انحصاری تجهیزات ژئوماتیک کشور چین در ایران

دفتر مرکزی:

تهران - تقاطع سپهرودی شمالی و خیابان مطهری

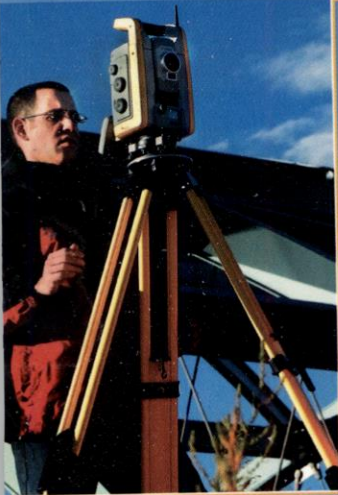
خیابان باغ - شماره ۳۵

تلفن: ۸۸۷۴۳۰۰۵ - ۸۸۷۵۷۵۱۰ - ۸۸۷۴۶۰۵

پخش بازگانی: ۸۸۷۴۸۰۲۴ - ۸۸۷۴۸۰۲۵

پست الکترونیک: doursanj@dpimail.net

وبسایت: www.doursanj.com



مزایا و نکات فنی

• رانش مغناطیسی

به علت استفاده از تکنیک بسیار پیشرفته بالشتکهای شناور مغناطیسی هم اکنون این توتال بدون صدا، با مصرف بسیار اندک، با سرعت و دقت غیر قابل تصور در اختیار شماست.

• تعقیب همزمانه چند منشور

امکان ترکیب منشور های قدیمی با تکنولوژی جدید تشخیص منشور برای پرهیز از اشتباه در گرفتن هدف درست تارگت گذاری دقیق

تصحیح اتوماتیک قراولروی دقت اندازه گیری را برای شما، حتی در شرایط غیر قابل اندازه گیری همچون باد های شدید و یا لرزش شدید سه پایه تضمین می کند.

• کنترلر پیشرفته TCU مجهز به ویندوز با صفحه نمایش رنگ

حساس به تماس با قابلیت پشت زمینه کردن فایل های DXF
مجهز به پورت LAN , BLUETOOTH , USB

• قابلیت کنترل GPS های تریمبل با TCU

• سرعت اندازه گیری بالای طول

• برد اندازه گیری بدون منشور تا ۸۰۰ متر

• فوکوس الکترونیکی

• ماشه اندازه گیری



دفتر تهران : میدان آرژانتین ، خیابان بهاران ، خیابان زاکرس ، پلاک ۱ ، تلفن : ۹۱ - ۸۸۷۹۲۴۹۰ (۲۰ خط) دور نگار ۸۸۷۹۳۵۱۴

دفتر اصفهان : تلفکس : ۲۲۲۸۵۹۸ - دفتر اهواز : تلفن ۳۳۷۸۶۶۰ دور نگار : ۳۳۷۸۶۰۰ - دفتر شیراز : تلفن : ۲۳۴۱۴۵۹ دور نگار : ۲۳۵۹۴۳۵

وبسایت : www.geotech-co.com geo.sales@geotech-co.com