نقشه‌برداری

ماهنامه علمی و فنی سازمان نقشه‌برداری کشور

۹۹ سال نوزدهم، شماره ۷ (پیاپی ۹۹) بهمن‌ماه ۱۳۸۷ شماره استاندارد بین‌المللی ۵۲۵۹ - ۱۰۲۹

- پتانسیل ایستگاههای دائمی GPS در پیش‌بینی سیل‌های ناگهانی
- آشکارسازی تغییرات کاربری اراضی با استفاده از روش طبقه‌بندی شی‌گرا
- تهیه نقشه‌های ماهواره‌ای در کشور بوتان

سازمان نقشه‌برداری کشور
منتشر می‌کند
1:250000
نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰۰
انارک
عشق آباد
حاجی آباد
هامون جازموریان
بندرکنگان
لکرکوه
لار
رشت
یزد
www.ncc.org.ir
ANARAK انارک
ESHQABAD عشق آباد
HAJI ABAD حاجی آباد
HAMUN JAZMURIYAN هامون جازموریان
BANDAR_E KANGAN بندرکنگان
LAKARKUH لکرکوه
LAR لار
RASHT رشت
YAZD یزد
NCC 250K
Graphic: M.Ahmadi

بسم الله الرحمن الرحیم

نقشه‌برداری

ماهنامه علمی - فنی
سال نوزدهم (۱۳۸۷) شماره ۷ (پیاپی ۹۹)
بهمن ماه ۱۳۸۷
صاحب امتیاز: سازمان نقشه‌برداری کشور

شماره استاندارد بین المللی: ۵۲۵۹ - ۱۰۲۹
ISSN:1029-5259
Volume19 Number 99
February 2009

مدیر مسئول: دکتر یحیی جمور
سردبیر: مهندس سیدبهداد غضنفری
هیئت تحریریه:
دکتر یحیی جمور، مهندس سید بهداد غضنفری، مهندس محمد سرپولکی، دکتر حمیدرضا نانکلی، دکترغلامرضافلاحی،دکترسعیدصادقیان، دکترمرتضی صدیقی، مهندس بهمن‌تاج فیروز، مهندس محمدحسن خدام‌محمدی، مهندس فرهاد کیانی‌فر، دکتر علیرضا قراگوزلو، دکتر فرخ توکلی، دکتر علی سلطان‌پور، مهندس بابک شمعی

همکاران این شماره:
فاطمه خرمی ، زهرا موسوی ، حمیدرضا نانکلی ، یحیی جمور ، مرتضی صدیقی ، بختیار فیضی‌زاده ، سید محمود حاجی‌میررحیمی، زهرا علیپور ، سیمین باصری، ناصر جوادی، علی سلطانپور، ابوالفضل خلج، محمد سرپولکی، پوران اصلی ، عباس جهان‌مهر، رضا احمدیه، مسعود احمدی

اجرا: مدیریت پژوهش و برنامه‌ریزی

فهرست

■ **سرمقاله** ۵

■ **مقالات**

پتانسیل ایستگاههای دائمی GPS در پیش‌بینی سیل‌های ناگهانی با استفاده از فن GPS- MET ۶

آشکارسازی تغییرات کاربری اراضی با استفاده از روش طبقه‌بندی شیء گرا ۱۳

تهیه نقشه‌های ماهواره‌ای در کشور بوتان ۱۹

رویکردی پیش گیرانه برای حوادث رانندگی ۲۲

■ **گزارشهای فنی و خبری**

مدل EGM2008 و آزمایش دقت آن برای منطقه ایران ۳۰

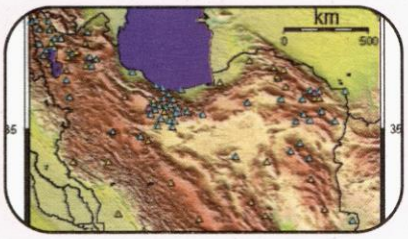
سیستم ناوبری الکترونیکی ۳۶

■ **اخبار و تازه‌های فناوری** ۳۹

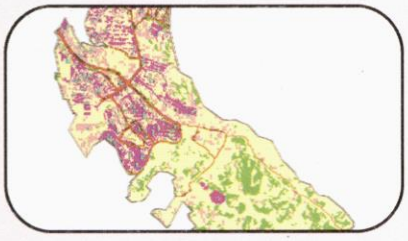
■ **معرفی کتاب** ۴۳

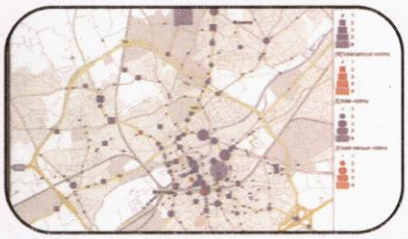
■ **سمینارها و گردهمایی‌ها** ۴۶

صفحه‌آرایی و گرافیک: عباس جهان‌مهر
ویرایش: سپیده زندیه
تایپ رایانه‌ای: سکینه حلاج
لیتوگرافی، چاپ و صحافی: سازمان نقشه‌برداری کشور



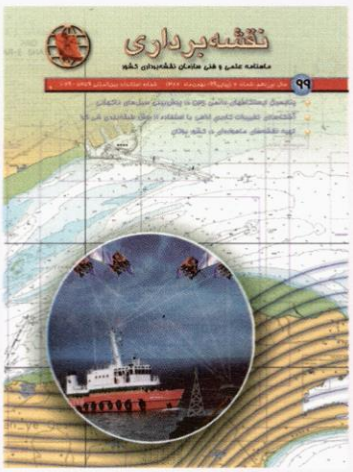
صفحه ۱۰


صفحه ۱۲


صفحه ۲۲

نشانی: تهران، میدان آزادی، خیابان معراج،
سازمان نقشه‌برداری کشور
صندوق پستی: ۱۶۸۴ - ۱۳۱۸۵
تلفن اشتراک: ۹-۶۶۰۷۱۰۰۱ (داخلی ۴۱۸)
دفتر نشریه: ۶۶۰۷۱۱۲۵ دورنگار: ۶۶۰۷۱۰۰۰
پست الکترونیکی: magazine@ncc.org.ir
نشانی اینترنتی: www.ncc.org.ir

شرح روی جلد: هیدروگرافی - نقشه بندر شهید رجایی



قیمت ۵۰۰ تومان

طراحی جلد: عباس جهان‌مهر

سرمقاله

امروزه دستاوردهای علمی و تغییرات در فنآوری اطلاعات به جایی رسیده است که شاید انسان را باید از نو تعریف کرد. افزایش حق انتخاب های انسان، در نتیجه پیشرفت های فنآوری و قابلیت های جدیدی که هر روز برای او کشف و عرضه می شوند دو عنصر اصلی سازنده وجودی وی، یعنی محیط و ساختار بیولوژیکی و ژنتیکی، را دستخوش تغییرات روز افزون نموده است. گـــــویی آدمـــی وارد عصر جدیدی شده است.

ملت هایی که به چالش های جهان معاصر پاسخ گفته و از آن بهره مند می شوند می توانند به پیشرفت و رفاه برسند و آنهایی که در این راه کوتاهی کنند در حاشیه جامعه جهانی باقی مانده و تنها خواهند توانست آرزوی توسعه را در خیال بپرورانند. تحولات اخیر نشان داده اند که برای نیل به موفقیت در آینده نمی توان بدون برنامه ریزی استراتژیک فقط بر فرمول های گذشته تکیه کرد. در برنامهٔ پنجم توسعه با چالش های بزرگتری از ناحیه جهانی شدن و آزادسازی و توسعه فنآوری ها روبرو خواهیم بود و ناگزیر باید در جهت افزایش رقابت مندی علمی کشور بکوشیم. به این منظور باید هر چه بیشتر راهبرد رشد را به سوی راهبرد مبتنی بر دانایی سوق داد و بر ارتقای سرمایه انسانی، بهبود مدیریت و ارتقای سطح پژوهش و توسعه علوم و فنآوری و همچنین تقویت ظرفیت ها و استعدادهای نوآور تاکید نمود. برنامهٔ پنجم، میبایست چشم انداز گامهای استواری را ترسیم کند که ما به نام ملتی آگاه، هوشیار و آرمان خواه باید در طول دومین وهله از راه رسیدن به توسعه یافتگی و بالندگی برداریم. برنامه پنج ساله پنجم، مرحلهٔ دوم از مسیر چشم انداز بلند مدت توسعه کشور، در دورهٔ بیست ساله ۱۴۰۴-۱۳۸۴ است.

با عنایت به اهمیت نقش اطلاعات مکانی در تمامی شقوق زندگی مردم، در تهیه و تنظیم برنامهٔ پنجم میبایست دستاوردهای دهه گذشته، وضعیت فعلی و چالش های آینده در زمینه اطلاعات مکانی بیش از پیش مورد توجه قرار گیرد. سیاست های کلی نظام که با توجه به دستاوردها، ظرفیت ها، آرمانها و چالش های پیش روی جامعه تنظیم و ابلاغ شده است، ما را در طراحی راهبردهای برنامه های اجرایی پنج ساله پنجم در نظام نقشه برداری کشور رهنمون می نماید. آنچه که در تهیه و تنظیم برنامهٔ اجرایی نظام نقشه برداری کشور در برنامه پنجم اهمیت خاصی دارد، توجه به عامل زمان و درک شرایط آن است که موفقیت آن نیز در گرو درک ضرورت فوریت آن و تعهد و الزام به عملی کردن آن خواهد بود.

سردبیر

پتانسیل ایستگاههای دائمی GPS در پیش بینی سیل های ناگهانی با استفاده از فن GPS-MET

نویسندگان:

مهندس فاطمه خرمی — کارشناس نقشه‌برداری، سازمان نقشه‌برداری کشور
khorrami@ncc.org.ir

مهندس زهرا موسوی — کارشناس ارشد ژئودزی، سازمان نقشه‌برداری کشور
mosavi-z@ncc.org.ir

دکتر حمیدرضا نانکلی — دکترای ژئودزی، سازمان نقشه‌برداری کشور
nankali@ncc.org.ir

دکتر یحیی جمور — دکترای ژئودزی، سازمان نقشه‌برداری کشور
djamour@ncc.org.ir

دکتر مرتضی صدیقی — دکترای ژئودزی، سازمان نقشه‌برداری کشور
sedighi@ncc.org.ir

چکیده

ایران از لحاظ آب و هوایی یکی از منحصربه‌فردترین کشورها است و میزان بارندگی در ایران بسیار متغیر می‌باشد. به‌طوری که در بعضی از مناطق این میزان به بیش از ۲ متر نیز می‌رسد. با توجه به بارش های سیل آسا و ناگهانی در چند سال اخیر در مناطقی از ایران نظیر استان های گلستان و هرمزگان، لزوم بررسی و پیش بینی این پدیده بر همگان پوشیده نیست. برای این منظور می توان از فن GPS MET[1] برای تحلیل این پدیده استفاده کرد. فن فوق در واقع استفاده از داده‌های GPS در پایش و تحلیل شرایط اتمسفری می‌باشد. شبکه ژئودینامیک سراسری ایران با در اختیار داشتن ۳۸ سنجنده هواشناسی بستر مناسبی را برای مطالعات هواشناسی ایجاد کرده‌است. این سنجنده‌ها مقادیر دما، فشار، رطوبت نسبی را اندازه گیری می کنند. با استفاده از پردازش داده‌های مشاهداتی این سنسورها به همراه داده های مشاهداتی گیرنده های GPS می توان به میزان بخارآب بارش زا پی برد. در این مقاله، پژوهش بر روی داده‌های ایستگاه گرگان انجام گرفته است. طبق بررسی های به‌عمل آمده نمودار بارش این ایستگاه با میزان بخارآب بارش زا هماهنگی دارد. با توجه به این دو نمودار رخداد خاصی مشاهده نشد. البته تحقیق انجام شده بر روی شبکه SkyNet، در سال ۲۰۰۰ مؤید این مطلب است که با تداوم افزاش ناگهانی بخارآب و افزایش میزان بارش، رخداد سیل ناگهانی دور از ذهن نیست. در این شبکه افزایش بخارآب منجر به بارش در حد ۹۹۳ میلی متر دریک سال گردیده‌است.

کلمات کلیدی: فن GPS MET، بخارآب بارش زا، مؤلفه تر، تاخیر تروپسفری، بارندگی، شبکه ژئودینامیک سراسری ایران

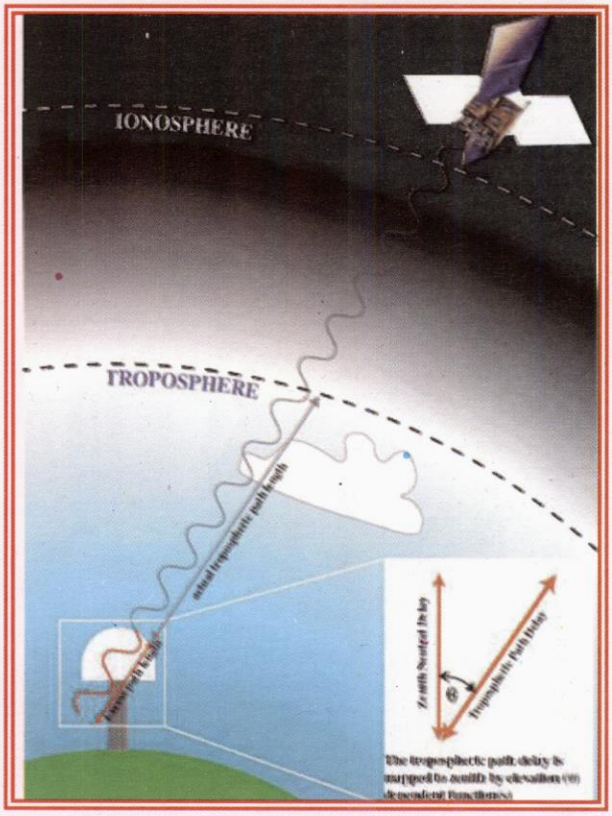
۱. مقدمه

بخار آب WV[2] یکی از مؤلفه های اصلی و بسیار متغیر جو است. بیشترین مقدار بخار آب در تروپوسفر تا ارتفاع ۱۵-۱۰ کیلومتری از سطح زمین قرار دارد. بخار آب در بالای سطح زمین به‌طور یکنواخت توزیع نشده‌است و علت این غیر یکنواختی چرخه آبی اتمسفر، تغییرات دما، فشار و ... است. لذا توزیع بخار آب شدیداً تابع زمان، مکان و ارتفاع است و به همین دلیل باید تغییرات آن از نظر زمانی و مکانی با قدرت تفکیک بالایی مورد پایش قرار گیرد. به همین منظور از کمیت PWV[3] که عبارت است از ارتفاع آب مایع حاصل از متراکم شدن ستونی از بخار آب از سطح زمین تا بالای اتمسفر، استفاده می‌شود [۴]. از آنجایی که بخار آب موجود در اتمسفر نقش مهمی را در توجیه و بررسی شرایط سخت آب و هوایی، تشکیل

ابرها و بارش ایفا می کند، بنابراین کشف و پیش بینی تغییرات آب و هوایی و اقلیمی به پایش تغییرات کوتاه مدت و بلند مدت مقدار بخار آب موجود دراتمسفر نیازمند می باشد.

۲. سیستم تعیین موقعیت جهانی (GPS)

سیستم تعیین موقعیت جهانی (GPS) به منظور اهداف ناوبری، زمان، تعیین موقعیت و سرعت توسط وزارت دفاع آمریکا (DoD[۴]) درسال ۱۹۷۴ ابداع گردید. در تعیین موقعیت دقیق بایستی خطاهای مربوط به ساعت ماهواره و گیرنده، اطلاعات مداری، چند مسیری، خطای شرایط جوی (تأخیر تروپوسفر و تأخیر یونسفر)، ... مدنظر قرار گیرند. همواره ژئودزین ها در اهداف ژئودزی محض تأخیر تروپوسفری را به عنوان یک پارامتر مزاحم (نویز) در تعیین موقعیت دقیق تلقی می کنند و بدین لحاظ درصدد حذف و کاهش آن هستند. درحالی که امروزه می توان مقدار بخار آب معلق و بارش زای (PWV) تروپوسفر را از طریق تأخیر انتشار سیگنال های



شکل ۱. ساختار اتمسفر

GPS هنگام عبور از جو زمین به دست آورد، زیرا تأخیر(خطا) تروپسفری تابعی از فشار، دما و رطوبت جو است. یونسفر به لایه ای از جو اطلاق می شود که به طور تقریبی در ارتفاع ۵۰ تا ۱۰۰۰ کیلومتری بالای سطح زمین قراردارد (شکل ۱).

لایه یونسفر حاوی الکترون های آزاد است که بر روی انتشار امواج الکترومغناطیسی نظیر سیگنال های ماهواره های GPS تأثیر می گذارد. بنابراین سیگنال های GPS در هنگام عبور از این لایه دچار تأخیر می شوند. یونسفر محیطی پاشنده است و در آن ضریب شکست به دو عامل فرکانس و تعداد الکترون های آزاد (TEC[۵]) موجود در جو بستگی دارد. در نتیجه تأخیر یونسفری نیز تابع فرکانس و TEC می باشد. بنابراین این خطا (تأخیر) با استفاده از گیرنده های دو فرکانسه و خاصیت پاشندگی یونسفر قابل حذف است [۱۰]. تروپوسفر لایه ای از جو است که از سطح زمین تا ارتفاع ۵۰ کیلومتری قرار می گیرد. این لایه برای فرکانس هایی با بزرگی حدود ۳۰GHZ از نظر الکتریکی محیطی خنثی و غیر پاشنده است. بنابراین انتشار سیگنال GPS در تروپوسفر مستقل از فرکانس است و تأخیر تروپوسفری برای هردو سیگنالGPS (L2,L1) یکسان است. لذا تأخیر تروپوسفری را با استفاده از گیرنده های دوفرکانسه نمی توان تصحیح کرد. تأخیر تروپوسفری امواج GPS تابعی از فشار، دما و بخارآب موجود در طول سیگنال است. این تأخیر در تعیین موقعیت GPS نه قابل پیش بینی است و نه می توان آنرا در روی زمین با دقت خوبی اندازه گرفت. تنها راه موجود برای تعیین تأخیر تروپوسفری، آنالیز داده های GPS است. تأخیر تروپوسفری به دو مؤلفه هیدروستاتیک (خشک) و تر تفکیک می شود[۱۳] (شکل ۲). مؤلفه هیدروستاتیک تقریبا ۹۰٪ و مؤلفه تر تقریبا ۱۰٪ کل خطای ناشی از انکسار تروپوسفری را تشکیل می دهند[۱۶]. مؤلفه تر بستگی به شرایط جوی موجود در طول مسیر سیگنال دارد.

۳. فن GPS Meteorology

همان طورکه گفته شد انرژی پنهان و عظیم موجود در بخار آب بر پایداری اتمسفر و ساختار سامانه های تغییرات ناگهانی آب و هوا اثرات مهمی می گذارد. بنابراین وقایع و پدیده های اتمسفری تأثیر زیادی روی کشاورزی، حمل و نقل، امنیت، بازرگانی و ...

شکل ۲. تأخیرات اتمسفری

دارند. با بهبود پیش‌بینی‌های آب و هوایی می‌توان از بعضی سوانح و بلایا مانند سیل جلوگیری کرد. کمبود مشاهدات بخار آب (WV) از نظر دقت و زمان به‌ویژه در شرایط سخت آب و هوایی باعث عدم پیشرفت در پیش‌بینی‌های آب و هوایی می‌شود.

فنـــون مختلفی برای تعیین مقدار PWV از قبیل رادیوسوند، بخارسنج رادیومتری(WVR[۶]) ، ماهواره‌های هواشناسی، فن GPS Meteorology وجود دارد. البته شایان ذکر است که در هنگام استفاده از هریک از این فنون عوامل مختلفی چون هزینه، دقت، محدودیت عملیاتی، قدرت تفکیک مکانی و زمانی بایستی مدنظر قرار گیرند. فن GPS-MET عبارت است از به‌کارگیری داده‌های GPS در پایش و آنالیز شرایط اتمسفری.

۳.۱. محاسبه PWV از طریق تأخیر تروپوسفری سیگنال‌های GPS

اثر تأخیر (انکسار) تروپوسفر بر روی امواج GPS هنگام عبور از این لایه را می‌توان به صورت‌های زیر نوشت[۱۱]:

$$d_{trop} = \int_{path} (n-1)ds \qquad (۱)$$

$$d_{trop} = 10^{-6} \int_{path} N ds \qquad (۲)$$

در روابط (۱) و (۲) n و N به ترتیب ضریب شکست و شاخص شکنندگی محیط می‌باشند که N تابعی از فشار، دما و رطوبت است. n و N طبق رابطه زیر با یکدیگر مرتبط می‌باشند:

$$N=10^{6}(n-1) \qquad (۳)$$

مؤلفه هیدروستاتیک (خشک) تأخیر تروپوسفری ناشی از گازهای خشک اتمسفر است و تأخیر تر به دلیل وجود بخار آب در طول مسیر سیگنال ایجاد می‌شود. شایان ذکر است که روابط (۱) و (۲) بیانگر تأخیر تروپوسفری در راستای امتداد سیگنال از ماهواره تا گیرنده (راستای خط دید) هستند. با یک تابع تصویر می‌توان تأخیر در هر راستایی را به تأخیر در راستای قائم تصویر نمود. مقدار PWV در راستای قائم را می‌توان از روی تأخیر تروپوسفری قائم به‌دست آورد. بدین صورت که ابتدا با اندازه‌گیری فشار سطح (Ps) تأخیر هیدروستاتیک در راستای قائم محاسبه می‌گردد(ZHD[۷]). سپس از کل تأخیر تروپوسفری قائم (ZTD[۸]) که از اندازه‌گیری‌های گیرنده GPS به‌دست می‌آید، کم شده و در نتیجه تأخیر تر در راستای قائم (ZWD[۹]) حاصل می‌شود.

$$ZWD=ZTD-ZHD \qquad (۴)$$

باید توجه داشت که برای دستیابی به دقت ۱ mm برای PWV بایستی فشار سطح (Ps) با دقت بهتر از ۰/۳ mbar اندازه‌گیری شود[۹]. بدیهی است هر خطایی در مدل‌سازی تأخیر هیدروستاتیک (خشک) باعث ایجاد خطا در محاسبه ZWD و در نتیجه مقدار PWV می‌شود[۱۲]. مؤلفه تر قائم از طریق رابطه زیر به PWV تبدیل می‌شود [۲]:

$$PWV = \Pi\ (T_m)\ ZWD \qquad (۵)$$

این رابطه اساس فن GPS Meteorology است. فاکتور تابعی از ثابت‌های فیزیکی مختلف و دمای متوسط وزن دار اتمسفر (Tm) است که طبق رابطه (۶) بیان می‌شود[۲,۴].

$$\Pi=\frac{10^{6}}{\rho R_v [k_3/T_m)+k'_2]} \qquad (۶)$$

که در آن ρ چگالی آب مایع، R_v ثابت گازها، K_3 و K_2 ثابت‌های فیزیکی هستند [۱۵] و T_m به‌صورت زیر بیان می‌شود[۶]:

$$T_m = \frac{\int (P_v/T)dz}{\int (P_v/T^2)dz} \qquad (۷)$$

T_m از اندازه گیری های دمای سطح و یا از مدل های عددی آب وهوایی به‌دست می آید. مقدار Π تقریبا برابر ۰/۱۵ می باشد[۴].

معمولاً مقدار ZTD برابر ۲/۵۰ m است که ۹۰٪ آن ناشی از مؤلفه خشک در راستای قائم(ZHD) و ۱۰٪ آن مربوط به مؤلفه تر در راستای قائم (ZWD) می باشد [۱۴]. بنابراین مقدار ZHD برابر ۲/۳۰ m می باشد[۵,۷] . مقدار ZWD از چند میلی‌متر در شرایط خشک (نواحی بیابانی) تا ۳۵۰ mm در شرایط مرطوب تغییر می کند. از طریق اندازه گیری های سطحی نمی توان تأخیر تر را با دقت خوبی مدل کرد زیرا تغییرات آن شدیداً تابع زمان و مکان است[۴].

۴. کاربردهای فن GPS-MET

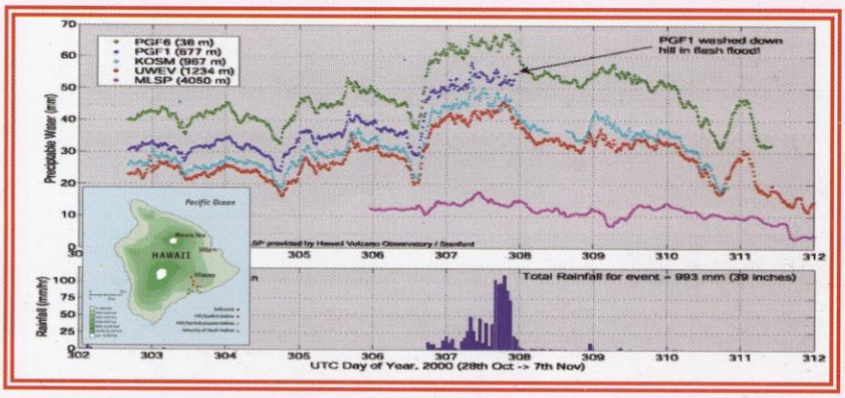
در ابتدا هدف اصلی شبکه‌های GPS کاربردهای ژئودتیک بود ولی با پیدایش این فن و قرارگیری جسگرهای هواشناسی در مجاورت گیرنده‌های GPS بیشتر این شبکه‌ها هدف جدیدی را تحت عنوان IPWV[۱۰] دنبال کردند. امروزه به کمک این فن، کارایی مدل‌های NWP[۱۱] در پیش‌بینی مدل‌های بارندگی در تعیین میزان بارش افزایش یافته‌است. از جمله کاربردها و مزایای کنونی فن GPS-MET می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۴.۱. پیش‌بینی تقریباً آنی آپ و هوا (NRT[۱۲])

سرویس بین‌المللی آب و هوا (NWS[۱۳]) اطلاعات مربوط به چگونگی توزیع بخار آب را از طریق ماهواره و رادیوسوندهایی که دو بار در روز پرتاب می‌شوند به‌دست می‌آورد. مشاهداتی که به‌وسیله بالون‌های هواشناسی رادیوسوندی صورت می‌گیرد مناسب و کافی نیستند زیرا مشاهدات حاصل از بالون‌هایی که پرتاب می‌شوند متراکم، یکنواخت و پیوسته نیستند. به علاوه اطلاعات رادیوسوندی به سرعت در اختیار کاربران قرار نمی‌گیرد، زیرا حدود یک ساعت زمان لازم است که بالون‌های رادیوسوندی به تروپوسفر برسند. امکان بررسی لحظه‌ای تغییرات زمانی و مکانی بخار آب از طریق رادیوسوندها امکان‌پذیر نیست، زیرا بالون‌های رادیوسوندی حداکثر دو یا سه بار در روز پرتاب می‌شوند. بنابراین قدرت تفکیک زمانی مشاهدات WV و نیز تراکم افقی(مسطحاتی) اطلاعات نیز کافی نیست [۱]. به علاوه تجهیزات رادیوسوندی گران قیمت هستند. در حالی‌که فن GPS-MET می‌تواند مشاهدات پیوسته و تقریبا آنی (NRT) از مقدار بخار آب بارش‌زای اطراف یک ایستگاه GPS را در اختیار ما قرار می‌دهد. شایان ذکر است که هزینه این فن در مقایسه با فنون دیگر بسیار کم است. زیرا می‌توان از شبکه‌های دائم GPS موجود بهره گرفت. با توجه به آزمایش‌ها و تحقیقات انجام شده در راستای مقایسه روش GPS-MET با دو فن WVR و رادیوسوند، می‌توان نتیجه گرفت که GPS-MET از نظر دقت با دو فن مذکور مطابقت دارد[۸,۱۲].

۴.۲. پیش‌بینی سیل‌های ناگهانی (Flash-Flood)

این فن برای پیش‌بینی سیل‌های ناگهانی مناسب است زیرا اطلاعات دقیق و قابل اعتمادی را حتی در شرایطی که آب و هوا به‌سرعت در حال تغییر است، فراهم می‌کند. طبق تحقیقات به‌عمل آمده اگر بارش و بخار آب همچنان افزایش یابد، سیل ناگهانی رخ می‌دهد. به همین منظور در هاوایی یک شبکه آزمایشی GPS-MET به‌نام SkyNet در جنوب شرقی Big Island جهت پایش سیل ناگهانی در سال ۲۰۰۰در نظر گرفته شده‌است(شکل۳). مطابق شکل۳ مشاهده می‌شود که افزایش میزانPWV در روز ۳۰۷ از سال ۲۰۰۰ میلادی و تداوم آن بیانگر وقوع بارش ناگهانی در این روز می‌باشد. شایان ذکر



شکل۳. نمودار بخارآب به‌دست آمده از شبکه آزمایشی GPS-MET در Big Island و نمودار بارش

است تداوم افزایش بخارآب در روز ۳۰۷ موجب این سیل ناگهانی شده‌است که کل میزان بارش در این روز به ۹۹۳ میلی‌متر رسید. می‌توان گفت این امر به‌دلیل نرخ بالای بارش در این روز است که در بعضی از ساعات روز حتی به ۱۰۰میلی‌متر در ساعت نیز رسیده‌است.

۴.۳. مطالعات بلندمدت اقلیم‌شناسی

در سال ۱۹۹۸ مطالعه‌ای در این زمینه توسط دانشگاه هاوایی و JPL[۱۴] انجام شد. به‌طوری که خشکی اتمسفر و پدیده El Nino توسط مشاهدات حاصل از گیرنده‌های GPS و کاهش مقدار IPWV اتمسفر به روشنی قابل مشاهده‌است (شکل۴).

۴.۳. تعیین توزیع سه‌بعدی بخار آب

یکی از قابلیت‌های بسیار مهم این فن آن است که می‌تواند مقدار IPWV را در هر راستایی (راستای مایل) محاسبه کند. به‌عبارت دیگر می‌توان توزیع سه‌بعدی بخار آب بارش زا را به کمک فن توموگرافی به‌دست آورد.

۴.۵. پیش‌بینی وقوع مه

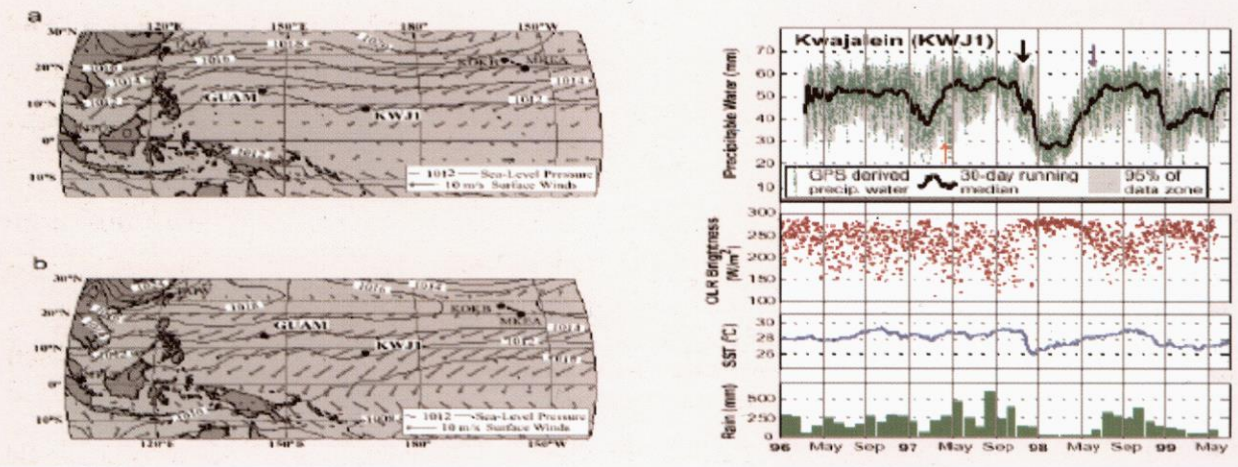
قابلیت فن GPS-MET در محاسبه توزیع سه‌بعدی بخار آب، توانایی پیش‌بینی وقوع مه را افزایش می‌دهد، بنابر این مسافرت‌ها را ایمن‌تر می‌سازد.

۴.۶. استفاده از فن GPS-MET در شرایط آب و هوایی سخت

یکی ازنقاط ضعف سیستم‌های کنونی پیش‌بینی آب و هوا این است که در صورت تغییرات سریع شرایط آب و هوایی نمی‌توانند اطلاعات دقیق و قابل اعتمادی فراهم آورند. در حالی که سیستم GPS-MET این محدودیت را ندارد و همین مزیت باعث می‌شود که شبکه‌های GPS-MET برای پایش سیل‌های ناگهانی بسیار مناسب باشند. شایان ذکر است شبکه‌های GPS-MET که مجهز به بارومترهای broad band (مانند بارومتر MET3A موجود در شبکه IPGN) هستند، کاربردهای گسترده‌تری دارند از جمله آنکه به کشف منابع و پدیده‌های ایجاد سیگنال‌های مادون صوت مانند بهمن، زلزله، آزمایش‌های هسته‌ای، انفجارهای آتشفشانی، پرتاب موشک، فعالیت ژئومغناطیس زمین و ... قادر می‌باشند. زیرا بارومترهای broad band دارای قدرت تفکیک و سرعت نمونه‌برداری بالا و استحکام پذیری بلند مدت ... هستند.

۵. شبکه سراسری ژئودینامیک و فن GPS-MET

ایران از لحاظ فعالیت‌های ژئودینامیکی منطقه فعالی است لذا به‌منظور پیشگیری از خسارات ناشی از زمین لرزه‌ها، بایستی تغییرات زمانی حرکات تکتونیکی پوسته ایران به‌صورت پیوسته مورد پایش و بررسی قرار گیرد. بدین منظور شبکه GPS دائم ایران تحت عنوان "IPGN" در سال ۱۳۸۳ توسط سازمان نقشه‌برداری کشور طراحی و راه‌اندازی گردید (شکل۵). این شبکه در حال حاضر شامل ۱۰۵ ایستگاه می‌باشد که



شکل ۴. مطالعات بلندمدت اقلیم شناسی Sky Net

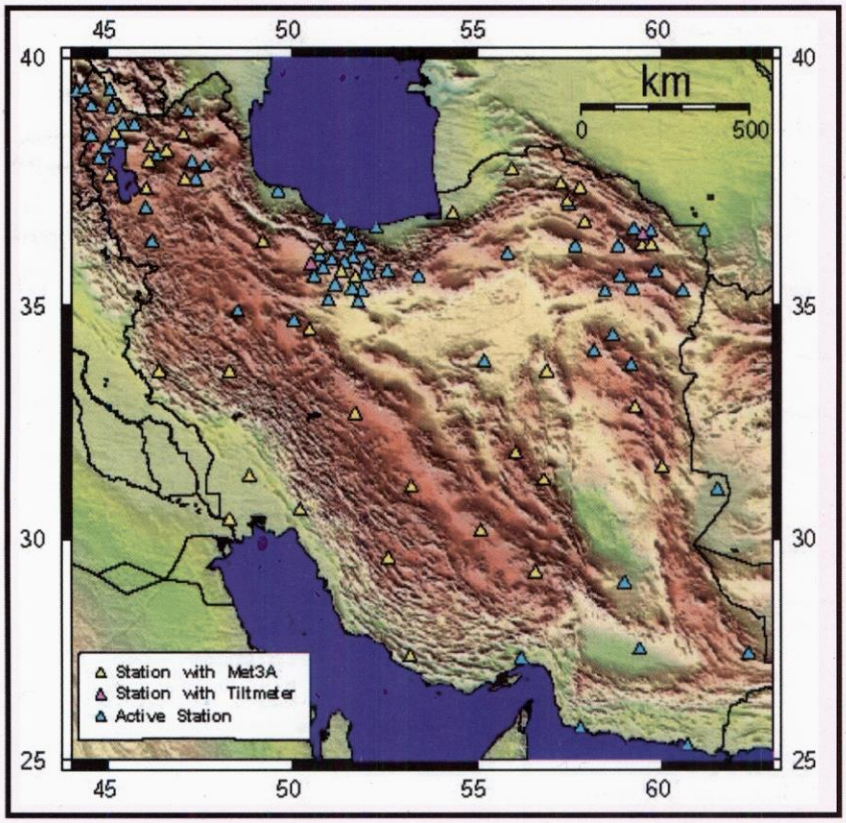
در قالب یک شبکه اصلی و سه شبکه محلی آذربایجان، تهران و خراسان و با توجه به دو پارامتر لرزه‌خیزی و جمعیت طراحی شده‌است. نتایج حاصل از این شبکه به‌همراه سایر مطالعات مرتبط نظیر زلزله‌شناسی، ژئومورفولوژی می‌تواند سهم به‌سزایی در ارزیابی خطرات ناشی از زلزله و متعاقب آن طراحی و برنامه‌ریزی‌های عمرانی، صنعتی و زیست محیطی داشته باشد. چنانچه می‌دانیم ایران از لحاظ آب و هوایی یکی از منحصر به فرد ترین کشورهاست. اختلاف دمای هوا در زمستان بین گرم‌ترین و سردترین نقطه گاهی به بیش از ۵۰ درجه می‌رسد. به‌طور کلی ایران در منطقه‌ای قرار گرفته‌است که از نظر بارندگی در سطح خشک و نیمه خشک قرار می‌گیرد. آب و هوای ایران متأثر از چندین سامانه می‌باشد:

۱. سامانه پرفشار سیبریایی که با ریزش به عرض‌های جنوبی در نوار شمالی بارش باران و برف و کاهش دما و در سایر نقاط فقط کاهش دما را به‌همراه دارد.

۲. سامانه باران‌زای مدیترانه‌ای که از سمت غرب وارد کشور می‌شود و موجب ریزش باران یا برف در بسیاری از نقاط غربی و مرکزی و شرق کشور می‌شود.

۳. سیستم کم‌فشار جنوبی که در نوار جنوب و جنوب غرب موجب رگبار باران می‌شود.

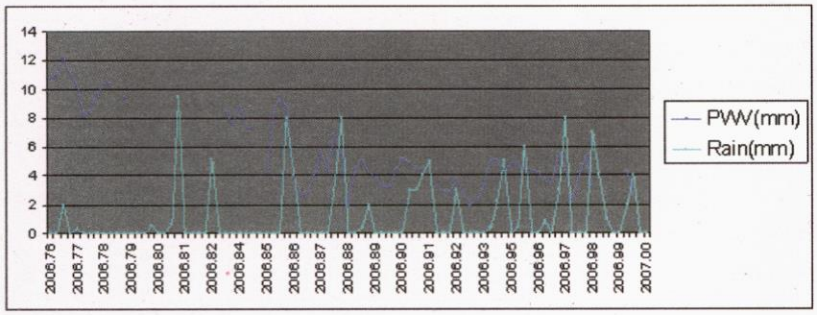
میزان بارندگی در ایران بسیار متغیر است. در شمال به بیش از ۲۱۱۳ میلی‌متر



شکل ۵. توزیع ایستگاه‌های شبکه ژئودینامیک سراسری (IPGN)

(رشت،۱۳۸۳) نیز می‌رسد. در نواحی کویری بارش عمدتا بسیار کم و در حدود ۵۰ میلی‌متر است. بارش نواحی شمال‌غرب و غرب، دامنه‌های جنوبی البرز و شمال شرق تا حدودی قابل توجه (حدود ۵۰۰ میلی‌متر) می‌باشد. در سایر نقاط میزان بارش از ۲۰۰ میلی‌متر تجاوز نمی‌کند. لذا با توجه به تنوع آب و هوایی ایران و اهمیت مطالعات هواشناسی در بررسی و پیش‌بینی‌های آب و هوایی و جلوگیری از برخی سوانح و بلایای مربوطه، یکی از اهداف آتی و مهم این شبکه، بهره‌وری آن در کاربردهای هواشناسی و تعیین مقدار بخار آب بارش‌زای موجود در اتمسفر می‌باشد که برای تحقق این هدف، تعدادی حسگر هواشناسی Met3A در مجاورت برخی از گیرنده‌های GPS نصب و راه‌اندازی شده‌است. در حال حاضر تعداد ایستگاه‌های مجهز به سنجنده هواشناسی ۳۸ ایستگاه می‌باشد که پراکندگی آنها در شکل ۵ نشان داده شده‌است. این حسگرها دما، فشار و رطوبت نسبی را با دقت بالایی اندازه‌گیری می‌کنند (شکل ۶). دقت اندازه‌گیری فشارهوا hpa ۰/۰۸ ± در محدوده hpa ۶۲۰ تا hpa ۱۱۰۰، دقت اندازه‌گیری دما ۰/۱± سانتی‌گراد در محدوده ۵۰- الی ۶۰+ سانتی‌گراد و دقت اندازه‌گیری درصد رطوبت ۲٪ ± در محـــدوده ۰ تا ۱۰۰ درصد برای دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. اطلاعات

شکل ۶. نمایی از یک ایستگاه ژئودینامیک مجهز به حسگر هواشناسی Met3A



نمودار ۱. بارش ایستگاه سینوپتیک گرگان و بخار آب بارش زای به دست آمده از فن GPS MET

جمع آوری شده توسط این حسگرها در فرمت Rinex قابل دستیابی هستند.

در این مقاله ایستگاه گرگان واقع در استان گلستان جهت تحقیق و بررسی انتخاب گردید. مجهز بودن این ایستگاه به سنجنده هواشناسی از سال ۲۰۰۶ میلادی، شرایط آب و هوایی و وقوع سیل های متعدد در سال های اخیر در این منطقه علل انتخاب این ایستگاه جهت بررسی و مطالعه بوده است. این مطالعه در بازه زمانی سه ماه پایانی سال ۲۰۰۶ میلادی انجام شده است و مقدار PWV در طول مدت ۸۶ روز محاسبه گردید که نتایج حاصل در نمودار (۱) با رنگ آبی قابل مشاهده است. نتایج حاصل از فن GPS MET با مقادیر بارش روزانه اندازه گیری شده توسط سازمان هواشناسی کشور در همان بازه زمانی مقایسه شده و در نمودار با رنگ سبز قابل مشاهده است.

۶. نتیجه‌گیری و پیشنهادات

شبکه های دائمی GPS بدلیل قدرت تفکیک مکانی و زمانی مناسب و هزینه کمتر و دقت بالا در مطالعات هواشناسی در دنیا مطرح گردیده است. استفاده از این شبکه ها بدلیل قابلیت استفاده در تمام شرایط آب و هوایی از مزیت بالا یی برخوردار است. بهمین منظور با توجه به پتانسیل شبکه های فوق در مطالعات هواشناسی، می توان برای تعیین میزان بخار آب بارش زا از این شبکه ها استفاده نمود. شبکه سراسری ایران نیز با توجه به تعداد ایستگاههای مجهز به سنسور هواشناسی و پراکندگی سراسری در کشور بستر مناسبی را فراهم آورده تا در مطالعات هواشناسی به خصوص پایش سیل های ناگهانی مورد استفاده قرار گیرد. همچنین با توجه به پتانسیل بالا ی ایران برای سیل های ناگهانی بدلیل شرایط اقلیمی پایش این سیلها با استفاده از تمام منابع اطلاعاتی الزامی به نظر می رسد. هم اکنون نیز با توجه به طول عمر مناسب ایستگاههای شبکه دائمی GPS در ایران و وجود داده های بارش رادیوساند برای برخی از این ایستگاهها انتظار می رود تحقیقات گسترده تری در این زمینه صورت گیرد. امید است در مطالعات بعدی با استفاده از اطلاعات بلند مدت شبکه دائمی GPS و رادیوساندهای موجود در کشور تایج بهتری در این خصوص حاصل شود تا تمام پتانسیل های شبکه دائمی GPS سراسری ایران مورد استفاده قرار گیرد.

۷. پانوشت‌ها

1. GPS MET: GPS Meteorology
2. WV: Water Vapor
3. PWV: Precipitable Water Vapor
4. DOD: Department of Defense
5. TEC: Total Electron Content
6. WVR: Water Vapor Radiometry
7. ZHD: Zenith Hydrostatic Delay
8. ZTD: Zenith Total Delay
9. ZWD: Zenith Wet Delay
10. IPWV: Integrated Pricipitable Water Vapor
11. NWP: Numerical Weather prediction
12. NRT: Near Real Time
13. NWS: National Weather Service
14. JPL: Jet Propulsion Laboratory

۸. منابع

1- A.J. Coster, A.E. Niell, F.S. Solheim, V.B. Mendes, P.C. Toor, R.B. Langley, C.A. Ruggles: The Westford Water Vapor Experiment: Use of GPS to Determine Total Precipitable Water Vapor

2- Askne, J., and H. Nordius: Estimation of Tropospheric Delay for Microwaves from Surface Weather Data, Radio Sci., 22, 379-386, 1987

3- Bevis, M., S. Businger, T. A. Herring, C. Rocken, R. Anthes, and R. H. Ware: GPS Meteorology: Remote Sensing of Atmospheric Water Vapor Using the Global Positioning System, J. Geophys. Res., 97, 15,787-15,801, 1992.

4- Bevis, M., S. Businger, S. Chiswell, T. A. Herring, R. A. Anthes, C. Rocken, and R. H. Ware, GPS Meteorology: Mapping Zenith Wet Delays onto Precipitable Water, J. Appl. Meteorol., 33, 379-386, 1994.

5- Businger, S., S.R. Chiswell, M. Bevis, J. Duan, R.A. Anthes, C. Rocken, R.H. Ware, M. Exner, T. VanHove and F.S. Solheim (1996), The Promise of GPS in Atmospheric Monitoring, Bulletin of American Meteorological Society, Vol. 77 (1), pp. 5-18.

6- Davis, J. L., T. A. Herring, I. I. Shapiro, A. E. E. Rogers, and G. Elgered, Geodesy by Radio Interferometry: Effects of Atmospheric Modeling Errors on Estimates of Baseline length, Radio Sci., 20, 1593-1607, 1985.

8- Duan, J., M. et al., GPS Meteorology: Direct Estimation of the Absolute Value of Precipitable Water, J. Appl. Meteorol., 35, 830-838, 1996.

9- Elgered, G., J. L. Davis, T. A. Herring, and I. I. Shapiro: Geodesy by Radio Interferometry: Water Vapor Radiometry for Estimation of the Wet Delay, J. Geophys. Res., 96, 6541-6555, 1991.

10- Gu, M., and F. K. Brunner: Theory of the Two Frequency Dispersive Range Correction, Manuscr. Geod., 15, 357-361, 1990.

11- Hoffmann-Wellenhof, B., H. Lichtenegger and J. Collions (1994), Global Positioning System: Theory and Practice, 3rd Edition, Springer-Verlag, New York, NY, USA.

12- Paul Tregoning, Reinout Boers, Denis O'Brien, Martin Hendy: Accuracy of Absolute Precipitable Water Vapor Estimates from GPS Observations, J. Geophys. Res., 103, 28,701-28, 7109, 1998.

13-Saastamoinen, J. (1972), Atmospheric Correction for Troposphere and Stratosphere in Radio Ranging of Satellites: Geophysical Monograph, 15, American Geophysical Union, Washington, D.C., pp. 247-252.

14- Skone, S.: Atmospheric Effects on Satellite Navigation System, ENGO 633 Course Lecture Notes, 2001, University of Calgary, Calgary, Canada

15- Smith, E. K., and S. Weintraub: The Constants in the Equations for Atmospheric Refractive Index at Radio Frequencies, J. Res. Natl. Bur. Stand., 50, 39-41, 1953.

16- Y.Jamour, H. Nankali: Permanent GPS Network; GIM, 2006.

17- http: //wikipedia.org

نشریه Highlights انجمن بین‌المللی فتوگرامتری و سنجش از دور (ISPRS)

به اطلاع متخصصان، کارشناسان و علاقمندان به دریافت آخرین اخبار و دستاوردهای علوم فتوگرامتری و سنجش از دور می‌رساند،

فایل رقومی نشریه Highlights انجمن بین‌المللی فتوگرامتری و سنجش از دور (ISPRS) در پایگاه اینترنتی زیر قابل دسترس است:

http://vedm.net/RBI/casus.com/newsletter/gitc/highlights0607.pdf

اصل این نشریه در کتابخانه سازمان نقشه‌برداری کشور موجود می‌باشد

آشکارسازی تغییرات کاربری اراضی با استفاده از روش طبقه‌بندی شیء گرا

«مطالعه موردی: شهرک اندیشه»

نویسندگان:

مهندس بختیار فیضی‌زاده
کارشناس ارشد سنجش از دور، دانشگاه تبریز
b.feizizade@yahoo.com

مهندس سید محمود حاجی‌میررحیمی
کارشناس ارشد سنجش از دور، دانشگاه تبریز
m.mirrahimi@yahoo.com

چکیده

بر اثر فعالیت‌های انسانی و پدیده‌های طبیعی، چهره زمین همواره دستخوش تغییر است. سرعت و تنوع این تغییر و تحول در محیط‌های شهری بیش از سایر مناطق می‌باشد. از این رو برای مدیریت بهینه مناطق شهری، آگاهی از نسبت تغییرات کاربری اراضی از ضروریات محسوب می‌شود. در این میان استفاده ازفن آوری سنجش از دور به‌عنوان بهترین وسیله برای آشکارسازی و ارزیابی تغییرات شناخته شده‌است چرا که با پیشرفت‌های انجام گرفته در زمینه این فن آوری و تولید تصاویر ماهواره‌ای با قدرت تفکیک طیفی و مکانی بالا و همچنین انواع فنون پردازش تصویر می‌توان تغییرات کاربری اراضی شهری را برآورد و نسبت به مدیریت آنها اقدام نمود. در تحقیق حاضر تغییرات کاربری اراضی شهرک اندیشه در یک دوره زمانی ۱۶ ساله مورد ارزیابی قرار گرفته‌است. برای انجام تحقیق از تصاویر سال ۱۹۸۹ سنجنده TM ماهواره لندست و همچنین تصاویر سنجنده HDR ماهواره SPOT استفاده شده و پس از انجام اقدامات مورد نیاز در مرحله پیش‌پردازش، با طبقه‌بندی شیء گرای تصاویر در محیط نرم‌افزار eCognation نقشه آشکارسازی تغییرات تهیه شده و نتایج نهایی ارائه شده‌است.

۱. مقدمه

کاربری اراضی شامل انواع بهره‌برداری از زمین به‌منظور رفع نیازهای گوناگون انسان است. یکی از پیش شرط‌های اصلی برای استفاده بهینه از زمین، اطلاع از الگوهای کاربری اراضی و دانستن تغییرات هر کدام از کاربری‌ها در طول زمان است (فیضی زاده و همکاران، ۱۳۸۶). اطلاع از نسبت کاربری‌ها در یک محیط شهری و نحوه تغییرات آن در گذر زمان یکی از مهم‌ترین موارد در برنامه‌ریزی‌ها می‌باشد. با اطلاع از نسبت تغییرات کاربری‌ها در گذر زمان می‌توان تغییرات آتی را پیش‌بینی نموده و اقدامات مقتضی را انجام داد. در حال حاضر فن آوری سنجش از دور بهترین وسیله برای پایش تغییرات محیطی و استخراج کاربری‌های اراضی بوده که بیشترین سرعت و دقت را دارد. با استفاده از داده‌های چند زمانه سنجش از دور با کمترین زمان و هزینه می‌توان نسبت به استخراج کاربری‌های اراضی اقدام و سپس با مقایسه آن در دوره‌های مختلف زمانی نسبت تغییرات را ارزیابی نمود. طبقه‌بندی تصاویر رقومی ماهواره‌ای یکی از مهم‌ترین روش‌ها برای استخراج اطلاعات کاربردی محسوب می‌شود. طبقه‌بندی تصاویر رقومی ماهواره‌ای با استفاده از دو روش امکان‌پذیر است. روش پیکسل پایه که مبتنی بر طبقه‌بندی ارزش‌های عددی تصاویر می‌باشد و روش جدید شیء گرا که علاوه بر ارزش‌های عددی از اطلاعات مربوط به محتوا و بافت و زمینه نیز در فرایند طبقه‌بندی تصاویر استفاده می‌نماید. محدودیت‌های موجود در روش طبقه‌بندی پیکسل پایه سبب گردیده که روش شیء گرا مطرح گردد. در این تحقیق برای انجام عملیات آشکارسازی تغییرات از روش شیء گرا استفاده شده‌است. در این رابطه

محققان مختلف تحقیقاتی را انجام داده‌اند که به چند مورد از آنها اشاره می‌شود. نویسندگان (۱۳۸۶) از تصاویر TM لندست و HDR ماهواره اسپات استفاده نموده و تغییرات فضای سبز شهر تبریز را با استفاده از روش طبقه‌بندی شیء گرا مورد مطالعه قراردادند. بر اساس تحقیق این محققان مشخص شد که بیش از ۴۶ درصد فضای سبز شهر تبریز در یک دوره زمانی ۱۶ ساله تخریب شده‌است. خلاقی (۱۳۸۵) با استفاده از تصاویر TMو +ETM لندست و بهره‌گیری از روش‌های طبقه‌بندی شیء گرا و پیکسل پایه نقشه آشکارسازی تغییرات ساحل دریای خزر را تهیه نمود. والتر[1] با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و بهره‌گیری از روش‌های طبقه‌بندی پیکسل پایه و شیءگرا، نقشه آشکارسازی تغییرات را به‌دست آورد. وی در کار خود نقشه‌های کاربری اراضی را برای دو دوره با استفاده از روش‌های طبقه‌بندی پیکسل پایه و شیءگرا به‌دست آورده و سپس نقشه تغییرات را تهیه کرده‌است. این محقق با تشریح روش‌های طبقه‌بندی پیکسل پایه و شیءگرا، مزایا و معایب این روش‌ها را به تفصیل بیان نموده و در نهایت نتیجه می‌گیرد که برای تهیه نقشه‌های کاربری اراضی روش شیءگرا در مقایسه با روش پیکسل پایه نتایج بهتری را ارائه می‌نماید. بوری و همکاران[2] با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای آیکنوس تغییرات پوشش اراضی پارک ملی آلتا میورگا[3] واقع در ایتالیا را مطالعه نمودند. این محققان بر اساس اختلاف در توزیع مکانی و الگوهای شکل کاربری اراضی، تبدیلات کاربری اراضی را در محدوده مورد نظر مطالعه نمودند. آنها برای طبقه‌بندی تصویر از روش طبقه‌بندی شیءگرا استفاده نموده و نتیجه می‌گیرند که روش طبقه‌بندی شیءگرا در مقایسه با روش‌های سنتی نتایج بهتری را ارائه می‌دهد. زو و همکارانش[4] با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای به مطالعه فضای سبز شهرهای بالتیمور و مریلند پرداخته و مساحت آنها را به‌دست آوردند. آنها در کار خود از تصاویر ماهواره‌ای با قدرت تفکیک بالا و عکس‌های هوایی رقومی استفاده نمودند و پس از اعمال مراحل پیش‌پردازش و پردازش در مرحله طبقه‌بندی تصویر از روش طبقه‌بندی شیء گرا استفاده و تصویر ماهواره‌ای را در محیط نرم‌افزار eCognation طبقه‌بندی نمودند. این محققان پس از تحلیل نتایج، بر کارآمدی روش طبقه‌بندی شیءگرا در کار خود تأکید می‌کنند.

۲. معرفی محدوده مورد مطالعه

محدوده مورد مطالعه شهرک اندیشه، یکی از شهرک‌های تبریز می‌باشد. این محدوده از نظر جغرافیایی بین مدارهای "50 '00 °38 الی "05 '03 °38 شمالی و نصف‌النهارهای "45 '11 °46 الی "15 '14 °46 شرقی محدوده‌ای به وسعت ۵۵۶ هکتار از اراضی جنوب غربی شهر تبریز را پوشش داده‌است.

۳. مواد و روش‌ها

در این تحقیق از دو نوع داده شامل تصاویر ماهواره‌ای و داده‌های به‌دست آمده از GPS در طی عملیات میدانی استفاده شده‌است. تصاویر ماهواره‌ای مورد استفاده شامل تصاویر ماهواره‌ای TM سال ۱۹۸۹ و تصاویر ماهواره SPOT 5 سال ۲۰۰۵ است. با توجه به هدف مطالعه که ارزیابی تغییرات از دو نوع تصاویر ماهواره‌ای متفاوت بود در ابتدا اعمال تصحیحات مورد نیاز در مرحله پیش‌پردازش با استفاده از نرم‌افزار PCI Geomatica9.1 انجام گرفته‌است. این مرحله شامل تصحیحات هندسی و اتمسفری بود که ابتدا تصحیحات هندسی بر روی تصاویر اعمال شده‌است. برای انجام این کار نقاط کنترل زمینی با پراکنش مناسب از سطح منطقه جمع‌آوری و تصاویر ماهواره‌ای با خطای RMS برابر ۰/۳۵ پیکسل زمین مرجع شدند. در مرحله بعدی تصحیحات اتمسفری بر روی تصاویر اعمال شد که به‌دلیل وجود دریاچه ارومیه در قسمت غربی محدوده مورد مطالعه، در تصحیح اتمسفری تصاویر از روش چاوز (کاهش ارزش عددی پیکسل‌های تیره) استفاده شد. با اعمال انواع روش‌های پردازش تصویر جهت شناسایی کلاس‌های کاربری اراضی در محیط نرم‌افزار PCI Geomatica 9.1 تصاویر جهت طبقه‌بندی شیء گرا، به محیط نرم‌افزار eCognation وارد شدند. اقدامات انجام گرفته در محیط نرم‌افزار eCognation برای تحلیل شیء گرای تصاویر شامل مراحل زیر است.

۳.۱. منطقه‌بندی تصاویر

سگمنت به معنی گروهی از پیکسل‌های همسایه در داخل یک ناحیه است که شباهت (نظیر ارزش عددی و بافت) مهم‌ترین معیار مشترک آنهاست (فیضی

زاده، ۱۳۸۶). سگمنت‌سازی یکی از مهم‌ترین مراحل در تحلیل شیء گرای تصاویر است. در طی این فرایند شیء‌های تصویری[5] متناسب با معیار همگنی و ناهمگنی براساس پارامترهای مقیاس، رنگ، شکل، ضریب نرمی و ضریب فشردگی شکل -که مقدار آنها را مفسر تعیین می‌کند- ایجاد می‌شوند. تعیین مقدار بهینه برای پارامترهای فوق در کیفیت سگمنت‌سازی اهمیت زیادی دارد چرا که فرایند سگمنت‌سازی متناسب با معیارهای تعیین شده انجام می‌گیرد. در تحقیق حاضر در سگمنت‌سازی پارامتر مقیاس ۱۰ انتخاب شد و معیار همگنی برای رنگ ۰/۸ ، شکل ۰/۲، معیار نرمی شکل ۰/۹ و فشردگی ۰/۱ در نظر گرفته شده‌است.

۳.۲. ایجاد سیستم دانش‌پایه با تعریف اطلاعات کلاس‌ها

پس از مشخص شدن تعداد کلاس‌های مورد نیاز در طبقه‌بندی، نام و رنگ کلاس‌ها بایستی تعریف شود این اطلاعات همراه با اطلاعات مربوط به خصوصیات بصری هریک از کلاس‌ها اطلاعات مورد نیاز برای طبقه‌بندی شیء گرا را فراهم می‌آورد. مجموعه‌ای از این اطلاعات سیستم دانش‌پایه برای طبقه‌بندی را فراهم می‌آورد. در تحقیق حاضر پس از تعیین کلاس‌های کاربری اراضی، در محیط نرم‌افزار eCognation اطلاعات مربوط به هر یک از کلاس‌ها استخراج گردیده و سیستم دانش‌پایه مورد نیاز طبقه‌بندی، تشکیل گردیده‌است.

۳.۳. تعریف شرایط طبقه‌بندی برای هر کدام از کلاس‌ها

در این تحقیق، طبقه‌بندی نزدیک‌ترین همسایه برای هر کدام از کلاس‌ها تعریف شده‌است. فازی سازی از طبقه‌بندی نزدیک‌ترین همسایه مستقیماً شرایط فضای چند بعدی عوارض را ایجاد می‌کند. نزدیک‌ترین همسایه برای عوارض تصویری انتخاب شده عملی بوده و با استفاده از شیء‌های تصویری نمونه انجام می‌شود. طبقه‌بندی فازی نزدیک‌ترین همسایه به‌طور خودکار توابع عضویت چند بعدی را ایجاد می‌کند. طبقه‌بندی با روش نزدیک‌ترین همسایه، شیء‌های تصویری را بر اساس فضای عوارض و نمونه‌های معین طبقه‌بندی می‌کند. پس از مشخص شدن کلاس‌های کاربری اراضی عملگرهای مناسب برای هر کلاس مشخص می‌شود. در این تحقیق پس از مشخص شدن کلاس‌های کاربری اراضی عملگرهای منطق فازی برای هر کدام از کلاس‌ها تعیین شده‌است. این عملگرها عبارتند از

Or (Max): عملگری با حداکثر ارزش بازگشتی از ارزش فازی

Mean (arithm): میانگین حسابی ارزش فازی

Mean (geo): میانگین هندسی ارزش فازی

And (*): عملگر بازگشتی به‌عنوان حاصل ضربی از ارزش فازی

پس از تعریف عملگرهای فازی مورد نیاز در طبقه‌بندی، شرایط طبقه‌بندی برای کلاس‌های کاربری اراضی انتخاب گردیده‌است که در این تحقیق برای پدیده‌های خطی (شبکه‌های ارتباطی و آبراهه‌ها) علاوه بر اطلاعات طیفی و بصری شامل بافت، شکل و تن رنگ، نسبت طول به عرض به‌عنوان یک پارامتر تأثیرگذار در طبقه‌بندی دخالت داده شده‌است. برای سایر کلاس‌های کاربری اراضی نیز متناسب با ویژگی‌های بصریشان شرایط مناسب طبقه‌بندی تعریف گردیده‌است.

۳.۴. شیء‌های نمونه آموزشی

طبقه‌بندی شیء‌گرا نیز همانند طبقه‌بندی نظارت شده نیازمند نمونه‌های آموزشی است. در eCognation محدوده نمونه‌های آموزشی با شیء‌های تصویری نمونه مشخص می‌شود. در مقایسه با الگوریتم‌های طبقه‌بندی روش پیکسل پایه، طبقه‌بندی با الگوریتم نزدیک‌ترین همسایه در روش شیء گرا، نیازمند نمونه‌های آموزشی کمتری است (فیضی زاده، ۱۳۸۶). در تحلیل پیکسل‌پایه تصاویر اساس نمونه‌های آموزشی برای هر کلاس مبتنی بر پیکسل‌ها می‌باشد در حالی‌که در تحلیل شیء‌گرای تصاویر شیء‌های آموزشی اساس نمونه‌های آموزشی برای هر کلاس را تشکیل می‌دهد. در این تحقیق جمع‌آوری نمونه‌های آموزشی با استفاده از GPS در طی عملیات میدانی انجام شده و در مرحله بعد در محیط نرم‌افزار eCognation بر سطح تصویر پیاده شده‌است.

۳.۵. طبقه‌بندی تصویر

طبقه‌بندی شیء‌گرا فرایندی است که کلاس‌های پوشش اراضی را به اشیاء تصویری پیوند می‌دهد (فیضی زاده، ۱۳۸۶). پس از فرایند طبقه‌بندی، هر یک از اشیاء

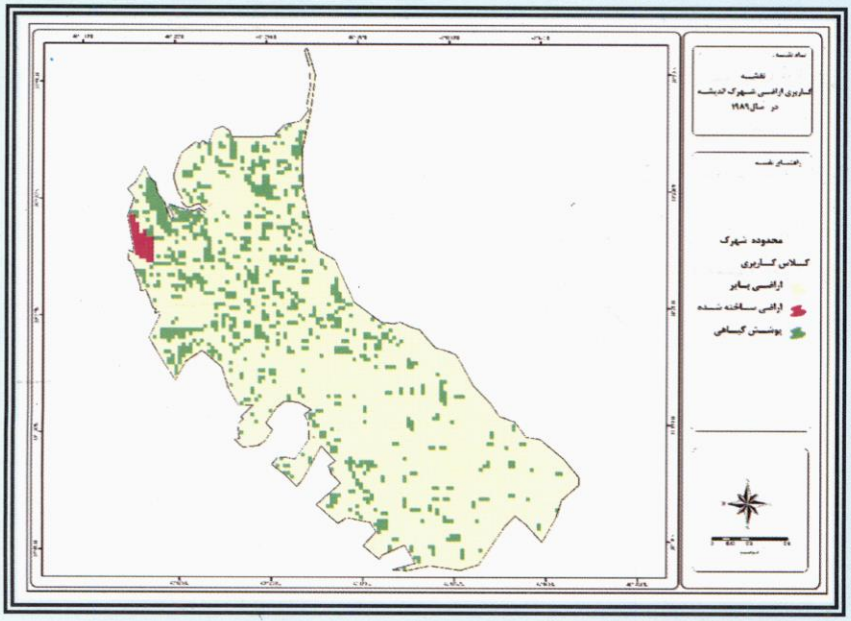
تصویری به یکی (یا هیچکدام) از کلاس ها اختصاص می یابند. در تحقیق حاضر در ابتدا تصویر TM مورد طبقه‌بندی قرار گرفت. و نتیجه حاصل از آن در شکل(۱) آورده شده‌است. در مرحله بعد تصویر HDR طبقه‌بندی شد که نتایج حاصله از آن در شکل(۲) نمایش داده شده‌است.

۳.۶. ارزیابی صحت طبقه‌بندی

صحت کیفیت طبقه‌بندی اندازه‌گیری شده و کیفیت طبقه‌بندی برای کاربردهای معین باید مورد ارزیابی قرار گیرد. در این تحقیق برای ارزیابی دقت پارامترهای آماری ضریب کاپا، دقت کلی و ماتریس خطای طبقه‌بندی برای هریک از نقشه‌ها استخراج شده و در جداول۱،۲و۳ آورده شده‌است.

۳.۷. آشکارسازی تغییرات

پس از ارزیابی دقت طبقه‌بندی‌ها در مرحله بعدی اقدام به استخراج نقشه تغییرات کاربری اراضی شده و نقشه تغییرات محدوده مورد مطالعه در طی دوره ۱۶ ساله تهیه شده و در شکل شماره (۳) نشان داده شده‌است.



شکل(۱) نقشه کاربری اراضی شهرک اندیشه در سال ۱۹۸۹ میلادی

شکل(۲) نقشه کاربری اراضی شهرک اندیشه در سال ۲۰۰۵ میلادی

جدول (۱) پارامترهای ارزیابی دقت طبقه‌بندی

پارامتر آماري	تصوير TM لندست	تصويرHDR اسپات
ضريب كاپا	0.953	0.972
دقت كلي طبقه‌بندي	96 درصد	98 درصد

جدول (۲) ماتریس خطای طبقه‌بندی برای کاربری اراضی استخراج شده از تصویرTM

کلاس	پوشش گیاهي	اراضي بایر	اراضي ساخته شده	جمع
پوشش گیاهي	237	0	0	237
اراضي بایر	0	333	50	383
اراضي ساخته شده	0	0	339	339
جمع	237	333	389	959

جدول (۳) ماتریس خطای طبقه‌بندی برای نقشه کاربری اراضی استخراج شده از تصویر SPOT

کلاس	پوشش گیاهي	اراضي بایر	اراضي ساخته شده	شبکه ارتباطي	جمع
پوشش گیاهي	230	0	0	0	230
اراضي بایر	0	250	0	0	250
اراضي ساخته شده	0	0	320	26	346
شبکه ارتباطي	0	0	0	302	302
جمع	230	250	320	328	1128

برای ارزیابی تغییرات، مساحت هر یک از کلاس های کاربری در هر دوره به شرح جداول ۴ و ۵ محاسبه شد.

جدول (۴) مساحت کلاس های کاربری اراضی استخراج شده از تصویر TM

کلاس کاربری اراضی	مساحت هر کلاس
اراضی بایر	465.32
اراضی ساخته شده	4.11
پوشش گیاهی	86.94
جمع	556.75

جدول (۵) مساحت کلاس های کاربری اراضی استخراج شده از تصویر SPOT

کلاس کاربری اراضی	مساحت هر کلاس
اراضی بایر	381.42
اراضی ساخته شده	72.04
پوشش گیاهی	81.24
شبکه ارتباطی	22.15
جمع	556.75

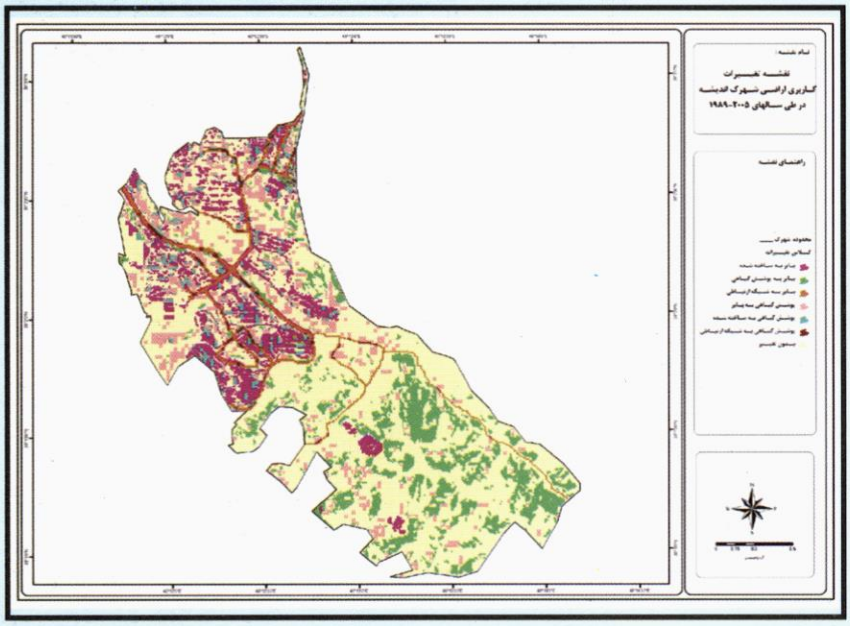
در مرحله بعدی تغییرات کلاس های کاربری اراضی در طی دوره ۱۶ ساله به شرح جدول ۶ محاسبه شد.

جدول (۶) تغییرات مساحت کلاس های کاربری اراضی در طی دوره ۱۶ ساله

کلاس تغییرات	مساحت هر کلاس
بایر به ساخته شده	55.89
بایر به پوشش گیاهی	70.4
بایر به شبکه ارتباطی	18.20
پوشش گیاهی به بایر	59.47
پوشش گیاهی به ساخته شده	12.34
پوشش گیاهی به شبکه ارتباطی	3.94
بدون تغییر	337.48
جمع	556.75

۴. نتیجه‌گیری و پیشنهادات

تحقیق حاضر با هدف آشکارسازی تغییرات کاربری اراضی شهرک اندیشه در طی دوره زمانی ۱۶ ساله انجام گرفته‌است. برای انجام تحقیق از تصاویر ماهواره‌ای چند زمانه سنجش از دور استفاده شده و پس از تهیه نقشه کاربری اراضی هر دوره نقشه تغییرات کاربری استخراج گردیده‌است. این تحقیق نشان می دهد که داده‌های سنجش از دور از توانایی بالایی در استخراج انواع نقشه‌های کاربری اراضی و همچنین ارزیابی تغییرات کاربری برخوردار هستند. در این تحقیق از روش نوین شیء گرا برای طبقه‌بندی تصاویر استفاده شد و ضرایب ارزیابی صحت استخراج شده، نشان‌دهنده دقت بالای این روش طبقه‌بندی است. لذا پیشنهاد می‌شود که در طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای از روش شیء‌گرا استفاده شود. همچنین پیشنهاد می‌شود که در استخراج نقشه‌های کاربری اراضی شهری به‌منظور افزایش دقت خارج حاصله از تصاویری با قدرت تفکیک مکانـــی بالا نظیر Ikonos و Quick Bird استفاده شود.



شکل (۳) نقشه تغییرات کاربری اراضی شهرک اندیشه در بین سال‌های ۲۰۰۵-۱۹۸۹

۵. پانوشت‌ها

1.walter

2. Borri&et.al

3. óAlta murgia

4. Zhu&et.al

5. Object image

۶. منابع

[۱] خلاقی، سام(۱۳۸۵)، پایش تغییرات خط ساحل دریای خزر، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه تبریز

[۲] فیضی زاده، بختیار(۱۳۸۶)،مقایسه روش‌های پیکسل پایه و شیء گرا در تهیه نقشه‌های کاربری اراضی، پایانامه کارشناسی ارشد، دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه تبریز

[۳] فیضی زاده، بختیار، عزیزی حسین، ولیزاده کامران، خلیل (۱۳۸۶)، استخراج کاربری‌های اراضی شهرستان ملکان با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای +ETM لندست ۷، مجله آمایش، شماره سوم، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ملایر

[۴] فیضی زاده، بختیار، حاج میر رحیمی، سید محمود (۱۳۸۶)، آشکارسازی تغییرات فضای سبز شهر تبریز با استفاده از روش‌های شیء گرا، همایش GIS شهری

[5] Borri.D, M. Caprioli, E. Tarantino, (2005), Spayial Informattion Extraction from VHR Satellite Data to Detect land Cover Transformations, Polytechnic University of Bari, Italy.

[6] Walter, Volker, (2004) Object-based classification of remote sensing data www.elsevier.com/locate/isprsjprs for change detection,

[7] Zhou1.Weiqi, Austin Troy, Morgan Grove,(2005) Measuring Urban arcel Lawn Greenness by Using an Object-oriented Classification Approach, Rubenstein School of Environment and Natural Resources, University of Vermont, George D. Aiken Center, 81 Carrigan Drive

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

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

تلفن دفتر نشریه: ۶۶۰۷۱۱۲۵

تلفن سازمان: ۶۶۰۷۱۰۰۱-۹

(تلفن داخلی اشتراک ۴۱۸)

دورنگار: ۶۶۰۷۱۰۰۰

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

برگ درخواست اشتراک نشریهٔ علمی‌وفنی نقشه‌برداری

امور مشترکین نشریه نقشه‌برداری

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

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

نشانی:.....

.....

کدپستی: ..... تلفن: .....

محل امضاء

تهیه نقشه های ماهواره ای در کشور بوتان

«کاربرد تصویربرداری با وضوح بالا در تولید اطلاعات مکانی»

نویسندگان :

Clive Fraser- استاد دانشگاه ملبورن- استرالیا

Dorji Tshering- عضو کمیسیون ملی زمین - بوتان

Armin Gruen- عضو مؤسسه فن آوری فدرال - سوئیس

مترجمان :

زهرا علیپور — کارشناس سازمان نقشه‌برداری کشور

alipour@ncc.org .ir

سیمین باصری — کارشناس سازمان نقشه‌برداری کشور

basery@ncc.org.ir

چکیده

تصاویر ماهواره‌ای با وضوح بالا(HRSI)، قابلیت‌های بالقوه فراوانی درتولید اطلاعات مکانی دارند. این امر در هیچ کجای جهان مشهودتر از مکان‌های دور افتاده‌ای همچون کشور کوچک پادشاهی بوتان در هیمالیا نیست. به‌منظور نمایش کاربرد تصاویر ماهواره‌ای با وضوح بالا در تولید نقشه‌های متوسط مقیاس و همچنین انتقال ابزارها و مهارت‌های فن آوری مربوطه به بوتانی ها برنامه‌ای طراحی و اجرا گردیده‌است. در این مقاله نویسندگان به معرفی قابلیت‌های تصاویر ماهواره‌ای با وضوح بالا در رفع نیازهای اطلاعات مکانی در یک کشور در حال توسعه پرداخته‌اند. کشور بوتان برای حمایت از توسعه ملی خود، نیازمند تهیه نقشه‌های توپوگرافی و کاداستر است. در بسیاری از زمینه‌ها از مدیریت محیط زیست گرفته تا توسعه زمین و زیر ساخت‌ها و از برنامه‌ریزی شهری گرفته تا جنگلداری و توسعه کشاورزی به‌دلیل نبود نقشه‌های متوسط مقیاس، توسعه و پیشرفت متوقف گردیده‌است. بسیاری از نقشه‌ها مربوط به ۳۰ سال قبل است و به این دلیل کیفیت آنها بسیار قابل تردید است.

۱. نیازهای نقشه‌ای

چالش‌های موجود در تهیه داده‌های نقشه‌ای اغلب موجب ترس و دلهره می‌گردد. برای مثال در کشور بوتان تنها یک فرودگاه و دو هواپیمای جت تجاری وجود دارد. کوه‌ها چالش‌های فراوانی را برای عکسبرداری هوایی به‌وجود می‌آورند و محدودیت‌های فضایی کشورهای همسایه که مانع از انجام ماموریت‌های عکسبرداری هوایی تجاری می‌گردد نیز وضع را پیچیده‌تر می‌کند، در نتیجه هیچ مأموریت عکسبرداری مهمی از سال ۱۹۹۱ صورت نگرفته‌است. همکاری در حال انجام با سازمان نقشه‌برداری هندوستان به‌منظور عکسبرداری هوایی جدید، در طول چند سال گذشته منجر به تصویربرداری مفیدی نگردیده‌است. در حال حاضر یک راه حل بالقوه، تصاویر ماهواره‌ای با وضوح بالاست که جایگزین مناسب عکسبرداری هوایی و تولید داده‌های مکانی در مناطق دوردست می‌باشد. بهترین حالت، استفاده از تصاویر ماهواره‌ای با وضوح ۵۰ سانتی‌مترتا یک متر برای تهیه نقشه‌های توپوگرافی می‌باشد، اما با وجود منطقه‌ای به وسعت ۴۰۰۰۰ کیلومتر مربع باید محدودیت‌های هزینه‌ای در نظر گرفته شود.

انتخاب کم هزینه‌تر دوم استفاده از تصاویری با وضوح ۲/۵ متر است که از نظر هندسی برای تهیه نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰ مناسب می‌باشند. به‌صورت عمومی پذیرفته شده‌است که عوارض مورد نظر در نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰ عموما از تصاویر SPOT5,CartoSat1, و ALOS PRISM قابل استخراج نیستند. انتخاب دیگر استفاده از هر

دو نوع تصاویر ۱ متری و ۲/۵ متری ماهواره‌های ALOS PRISM یا SPOT5 برای تهیه داده‌های DEM[2] و اطلاعات عوارض توپوگرافی برای مناطق کـــم جمعیت و روستایی می‌باشد. کم و استفاده از تصاویر ماهـــواره‌ای Ikonos، Worldview یا Quickbird به‌عنوان سه منبع مناسب تصویر تک یک متری برای ترسیم عوارض از تک عکس (Monoplotting) در تهیه نقشه‌های سه‌بعدی از شهرهای اصلی و مناطق با اولویت بالا قابل استفاده می‌باشند.

۲. شرح طرح

طی ۵ سال گذشته طرح تحقیقاتی ارزیابی قابلیت‌های بالقوه تصویربرداری ماهواره‌ای با وضوح بالا برای تولید داده‌های سه‌بعدی در کشور بوتان در حال انجام بوده‌است. شرکت‌کنندگان اصلی در این طرح عبارتند از کمیسیون ملی زمین کشور بوتان، بخش ژئوماتیک دانشگاه ملبورن و مؤسسه ژئودزی و فتوگرامتری در مؤسسه فن‌آوری زوریخ (ETH). این طرح دو هدف اصلی را دنبال می‌نماید. ابتدا ارزیابی تصاویر ماهواره‌ای با وضوح بالا به‌عنوان یک منبع داده برای رفع نیازهای نقشه‌ای کشور بوتان و همچنین کمک به کمیسیون ملی زمین از طریق انتقال فن‌آوری به‌صورت آموزش و فراهم نمودن نرم‌افزارها و نمونه تصاویر ماهواره‌ای با وضوح بالا که کارکنان کمیسیون را قادر خواهد ساخت تا مهارت‌های خود را افزایش دهند . با سخاوت تولیدکنندگان تصاویر ماهواره‌ای با وضوح بالا تصاویر زوج Ikonos، SPOT5، Quickbird و PRISM ALOS و همچنین سیستم‌های نرم‌افزاری باریستا (Barista) از مرکز همکاری‌های تحقیقاتی اطلاعات مکانی دانشگاه ملبورن و SAT-PP از ETH زوریخ امکان اجرای طرح فراهم گردیده‌است. (برای دریافت جزئیات بیشتر در خصوص ALOS به شماره ۵ نسخه ۲۰، مه ۲۰۰۶ مجله بین المللی GIM مراجعه فرمایید). ظرفیت سازی انجام گرفته در این طرح منجر به تولید مدل‌های ارتفاعی رقومی DEM ،تهیه تصویراورتو ، نمایش سه‌بعدی مناطق و استخراج سه‌بعدی عوارض با استفاده از روش مونوپلات می‌باشد. مورد اخیر برای عوارض متنوعی همچون تهیه نقشه خطوط مرکزی جاده‌ها و تایید تقریبی داده‌های کاداستر به کار رفته‌است. علاوه بر این از تصاویرمذکور برای بررسی دقیق مدل‌های توجیه تصاویر ماهواره‌ای با وضوح بالا و روش‌های تولید DEM در مناطق کوهستانی استفاده شده‌است. نتایج حاصله ویا در حال حصول در این طرح که تأثیر سریعی در فراهم شدن شرایط بهره‌گیری از اطلاعات مکانی توسط کمیسیون ملی زمین گردیده‌است به‌طور خلاصه در زیر آورده شده‌است.

✓ دقت مکان‌یابی زمینی

اولین سؤالی که توسط بوتانی‌ها مطرح شد دقت تعیین موقعیت عوارض با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای با وضوح بالا با توجه به محدودیت اندازه‌گیری نقاط کنترل زمینی بود. جواب این سؤال بر اساس تجارب انجام گرفته با تصاویر ALOS PRISM,SPOT5,Quickbird و Ikonos (در مورد PRISM تصاویر سه خطی) حاصل شد. آرایه‌ای از ۶۰ نقطه تعیین موقعیت شده با استفاده از GPS در منطقه‌ای به وسعت ۵۰ در ۶۰ کیلومتر مربع با دامنه ارتفاعی ۱۹۰۰ تا ۳۳۰۰ متر با بیشترین نقاط در طول جاده‌های نسبتا کمی که در منطقه وجود داشت ایجاد گردید. برای تصاویر یک متری و با توجه به استفاده از ضرایب منطقی چند جمله‌ای (RPC)[3] نیاز به اندازه‌گیری نقاط کنترل زمینی (GCP)[4] با دقت از یک پیکسل می‌باشد.

دقت یک متر به آسانی پاسخگوی نیاز تهیه نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰ کشور بوتان می‌باشد و برای تأیید اولیه نقشه‌های کاداستر رقومی که ظرف ۲۰ سال گذشته اغلب با استفاده از تخته سه‌پایه هـــای نقشه‌برداری تهیه شده‌اند نیز کافی می‌باشد. توجیه تصاویر SPOT5 و ALOS به دلیل عدم وجود RPC با استفاده از یک مدل سنجنده مستحکم (rigorous) انجام گرفته‌است. دراینجا نیز دقت یک پیکسل برای تعیین موقعیت تنها ۴ نقطه کنترل زمینی مورد استفاده در نظر گرفته شده‌اســـت. محاسبات به‌صورت مستقل با نرم‌افـــزارهای SAT-PP و Barista انجام گرفته و نتایج مشابه حاصل شده‌است.

✓ ایجاد مدل ارتفاعی رقومی (DEM)

مرحله بعدی ارزیابی کیفیت تولید DEM با استفاده از زوج تصاویر در مناطق کوهستانی بود. به‌دلیل عدم وجود داده‌های واقعی از سطح زمین روش سلسله مراتبی مورد استفاده قرار گرفت. ابتدا DEM ها با

استفاده از روش تطابق منطقه‌ای با قیود هندسی که در نرم‌افزار SAT-PP لحاظ شده تولید گردیده‌است. ارتفاعات محاسبه شده سپس با نقاط کنترلی موجود مقایسه شده و خطای RMS[5] عموما در حد ۲ تا ۲/۵ پیکسل بود. داده‌های DEMحاصل از تصاویر Ikonos و Quickbird به‌عنوان مبنای ارزیابی دقت DEM حاصل از تصاویر ماهواره‌های SPOT5 و PRISM مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

نتایج نشان داد که DEM های حاصل از تصاویر ۱ متری و ۲/۵ متری به جز در مناطق دارای شیب بسیار تند که در آنها اشتباهات زیادی در بیش از یک میلیون نقطه یافت شد با RMS تا ۷ متری با یکدیگر تطابق دارند. در هر صورت تمامی زوج تصاویر با وضوح بالای سه‌بعدی، DEM هایی با کیفیت متناسب با انتظار تولید کردند. استفاده از DEM حاصل از مأموریت راداری شاتل(SRTM)[6] با وضوح هندسی سه ثانیه‌ای برای کشور بوتان که به آسانی در دسترس هستند همیشه وسوسه برانگیز می‌باشد، چنین داده‌های مشتق شده از رادار در کشور کوهستانی بوتان با شیب متوسط بیش از ۳۰٪، محدودیت‌های دقتی زیادی دارد. مقایسه‌های بین ۲۵۰۰۰۰ نقطه به‌دست آمده از DEM حاصل از تصاویر Quickbird و نقاط متناظر DEM مأموریت راداری شاتل (SRTM) نشان دهنده ناهمخوانی بالایی با RMS ۱۳متر می‌باشد و ۳۲٪ مقادیر ارتفاعی مأموریت راداری شاتل (SRTM) نیز به‌عنوان خطا طبقه‌بندی شده‌اند.

✓ **تهیه تصویر اورتو (Orthoimagery)**

ارزیابی تصاویر اورتوی تولید شده با هر چهار ماهواره با استفاده از DEM تهیه شده از تصاویر همان ماهواره‌ها و مقایسه موقعیت مسطحاتی نقاط کنترلی تعیین موقعیت شده با GPS انجام گرفته‌است. دقت‌ها اگرچه کمی پایین‌تر، اساسا معادل اعداد فوق بودند. ارزیابی تصاویر اورتوی ماهواره‌های Ikonos و Quickbird که با استفاده از DEM های حاصل از ماهواره‌های SPOT5 یا ALOS تصحیح شده‌اند می‌باید انجام پذیرد. چرا که یک تصویر قائم معمولا به یکی از دو تصویرمایل زوج تصاویر سه‌بعدی ترجیح داده می‌شود. اگر چه با در نظرگرفتن میدان دید باریک تصاویر ۱ متری با وضوح بالا ، تأثیر خطای مسطحاتی کمی در DEM ایجاد می‌گردد.

۳. ترسیم عوارض از تک عکس (Monoplotting)

هنگامی که یک DEM با کیفیت مناسب وجود دارد، ترسیم عوارض از تک عکس (monoplotting) تصحیح شده روشی مناسب برای استخراج نقاط سه‌بعدی، خطوط و چند ضلعی‌ها می‌باشد. در سیستم Barista نیز امکان ساخت سه‌بعدی ساختمان‌ها با استفاده از ترسیم عوارض از تک عکس وجود دارد. آزمایش ترسیم عوارض از تک عکس با استفاده از تصاویر Ikonos و Quickbird تصحیح شده با DEM های حاصل از ماهواره‌های SPOT5 و ALOS PRISM نشان دهنده حصول دقت تعیین موقعیت به‌میزان یک تا سه پیکسل حتی در زمین‌های شیب‌دار می‌باشد. یکی از کاربردهای بالقوه جالب ترسیم عوارض از تک عکس تصاویر ماهواره‌های با وضوح بالا(HRSI)، تشخیص و تصحیح اختلافات در داده‌های کاداستر رقومی است. علاوه بر این تهیه تصاویر ماهواره‌ای با وضوح بالا(HRSI) و تعیین موقعیت قابل اطمینان نقاط مرزی در حل مناقشات زمین سودمند است.

۴. نکات مهم و نتیجه‌گیری

طرح مذکور با تمرکز بیشتر بر روی اجرای عملی و انتقال فن‌آوری ادامه خواهد یافت. برای مثال بخش فتوگرامتری در کمیسیون ملی زمین در حال حاضر از باریستا(Barista) برای ترسیم عوارض از تک عکس استفاده می‌نماید. گسترش طرح شامل استفاده از تصاویر ماهواره‌ای با وضوح بالا (HRSI) برای تهیه مدل سه‌بعدی یک محوطه باستانی در "دره بومتانگ" خواهد بود.

۵. پانوشت‌ها

1. High Resolution Satellite Imagery
2. Digital Elevation Model
3. Rational Polynomial Coefficient
4. Ground Control Point
5. Root Mean Square
6. Shuttle Radar Topography Mission

۶. منبع

مجله GIM ، شماره ۲۲ ، سال ۲۰۰۸

رویکردی پیش گیرانه برای حوادث رانندگی

«راه حلی سازنده برای ایمنی راه‌ها»

نویسندگان:

Ariec Dankerz رئیس بخش اقتصادی شرکت **viastat** - هلند

Hogo Copen رئیس بخش اطلاعات شرکت **viastat** - هلند

مترجم:

ناصر جوادی — کارشناس سازمان نقشه‌برداری کشور

javadi@ncc.org.ir

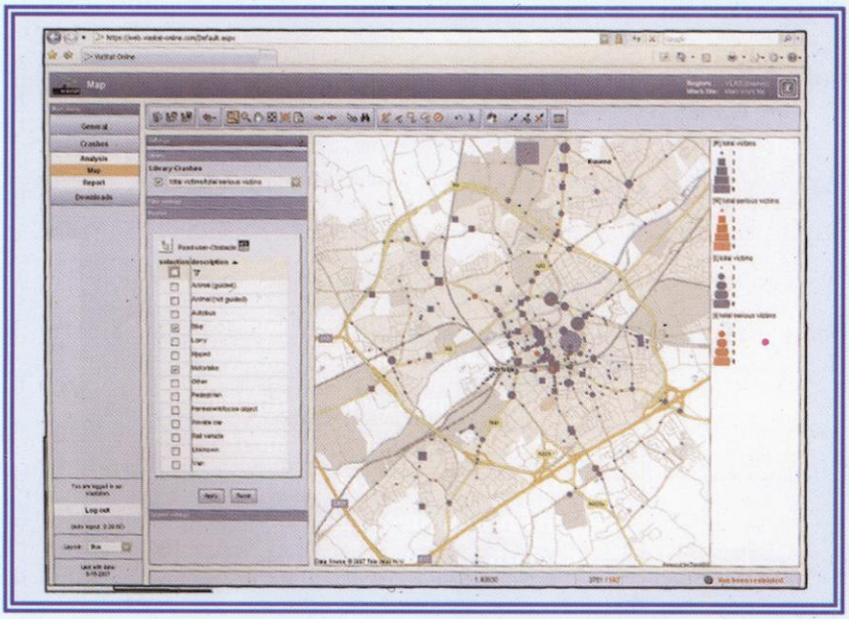
۱. مقدمه

افزایش حجم رفت‌وآمد در جاده‌ها، به‌افزایش معضلات در امر ترافیک منجر شده‌است. در کشور هلند، برای کاستن از تعداد قربانیان سوانح رانندگی، در اوایل دهۀ هفتاد میلادی یک پایگاه داده برای بررسی این سوانح ایجاد شد. این پایگاه داده به‌تدریج توانست توانمندی خود را ثابت کند و هم‌اکنون با استفاده از سامانه‌های اطلاعات مکانی (GIS)، پایه‌ای برای تحلیل حوادث رانندگی در این کشور شود. این پایگاه داده‌ها را یک‌شرکت خدمات‌رسان سامانه‌های اطلاعات مکانی به نام TatukGIS طراحی نموده‌است.

در همین مورد، شرکت مشاور هلندی دیگری به‌نام ViaStat برای پایش وتحلیل داده‌های مربوط به ایمنی راه‌ها از کارشناسان و متخصصان استفاده نموده‌است. اریک دانکرز، رئیس بخش اقتصادی و هوگو کوپن، رئیس بخش اطلاعات، از جملۀ این متخصصان هستند که در مورد ایجاد این پایگاه داده و چگونگی استفاده از آن، با بهره‌گیری از سامانه‌های اطلاعات مکانی و از طریق شبکه، توضیحات کاملی را در اختیار گذاشته‌اند، که در مقالۀ حاضر به آن می‌پردازیم.

۲. رویکرد

در آغاز دهۀ هفتاد، مسئولان کشور هلند دریافتند که برای کاهش تعداد حادثه دیدگان سوانح رانندگی به اتخاذ سیاستی ویژه نیاز دارند. به‌دنبال رشد اقتصادی در این کشور، استفاده از خودروهای شخصی افزایش یافت و به‌تبع آن، جاده‌ها و راه‌های بیشتری در این کشور طراحی و ساخته شدند. جابه‌جایی فزایندۀ خودروها آثار خود را



تصاویر مربوط به‌مکان حادثه، تا ۳۶۰ درجه قابلیت چرخش دارند. این چرخش، پس از انتخاب محل حادثه بر روی نقشه ممکن می‌شود، و می‌توان از این طریق زیر ساختارهای موجود در محل حادثه را به‌سرعت و به‌آسانی مشاهده و بررسی نمود.

به‌شکل افزایش سریع تعداد قربانیان حوادث رانندگی، نشان داد. این رشد و توسعه هم‌اکنون در مقیاس جهانی نیز باعث نگرانی شده‌است. به‌خصوص در کشورهایی که رشد اقتصادی منجر به بیشترشدن تعداد خودروها و درنتیجه افزایش عبورومرور در جاده‌ها گردیده‌است. در ابتدای دهۀ هفتاد میلادی کشور هلند توانست با اتخاذ سیاستی فعال در مورد ایمنی راه‌ها، در این زمینه تحولی ایجاد کند.

هدف این سیاست کاهش تعداد سانحه‌دیدگان در حوادث رانندگی به‌رغم افزایش ترافیک در جاده‌ها بود. به‌طوری که هم‌اکنون با وجود افزایش رفت‌وآمد در جاده‌های این کشور، تعداد قربانیان روز به روز کاهش می‌یابد. خط مشی تازه ترافیکی نشان می‌دهد که تا سال ۲۰۲۰ میلادی به‌رغم افزایش ۴۰ درصدی حجم ترافیک، تعداد حادثه‌دیدگان ۴۵درصد کاهش خواهد یافت. طی سال‌های گذشته، کشور هلند سیاستی قوی و منسجم را در این زمینه به‌کار بسته که به رویکردی دقیق در ایمنی راه‌ها انجامیده‌است. این رویکرد براساس مدلی است که می‌توان آن‌را در همه جا به‌کاربست. در مقایسه با دیگر کشورهای اروپایی، هلند هم‌اکنون جزو ۴ کشوری است که برای رانندگی ایمن‌ترین راه‌ها را دارد. و این به‌عنوان سند و گواهی بر کارآ بودن مدل به‌کار رفته برای ایمنی راه‌ها در این کشور به‌شمار می‌آید.

۳. آمار همچون ابزاری کارامد

هر سانحه، به‌خصوص هنگامی‌که به‌جراحات یا تلفات منجر شود، تأثر برانگیز است. در طول سال همه‌روزه شاهد این‌گونه حوادث غم‌انگیز هستیم. با این وصف در کشور هلند به‌طور آگاهانه تنها به‌مطالعۀ جزئیات یک حادثۀ رانندگی خاص توجه نمی‌شود؛ بلکه به آمار و ارقام مربوط به حوادث رانندگی در این کشور توجه می‌کنند. هدف آن است که با مطالعۀ تعدادی از حوادث رانندگی عمده، و با استفاده از مدل و نقشه از حوادث مشابه در آینده جلوگیری کنند. با تعیین داده‌های آماری از روی داده‌های مربوط به هر حادثه، شباهت‌ها میان حوادث گوناگون مشخص می‌شود و به اتخاذ تصمیماتی برای اقدام و جلوگیری از این‌گونه حوادث درآینده می‌انجامد.

ثبت آمار مربوط به همۀ حوادث برای مقایسه، مستلزم کدگذاری صحنۀ حوادث براساس روشی ثابت است. در این روش برای حفظ یک‌پارچگی و ثبات پایگاه داده، اطلاعات مربوط به‌یک حادثۀ منحصر به‌فرد حذف می‌شود. البته این بدین معنا نیست که سوانحی از این‌گونه، دیگر بازسازی نشوند. اما اگر این‌گونه حوادث بازسازی شوند به‌منظور پاسخ‌گویی به‌پرسش‌های مربوط به علت حادثه است.

به‌جای آن‌که حوادث صرفا بازسازی شوند، آمار گردآوری شده از حوادث فراوان که هریک دارای کد مخصوص می‌باشند، باعث شد تا استفاده از این مدل (هلندی) بیشترین سهم و نقش را در کاهش تعداد قربانیان حوادث رانندگی داشته‌باشد. با ثبت سامان‌یافته حوادث ترافیکی و با فراهم‌ساختن امکان دستیابی به‌این داده‌ها برای تحلیل از طریق پایگاه داده، این هدف، تحقق‌یافت تا مشترکان ذی‌نفع هم در زمینۀ ایمنی راه‌ها به آن دسترسی داشته‌باشند.

۴. ایجاد پایگاه داده برای تصادفات

در ابتدای دهه ۷۰ میلادی پایگاه داده برای مقابله با حوادث رانندگی در جاده‌ها ایجاد شد. وزارت حمل‌ونقل، اداره کارهای ساختمانی عمومی (جاده‌سازی، احداث بیمارستان، مدرسه و غیره) و سازمان آب به‌همراه پلیس این کشور، مسئولیت اجرای این طرح را برعهده گرفتند که درحال حاضر نیز این مسئولیت را برعهده دارند.

۵. نقش پلیس

پلیس نقشی بسیار مهم درتنظیم این پایگاه داده ایفامی‌کند زیرا مسئول ایمنی و حفاظت از سلامت رانندگان و جریان ترافیک در جاده‌ها پلیس است. از آن‌جاکه آنها همیشه در صحنه حاضرند وظیفۀ مشخص ثبت حوادث ترافیکی در فرم‌های مخصوص به‌عهده آنها واگذار شده‌است. نسخه‌ای از این فرم در ادارۀ پلیس

سازمان نقشه‌برداری کشور
سامانه گویای
اداره امور مشتریان
سازمان نقشه‌برداری کشور
با شماره تماس ۶۶۰۷۱۱۰۹
به طور شبانه روزی آماده پاسخگویی
به سفارشات مربوط به عکس‌های هوایی می‌باشد.
سازمان نقشه‌ب
cc.org.ir

www.ncceshop.ir
سازمان نقشه برداری کشور
معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری
سازمان نقشه برداری کشور
سامانه فروش اینترنتی محصولات
سازمان نقشه برداری کشور
آماده ارائه خدمات به هم میهنان عزیز می باشد.
www.ncceshop.ir
www.nc

نگهداری می‌شود. نسخه‌ای نیز برای حادثه‌دیدگان صادر می‌گردد تا درامور مربوط به تائیدیهٔ خسارت از بیمه مورد استفاده قرار گیرد و رونوشتی نیز برای ثبت آمار در پایگاه داده برای ادارهٔ خدمات ثبت حوادث ترافیکی فرستاده می‌شود. این اداره را وزارت حمل‌ونقل، اداره کارهای ساختمانی عمومی، و سازمان آب این کشور تأسیس نموده‌اند. این اداره نسخه‌ای از فرم‌های تکمیل شده حوادث رانندگی را از پلیس دریافت می‌کند و اطلاعات موجود بر روی فرم‌ها را در پایگاه داده وارد می‌نماید تا چشم‌اندازی دقیق و کامل را از وضعیت مسیرهای پرخطر در شبکه راه‌های هلند به نمایش گذارد.

۶. روند کلی

با نگاهی کلی به‌تعداد مجروحان و تلفات در هرسال، میزان مشکلات موجود بر سر راه ایمنی جاده‌ها و مسائل ترافیکی آشکار می‌گردد. آمار موجود دراین پایگاه برحسب نوع مجروحان، روش رانندگی آنان و زمان وقوع حادثه طبقه‌بندی می‌شوند. قربانیان به چند دسته تقسیم می‌شوند: تلف‌شدگان، مجروحان انتقال‌یافته به بیمارستان، و مجروحان سرپایی. برای تعیین نقش افراد در هر حادثه، آنها را به دو دسته تقسیم می‌کنند: راننده (همین طور عابر پیاده)، و سرنشین. با ثبت زمان و تاریخ وقوع حادثه امکان تعقیب روند کلی و اینکه مجروحان و حادثه‌دیدگان بیشتر در چه زمان‌هایی دچار حادثه شده‌اند، میسر می‌شود.

۷. شرایط و چگونگی حوادث رانندگی

علاوه بر دانستن تعداد قربانیان، نیاز به داشتن اطلاعاتی دربارهٔ علل و چگونگی حوادث پیش‌آمده، نیز احساس گردید. سرانجام مدلی به‌عنوان مدل الگو انتخاب شد که عبارت بود از: "عامل انسانی، وسیلهٔ نقلیه، نوع جاده." این مدل براین اساس استوار بود که اگر مردم رفتار رانندگی صحیح داشته باشند، وسایل نقلیه سالم باشند، و جاده‌ها به‌طرز صحیح طراحی و ساخته شوند، وضعیت مطلوب و پایدار و ایمنی به‌وجود می‌آید. از طریق فرم‌های مخصوص ثبت حوادث رانندگی اطلاعات زیر برای مدل مزبور فراهم شد:

- رفتار افراد درگیر در حادثه
- شرایط و مشخصات وسایل نقلیهٔ درگیر در حادثه
- شرایط و مشخصات جاده

۸. موقعیت حادثه روی نقشه و امکان حرکت روی آن

این امر بدیهی بود که برخی تقاطع‌ها حادثه خیزتر از سایر تقاطع‌ها هستند. برای تهیه نقشهٔ عملکرد ناصحیح ترافیک، مهم بود که موقعیت دقیق هرحادثه مشخص گردد. در این‌جا مشکلی وجود داشت و آن، نشان‌دادن همهٔ حوادثی بود که طی سال در همان نقطه اتفاق می‌افتادند. درواقع تعداد زیادی حادثهٔ رانندگی در پایگاه داده ثبت می‌شد. پلیس نقشه‌ای ساده (کروکی) از هر حادثه می‌کشید و بر روی آن، نام خیابان را نیز ذکر می‌کرد اما همین نقشه‌های پراکنده و جزیی، در پایگاه دادهٔ موجود در اداره، مجموعه‌ای بزرگ و پیچیده از راه‌ها و جاده‌ها را ایجاد می‌کردند. بنابراین، کارشناسان تصمیم گرفتند تا ازیک شبکهٔ راه‌های رقومی استفاده کنند که در آن روزها ایجاد این شبکه تحولی بزرگ به‌حساب می‌آمد. با ایجاد این شبکهٔ رقومی، برای هرتصادف، اتصال یک شاخصِ نشان‌دهندهٔ موقعیت، امکان‌پذیر می‌شد. پس، برای این کار لازم بود تا هر تقاطع و هرجاده دراین کشور صاحب یک شمارهٔ ویژه گردد. با این شماره، این امکان فراهم شد تا اطلاعات و مشخصات تصادفات در هر تقاطع و هر بخشی از جاده به‌پایگاه داده افزوده شود. با این تحول، نه‌تنها اطلاعات همهٔ تصادف‌هایی که در همان مکان مشخص اتفاق افتاده‌بود، دریک‌جا جمع می‌شد، بلکه این امکان وجود داشت که نموداری متحرک نیز روی نقشه ایجاد شود. این نمودار حرکت وسایل نقلیه‌ای که در زمان تصادف درصحنه حضورداشتند را نشان می‌داد. از طریق شبکهٔ رقومی راه‌ها، شکل تقاطع‌ها هم مشخص می‌شد و اطلاعات جاده‌ای که وسیل نقلیهٔ درگیر در حادثه، در آن حرکت می‌کرد نیز ثبت می‌شد.ضمن آنکه جهت حرکت وسیلهٔ نقلیه، پیش از وقوع تصادف، مشخص می‌گردید.

۹. برگه‌های چاپ رایانه‌ای

در این فرآیند، پلیس مسئولیت ثبت حوادث رانندگی را به‌عهده دارد. وزارت

حمل‌ونقل، اداره کارهای ساختمانی عمومی، و سازمان آب نیز مسئول کدگذاری این حوادث و ورود این اطلاعات به پایگاه داده‌ها را برعهده دارند. این داده‌ها در دسترس مسئولان حفاظت و نگهداری جاده‌هاست زیرا مسئولیت سازماندهی راه‌ها برعهدهٔ آنها می‌باشد. به‌زودی مشخص شد که تعداد زیادی از حوادث رانندگی در مکان‌ها و موقعیت‌های محدودی اتفاق می‌افتند. کتاب‌های قطوری همراه با نسخه‌های چاپی از اطلاعات موجود تهیه گردید که برحسب تقاطع‌ها و شماره‌های جاده‌ها و معابر طبقه‌بندی شده بودند، به‌نحوی که می‌شد مهم‌ترین مکان‌های حادثه‌خیز را به‌خوبی مشخص نمود. در برگه‌های چاپ رایانه‌ای ستون‌های زیادی از کدهای مربوط به‌اطلاعات ذخیره‌شده دربارهٔ حوادث رانندگی، چگونگی وقوع آنها و همچنین موقعیت و نمودارهای حرکتی مربوط به‌این حوادث جمع‌آوری شده‌بودند.

این داده‌ها به‌اجرای یک طرح مطالعاتی انجامید که ثمرهٔ آن انتشار کتاب: "راهنمای تحلیلی درباره تمرکزحوادث ترافیکی (MATAC)" بود.

۱۰. استفاده از رایانه‌های شخصی

در ابتدای دهه ۸۰ میلادی رایانه‌های شخصی وارد زندگی روزانهٔ مردم شدند. درابتدا تحلیل از روی نمونه‌های چاپی رایانه‌ای بسیار رواج داشت اما این نمونه‌ها امکانات محدودی داشتند. در سال ۱۹۸۶ شرکت مشاور VIA به‌ادارهٔ ثبت حوادث ترافیکی مربوط به وزارت حمل‌ونقل، اداره کارهای ساختمانی عمومی، و سازمان آب پیشنهاد داد تا داده‌های مربوط به حوادث را به صورت رقومی، بر روی لوح فشرده ارائه نمایند. این شرکت یک سیستم نرم‌افزاری رایانه‌ای ساده طراحی کرد تا پلیس و سایر مسئولان حفاظت از راه‌ها، مستقلا بتوانند تحلیل بر روی حوادث پیش‌آمده را با رایانه‌های شخصی انجام دهند. همکاری میان وزارت حمل‌ونقل و شرکت VIA آغاز شد. وزارتخانه، داده‌های اولیه را تأمین کرد و شرکت VIA نرم‌افزار مربوطه را آماده نمود. وزارت حمل‌ونقل نرم‌افزار تهیه‌شده را برای اطمینان از کیفیت و مفیدبودن برای استفادهٔ کاربران، و دردسترس بودن یافته‌ها و صحیح بودن نتایج، مورد آزمایش قرارداد. سرانجام شرکت VIA گواهی‌نامه اعتبار (VOR-Keur) را از این وزارتخانه دریافت نمود. واین رویداد باعث خلق برنامه Viastat در زمان حاضر شد.

این مدل و الگوی هلندی در ابتدا با هدف کاستن از تصادفات در جاده‌های پر مخاطره ایجاد شده‌بود و به‌عنوان رویکردی چاره‌جویانه از آن یاد می‌شد. اما بعدها با هدفی دیگر تحت عنوان: رویکرد پیش‌گیرانه، دنبال‌شد. هریک از این دو رویکرد را می‌توان به دو بخش تقسیم کرد:

الف- رویکرد چاره‌جویانه و پیش‌گیرانه برای حوادث ناوابسته به مکان

ب- رویکرد چاره‌جویانه و پیش‌گیرانه برای حوادث وابسته به مکان

با استفاده از داده‌های مربوط به سوانح رانندگی و کوتاه‌ترین روش محاسباتی، می‌توان موقعیت جغرافیایی حادثه دریک مسیر مشخص را مشاهده کرد.

۱۱. رویکرد چاره‌جویانه برای حوادث ناوابسته به مکان

رایانه‌های شخصی در ابتدا فقط برای ایجاد جداول و نمودارها مورد استفاده قرار می‌گرفتند. شرکت VIA به‌تدریج روشی را توسعه بخشید که دراین روش امکان زوم‌کردن تدریجی برروی حوادث پیش‌آمده وجود داشت.

دراین فن، گزینه‌هایی وجود دارند که از آنها به‌عنوان گزینه‌های تحلیل متمرکز نام می‌برند. با عمیق‌تر شدن و تمرکز برروی علل حوادث، مشکلات اصلی فراروی یک گروه هدف از بین تصادفات رانندگی آشکار می‌شوند. درنتیجه، این رویکرد باعث می‌شود تا اقداماتی خاص را برای یک گروه هدف در تصادفات به کار بست.

۱۲. رویکرد چاره‌جویانه برای حوادث وابسته به مکان

شرکت VIA بعدها اولین شرکتی بود که موفق شد یک نقشهٔ رقومی مربوط به حوادث رانندگی را برای رایانه‌های شخصی تهیه کند. این نقشه مرور سریع تصادفات ترافیکی بی‌شمار در تقاطع‌ها، مسیرها یا سطحی گسترده را ممکن می‌کرد. با استفاده ازاین نقشه کاربران آموختند که یک نقشهٔ با کیفیت از تصادفات، از هزاران سطر اطلاعات مندرج در جداول بسیار مفیدتر است. شرکت VIA با ایجاد نموداری متحرک برروی نقشه‌ها برای نمایش حوادث خاص، درآن زمان نرم‌افزاری کامل در نوع خود تولید نمود.

۱۳. رویکرد پیش‌گیرانه برای حوادث وابسته به مکان

این رویکرد براین پایه واساس استوار بود که: پیش‌گیری بهتر از درمان است. تجربه نشان‌داد که با اتخاذ سیاست‌های زیر می‌توان از وقوع تصادفات رانندگی جلوگیری کرد:

- هماهنگی میان سازماندهی جاده‌ها، کارکرد آنها، و استفاده از جاده‌ها
- ایجاد انسجام و یک‌پارچگی در سازمان‌دهی جاده‌ها، به‌منظور قابل شناخت کردن آنها.

تجهیز این نرم‌افزار به سامانه‌های اطلاعات مکانی یا GIS (که شرکت TatukGIS ، تهیه نموده‌بود)، امکان اتصال دیگر داده‌ها به شبکهٔ رقومی راه‌ها را میسر می‌ساخت.

علاوه بر گزینه‌های متنوع در نمایش نقشه، توانایی‌های موجود در سامانه‌های اطلاعات مکانی موجب می‌شد با استفاده از عوامل مکانی موجود در نقشه، تحلیل‌های عمیق‌تر ارائه شود. برای مثال داده‌های مربوط به‌تصادفات را می‌توان مرتبط با ویژگی‌های جاده (مثل تعداد تصادفات برحسب میزان سرعت مجاز در آن جاده) ارائه و عرضه نمود.

دیگر تحلیل‌های قابل ارائه عبارتنداز:

✓تحلیل نقش و کارکرد یک جاده در میان شبکهٔ کلی راه‌ها

✓تحلیل دربارهٔ اهمیت جاده و محیط وابسته به آن

✓تحلیل در مورد سازمان‌دهی جاده‌ها

✓تحلیل دربار سرعت و فشردگی ترافیک در جاده‌ها

برای آنکه بتوان چنین داده‌هایی را به پایگاه داده‌ها اضافه کرد چند سال پیش، طرحی تحت عنوان ویژگی‌های جاده (Wegkenmerken) در کشور هلند شروع شد؛ و در شرکت Viastat بخشی مختص اجرای این طرح تشکیل گردید.

برای تحلیل عمقی، داده‌های مربوط به تجمع و تراکم حوادث رانندگی در مناطق جغرافیایی خاص، (که مسیرهای خاص و درنتیجه، نقاطی خاص برروی نقشه‌ها دارند)، مورداستفاده قرار می‌گیرند. اطلاعات کامل و دقیق برای هر حادثه نیز مستقیماً از روی نقشه‌ها قابل دستیابی است. نقشه‌های عرضه شده را می‌توان به‌صورت فایل‌های Word یا PDF برای مشاوران ارسال‌نمود تا آنها در گزارش‌های خود ازاین فایل‌ها بهره گیرند.

داده‌های نقشه‌های رقومی را می‌توان به‌صورت فایل‌ها در فرمت‌های گوناگون نظیر: SHP، MIF، DXF، GML، KML ، و برای استفاده در دیگر برنامه‌های سامانه‌های اطلاعات مکانی، ارسال‌نمود.

طبعیتاً داده‌های مربوط به‌حوادث رانندگی برای بهبود کیفیت و ساخت وسایل نقلیه نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند. نمونهٔ بارز در این مورد را می‌توان در مورد ساخت دوچرخه‌هایی در کشور هلند ذکرکرد که در تاریکی شب بیشتر قابل رویت هستند.

۱۴. رویکرد پیش‌گیرانه برای حوادث ناوابسته به مکان

طی این سال‌ها فایل‌های مربوط به تصادفات ترافیکی، اطلاعاتی بسیارمفیدی را در دسترس قرار داده‌است. یک بخش از این اطلاعات دربارهٔ رفتار استفاده کنندگان از جاده‌هاست. رفتاری که می‌توان آن را در سایهٔ آموزش بهبود بخشید.

می‌توان با آموزش قوانین ترافیک در سنین کودکی، از میزان تصادف با افراد پیاده (که از عرض معابر عبورمی‌گذرند، به‌خصوص جوانان)، تا حدی قابل توجه کاست. شرکت VIA اخیرا یک صفحه اینترنتی در این خصوص ایجاد نموده که نشانی آن چنین است: Safe2school.com

با استفاده از این سایت، دانش آموزان می‌توانند مسیر خود میان مدرسه و خانه را از روی نقشه پیدا کنند و مکان‌های پرخطر را در طول مسیر خود شناسایی نمایند و به پرسش‌نامه‌ای که برای آنها طراحی شده پاسخ گویند. این صفحهٔ آموزشی را Tatuk GIS شرکت خدمات اینترنتی سامانه‌های اطلاعات مکانی ، نیز ارائه نموده‌است. با مجهزساختن سیستم به این اطلاعات، یک برنامهٔ آموزشی خاص را می‌توان به‌تصویر کشید. بچه‌ها از طریق این برنامه رفتار صحیح در رفت‌وآمد در معابر را می‌آموزند و این آموخته را در مسیرخود از خانه تامدرسه به‌کارمی بندند.

دانشی که می‌توان آن‌را آموزش قوانین ترافیکی وابسته به مکان نامید.

برای اطلاعات بیشتر به‌این‌نشانی‌ها رجـــــوع کنید:

www.tatukgis.com و www. Viastat -online.nl

۱۵. منبع

Geoinformatics; September 2008, Volume 11

www.ncc.org.ir

مدل EGM2008 و آزمایش دقت آن برای منطقه ایران

نویسندگان:

دکتر علی سلطانپور — دکترای ژئودزی، سازمان نقشه‌برداری کشور
ali.soltanpour@ncc.org.ir

دکتر مرتضی صدیقی — دکترای ژئودزی، سازمان نقشه‌برداری کشور
sedighi@ncc.org.ir

چکیده

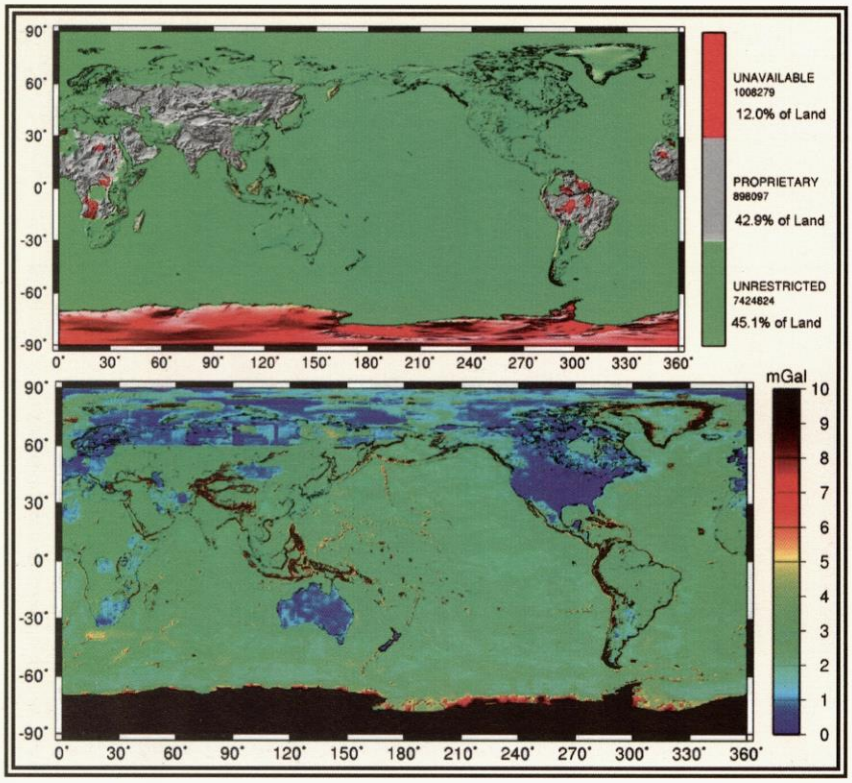
انتشار مدل جدید پتانسیل جهانی EGM2008 طی کنفرانس EGU-08 همراه با نتایج آزمایش آن در مناطق مختلف که نشانگر بهبود دقت قابل توجه این مدل نسبت به مدل‌های پیشین می‌باشد این امکان را فراهم می‌سازد تا مدل ژئوئید حاصله از این مدل را در منطقه ایران مورد آزمایش و ارزیابی قرار دهیم. نتایج حاصل از آزمایش ژئوئید محاسبه شده از مدل EGM2008 روی ایستگاه‌های GPS-Levelling نشان می‌دهد که این مدل توانسته است به دقت ۴۵ سانتی متر دست یابد که این موضوع موید ۳۰ درصد بهبود دقت نسبت به مدل‌های پیشین در منطقه ایران می‌باشد. حذف روند خطی از روی مدل ژئوئید و ترکیب آن با اطلاعات GPS-Levelling به روش LSC(Least Square Collocation) نیز موجب می‌گردد تا دقت مدل نهایی به ترتیب به ۳۷ و ۳۰ سانتی متر افزایش یابد. این مقاله به معرفی مدل جدید و نتایج آزمایش انجام شده در منطقه ایران می‌پردازد.

۱. مقدمه

مدل‌سازی میدان ثقل زمین از دیرباز مورد علاقه متخصصان علوم زمین و به‌ویژه ژئودزین‌ها بوده‌است. این مدل‌سازی با استفاده از مشاهدات ثقل در سطح زمین و یا بالای آن انجام پذیرفته و در نهایت به تهیه مدلی از میدان ثقل زمین می‌انجامد. مدل ژئوئید به‌عنوان سطح هم‌پتانسیل، یکی از محصولات مشاهدات ثقل می‌باشد که تعیین آن با اندازه‌گیری ثقل در سراسر دنیا ممکن می‌شود. شناخت دقیق و کامل این میدان نیازمند مشاهده ثقل در سراسر دنیا می‌باشد. پوشش کامل اطلاعات ثقل در سراسر جهان بسیار پرهزینه و تقریبا ناممکن می‌باشد. در صورتی که تعیین ژئوئید محلی و یا منطقه‌ای مورد نظر باشد، اطلاعات طول موج بلند میدان پتانسیل زمین و ژئوئید را می‌توان از مدل‌های ماهواره‌ای استخراج کرده و مشاهدات ثقل در منطقه را برای محاسبه طول موج‌های کوتاه استفاده کرد. اگرچه تعیین دقیق طول موج‌های بلند میدان پتانسیل زمین با استفاده از اطلاعات زمینی موجود امکان‌پذیر نیست ولی، مشاهدات ماهواره‌ای می‌توانند طول موج‌های بلند میدان ثقل و پتانسیل زمین را با دقت بالا تعیین نمایند. بنابراین، مدل‌سازی کامل و دقیق میدان پتانسیل زمین و در نتیجه ژئوئید می‌تواند با ترکیب اطلاعات ماهواره‌ای (طول موج‌های بلند) و زمینی(طول موج‌های کوتاه) مقدور گردد. با توجه به مطالب فوق، تعیین ژئوئید دقیق مستلزم استفاده از هر دو اطلاعات ماهواره‌ای و زمینی می‌باشد. طی چندین دهه گذشته، مدل‌های جهانی مختلفی برای پتانسیل زمین مورد محاسبه قرار گرفته و در اختیار عموم متخصصان علوم زمین قرار گرفته‌اند. قدیمی‌ترین این مدل‌ها، مدل‌های سری OSU (1968-1991) و مدل‌های سری GEM (1972-1991) می‌باشند و از مدل‌های اخیر می‌توان به مدل‌های EGM96، EIGEN(2002-2008)، PGM2000 و مدل اخیر EGM2008 اشاره نمود. برخی ازاین مدل‌ها ازنوع صرفا ماهواره‌ای بوده و برخی دیگر مدل‌های ترکیبی‌اند که در محاسبه آنها از اطلاعات ثقل زمینی استفاده شده‌است. بنابراین، در مناطقی که از پوشش خوب مشاهدات ثقل زمینی برخوردار بوده و این اطلاعات در محاسبه مدل ترکیبی استفاده شده‌اند، مدل نهایی محاسبه شده از دقت

بالاتری نسبت به مدل ماهواره‌ای برخوردار است. این موضوع در کشورهای اروپایی و شمال آمریکا که دارای پوشش متراکم اطلاعات ثقل می‌باشند به‌وضوح دیده می‌شود. با توجه به پوشش کم اطلاعات ثقل زمینی در منطقه ایران و اطراف آن، مدل‌های ترکیبی در منطقه ایران به نسبت اروپا وآمریکای شمالی از دقت کمتری برخوردارند. بهبود دقت حاصل از مدل‌های ترکیبی که توسط گروه‌های مختلف علمی در داخل کشور محاسبه شده‌اند نیز به واسطه عدم پوشش کامل اطلاعات ثقل در کشور، میزان قابل ملاحظه‌ای را در مقایسه با مدل‌های ترکیبی جهانی نشان نمی‌دهد. با توجه به مطالب فوق، رسیدن به دقت‌های بالا در تعیین ژئوئید (زیر دسی‌متر) مستلزم اندازه‌گیری متراکم ثقل در کشور می‌باشد که این امر در حال حاضر با تکمیل شبکه‌های درجه ۱ و ۲ ثقل، تکثیر آن تحت شبکه درجه ۳ ثقل با تراکم ۵ دقیقه‌ای و مشاهدات ثقل روی مسیرهای ترازیابی توسط سازمان نقشه‌برداری کشور انجام می‌شود.

آزمایش دقت مدل‌های ماهواره‌ای از مواردی است که به منظور ترکیب اطلاعات ماهواره‌ای و زمینی می‌بایست صورت پذیرد. این آزمایش ضمن مشخص نمودن دقت مدل‌های مختلف می‌تواند بهترین مدل جهانی را نیز به‌منظور ترکیب با اطلاعات زمینی مشخص نماید. با توجه به ماموریت‌های اخیر ثقل سنجی ماهواره‌ای به‌ویژه ماموریت ماهواره GRACE، مدل‌های جهانی متعدد ماهواره‌ای و ترکیبی امروزه در دسترس عموم قرار گرفته‌اند و انتظار می‌رود که مدل‌های بیشتر و دقیق‌تری با استفاده ازاطلاعات ماموریت‌های آتی ماهواره‌ای مانند GOCE در اختیار عموم قرار گیرد.



شکل ۱. اطلاعات ثقل استفاده شده در تعیین مدل ژئوپتانسیل EGM2006 (بالا) به‌همراه دقت اطلاعات ثقل (پایین)

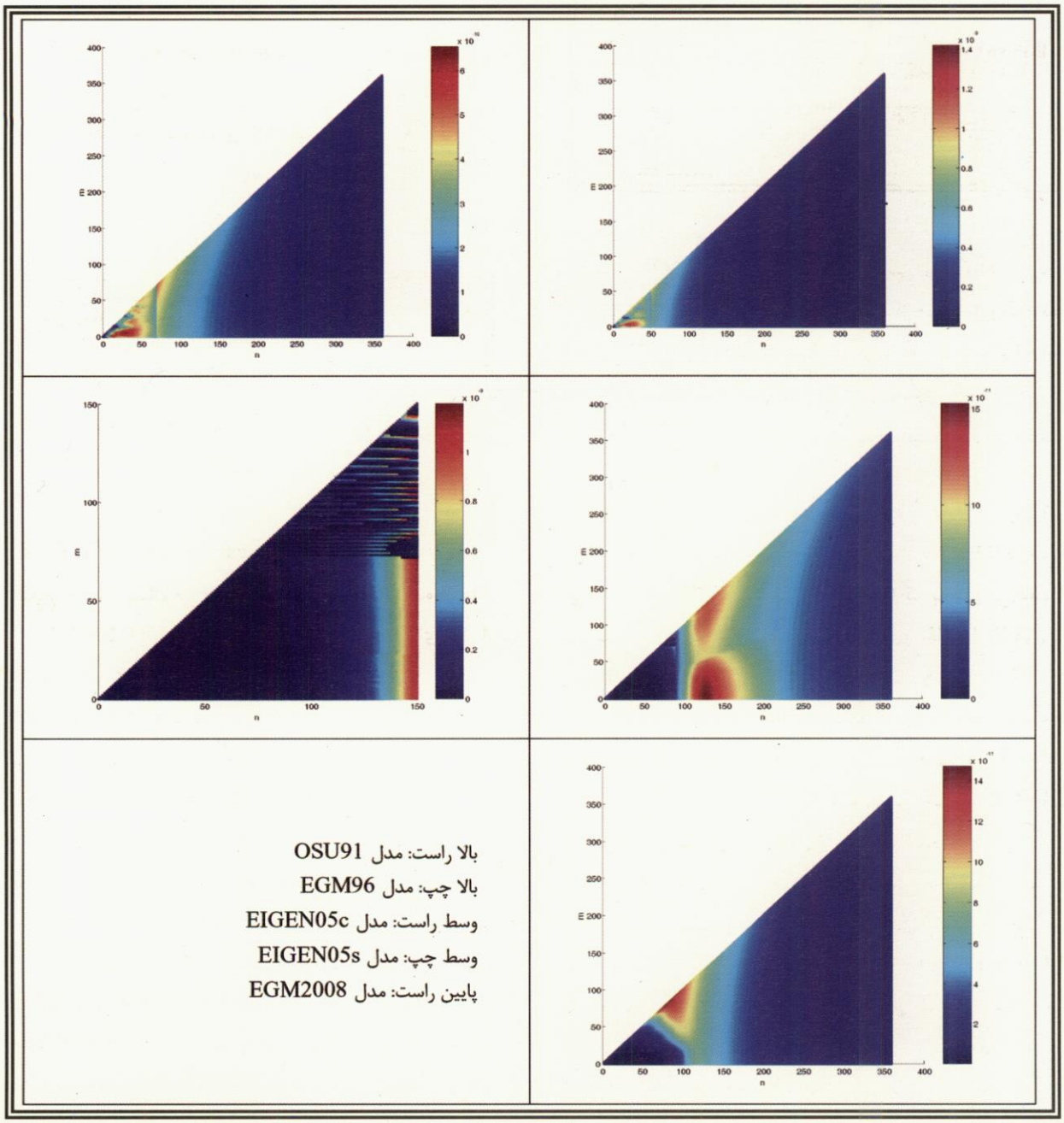
۲. مدل جهانی ژئوپتانسیل EGM2008

مدل ژئوپتانسیل EGM2008 که اخیرا توسط گروه Pavlis تهیه شده و تا ضرائب هارمونیک‌های کروی ۲۱۶۰ گسترش یافته‌است، از اطلاعات ثقل موجود در سراسر دنیا به‌صورت شبکه منظـــم ′۵ در ′۵ و یک مدل DTM ۳۰ ثانیه در ۳۰ ثانیه (DTM2006) به منظور محاسبه اثر توپوگرافی و تصحیح آنومالی ارتفاعی به ارتفاع ژئوئید استفاده می‌کند. مدل ارتفاعی عمدتا توسط اطلاعات فراهم شده از ماموریت SRTM به‌دست آمده و به‌منظور تکمیل پوشش اطلاعات ثقل در اقیانوس‌ها از آنومالی جاذبه به‌دست آمده از اطلاعات ارتفاع‌یابی ماهواره‌ای (Satellite Altimetry) استفاده گردیده‌است. اطلاعات ثقل استفاده شده در این مدل به‌همراه دقت آنها در شکل ۱ نشان داده شده‌اند.

مقایسه دقت ضرائب مدل‌های مختلف ژئوپتانسیل این گمان را تقویت می‌کند که مدل جدید می‌بایست از دقت بالاتری نسبت به مدل‌های پیشین برخوردار باشد.

این اطلاعات در شکل ۲ نمایش داده شده‌اند.

اشکال فوق به روشنی دقت پایین مدل‌های قبلی مانند EGM96 و OSU91 را به‌ویژه در طول موج‌های بلند نشان می‌دهند که این موضوع در مدل‌های ماهواره‌ای دیگر یعنی مدل‌های EIGEN به‌دلیل استفاده از اطلاعات ماهواره‌ای دقیق‌تر (به‌ویژه اطلاعات دریافتی از ماموریت GRACE) بهبود یافته است. اگرچه مدل ترکیبی EIGEN05c دارای دقتی به مراتب بالاتر از مدل ماهواره‌ای EIGEN05s می‌باشد ولی افت دقت مدل‌های ماهواره‌ای EIGEN در محدوده ضرائب بالاتر از ۱۰۰ به‌خوبی دیده می‌شود. این موضوع دلیل استفاده امروزه را از طول موج‌های بلند ژئوئید (از مدل‌های



شکل ۲. دقت ضرایب ژئوپتانسیل برای مدل‌های مختلف

ماهواره‌ای) تا ضرائب درجه و مرتبه ۱۰۰ به‌منظور ترکیب با مشاهدات زمینی ثقل کاملا روشن می‌سازد. شکل مربوط به مدل EGM2008 به‌خوبی نشان می‌دهد که این مدل توانسته است ضمن فراهم نمودن دقت بالاتر برای ضرائب ژئوپتانسیل، دقت ضرائب مربوط به درجات ۱۰۰ و بالاتر را نیز به‌طور محسوسی افزایش دهد. نتایج حاصل از آزمایش مدل ژئوئید به‌دست آمده با اطلاعات GPS-Levelling در منطقه آمریکا و جهان نشانگر افزایش دقت قابل ملاحظه مدل جدید نسبت به مدل‌های قبلی است. نتایج این ارزیابی در منطقه آمریکا و روی ۴۲۰۱ ایستگاه GPS-Levelling در جدول ۱ آمده‌است.

جدول ۱. نتایج ارزیابی مدل EGM2008 در مقایسه با مدل‌های دیگر در منطقه آمریکا

Model (Nmax)	Weighted Std. Dev. (cm) (Bias Removed)	Weighted Std. Dev. (cm) (Linear Trend Removed)
EGM96 (360)	21.4	18.2
GGM02C_EGM96 (360)	18.9	17.6
EIGEN-GL04C (360)	19.5	18.1
EGM2008 (360)	17.6	16.4
EGM2008 (2190)	**7.1**	**4.8**
USGG03	9.1	5.8

نتایج حاصله نشان می‌دهد که ژئوئید به‌دست آمده از مدل جدید EGM2008 تا درجه و مرتبه ۳۶۰ نسبت به مدل‌های قبل از خود مانند مدل EIGEN04c، مدل EGM96 و مدل ترکیبی GGM02CEGM96 از دقت نسبی بالاتری برخوردار است که این دقت با افزایش ضرائب تا درجه و مرتبه ۲۱۶۰ به‌شدت افزایش می‌یابد. به‌طوری‌که دقت مدل کامل آن به ۷/۱ سانتی‌متر می‌رسد که ۶۶ درصد بهبود دقت را نشان می‌دهد. جالب‌تر اینکه مدل جدید نسبت به مدل ژئوئید ملی آمریکا (USGG03) نیز بهبود دقتی در حد ۲ سانتی‌متر را نتیجه داده‌است. نتایج حاصل از آزمایش بعد از حذف روند در ستون آخر قابل مشاهده بوده و نشان می‌دهد که بخش عمده‌ای از اختلافات بین مدل جدید و اطلاعـــات GPS-Levelling ناشی از وجود یک روند خطی بوده‌است. به‌طوری‌که با حذف آن دقت مدل افزایش یافته و به ۴/۸ سانتی‌متر رسیده‌است.

نتایج ارزیابی مشابه بر روی ۱۲۳۸۷ ایستگاه GPS-Levelling در سراسر دنیا در جدول ۲ خلاصه شده‌است.

جدول ۲. نتایج ارزیابی مدل EGM2008 در مقایسه با مدل‌های دیگر در سراسر دنیا

Model (Nmax)	Weighted Std. Dev. (cm) (Bias Removed)	Weighted Std. Dev. (cm) (Linear Trend Removed)
EGM96 (360)	30.3	27.0
GGM02C_EGM96 (360)	25.6	23.2
EIGEN-GL04C (360)	26.2	23.5
EGM2008 (360)	23.0	20.9
EGM2008 (2190)	**13.0**	**10.3**

این جدول نیز مشابه جدول قبلی نمایانگر دقت بالاتر مدل جدید EGM2008 نسبت به مدل‌های قبلی بوده و میزان دقت حاصله در حالت وجود روند (trend) و بعد از حذف آن را به ترتیب معادل ۱۳/۰ و ۱۰/۳ سانتی‌متر نشان می‌دهد که ۲ تا سه برابر افزایش دقت را نسبت به مدل‌های دیگر نشان می‌دهد.

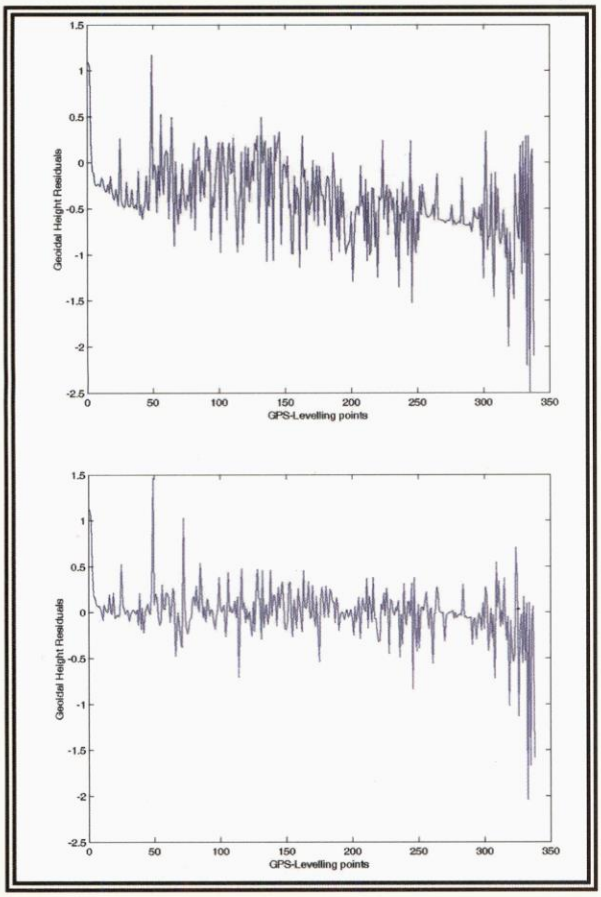
۳. آزمایش مدل EGM2008 در منطقه ایران

به‌منظور آزمایش ژئوئید حاصل از مدل EGM2008 در منطقه ایران، تعداد ۳۳۸ ایستگاه GPS-Levelling که به‌طور پراکنده در سراسر ایران قرار گرفته‌اند انتخاب گردید و مقادیر ارتفاع ژئوئید حاصله با مقادیر به‌دست آمده از اطلاعات GPS-Levelling مورد مقایسه قرار گرفت. این تعداد ایستگاه از میان تعداد بیشتری از ایستگاه‌ها و با حذف خطاهای بزرگ انتخاب شده‌اند. نتایج حاصل از آزمایش ژئوئید به‌همراه نتایج حاصل از آزمایش مدل‌های ژئوئید قبلی در جدول ۳ خلاصه شده‌اند. در این جدول همچنین اطلاعات آماری مربوط به آزمایش مدل ترکیبی پس از حذف روند خطی و همچنین ترکیب مدل ژئوئید با اطلاعات GPS-Levelling به روش LSC (Least Squares Collocation) ارائه شده‌است. در روش LSC از یک مدل نمایی به‌منظور مدل‌سازی کواریانس بین مشاهدات استفاده شده و آزمایش مدل نهایی بر روی اطلاعات GPS-Levelling به‌صورت مستقل و با استفاده از فن Cross Validation انجام شده‌است.

جدول ۳. نتایج حاصل از آزمایش دقت مدل EGM2008 روی ایستگاه‌های GPS-Levelling ایران

Geoid Model	Mean	Max	Min	Std
EGM96	0.109	2.535	-3.405	0.673
Linear Trend Removed	0.000	2.255	-3.578	0.656
LSC Applied	0.000	3.252	-2.418	0.489
EIGEN05s	-0.413	3.192	-3.688	1.108
Linear Trend Removed	0.000	3.823	-3.194	1.074
LSC Applied	-0.025	3.332	-2.515	0.624
EIGEN05c	-0.192	1.893	-2.665	0.674
Linear Trend Removed	0.000	2.267	-2.540	0.616
LSC Applied	0.022	3.018	-2.046	0.467
EGM2008	-0.406	1.169	-2.491	0.454
Linear Trend Removed	0.000	1.424	-1.901	0.370
LSC Applied	0.000	2.037	-1.465	0.308

نتایج حاصله نشان می دهد که استفاده از مدل EGM2008، دقت مدل ژئوئید را به میزان قابل توجهی افزایش داده است. به طوری که انحراف معیار اختلافات بین مدل ژئوئید و اطلاعات GPS-Levelling از ۶۷ سانتی متر در مدل EGM96 به ۴۵ سانتی متر در EGM2008 کاهش یافته است. این بهبود دقت همچنین به میزان ۱۸ سانتی‌متر پس از ترکیب ژئوئید با اطلاعات GPS-Levelling در جدول فوق قابل مشاهده‌است. شکل ۳ اختلاف بین ژئوئید و اطلاعات GPS-Levelling را برای ۳۳۸ ایستگاه قبل و بعد از ترکیب به روش LSC نمایش می دهد. روند (trend) موجود در باقیمانده‌ها پس از ترکیب به روش LSC کاملا حذف شده‌است. این شکل همچنین افزایش دقت پس از ترکیب را نشان می دهد به طوری که مقادیر باقی‌مانده‌ها پس از ترکیب به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش یافته‌اند. نمودار باقیمانده‌ها پس از ترکیب ژئوئید با اطلاعات ایستگاه‌های GPS-Levelling همچنین کشف خطاهای بزرگ را به سادگی امکان پذیر می نماید. به طوری که باقیمانده‌های بزرگ مربوط به اشتباهات احتمالی با وضوح بالاتری قابل تشخیص می باشند.



شکل ۳. اختلاف بین ژئوئید و اطلاعات GPS-Levelling قبل (بالا) و بعد از ترکیب به روش LSC (پایین)

۴. نتیجه‌گیری

نتایج عددی آزمایش مدل های جهانی ژئوپتانسیل در منطقه ایران نشان می دهد که مدل جدید EGM2008 در منطقه ایران نسبت به مدل‌های پیشین از دقت بالاتری برخوردار است. این مقایسه نشان می دهد که استفاده از مدل جدید توانسته است به میزان ۲۰-۱۵ سانتی متر، انحراف معیار اختلافات ژئوئید با اطلاعات

GPS-Levelling را کاهش دهد. مدل نهایی ژئوئید دارای دقت ۴۵ سانتی‌متر می‌باشد که این دقت پس از ترکیب ژئوئید با اطلاعات GPS-Levelling به ۳۰ سانتی‌متر بهبود می‌یابد. این بهبود دقت، یک پیشرفت قابل ملاحظه در مدل‌سازی میدان ثقل کره زمین می‌باشد و بهبود بیشتر را در آینده و با استفاده از اطلاعات ماهواره‌ای جدیدتر مانند GOCE نوید می‌دهد.

۵. منابع

Foerste Ch., F. Flechtner, R. Schmidt, R. Stubenvoll, M. Rothacher, J. Kusche, H. Neumayer, R. Biancale, J.-M. Lemoine, F. Barthelmes, S. Bruinsma, R. Koenig and Ul. Meyer (2008), EIGEN-GL05C - A new global combined high-resolution GRACE-based gravity, field model of the GFZ-GRGS cooperation,Geophysical Research Abstracts, Vol. 10, EGU2008-A-03426, 2008. SRef-ID: 1607-7962/gra/EGU2008-A-03426

Foerste Ch., F. Flechtner, R. Schmidt, R. Stubenvoll, M. Rothacher, J. Kusche, H. Neumayer, R. Biancale, J.-M. Lemoine, F. Barthelmes, S. Bruinsma, R. Koenig and Ul. Meyer, EIGEN-GL05C - A new global ombined high-resolution GRACE-based gravity field model of the GFZ-GRGS cooperation, Geophysical Research Abstracts, Vol. 10, EGU2008-A-03426, 2008, SRef-ID: 1607-7962/gra/EGU2008-A-03426

Lemoine F.G., Kenyon S.C., Factor J.K., Trimmer R.G., Pavlis N.K., Chinn D.S., Cox C.M., Klosko S.M., Luthcke S.B., Torrence M.H.,Wang Y.M., Williamson R.G., Pavlis E.C., Rapp R.H., Olson T.R., The Development of the Joint NASA GSFC and the National Imagery and Mapping Agency (NIMA) Geopotential ModelEGM96; NASA Technical Paper NASA/TP1998206861, Goddard Space Flight Center, Greenbelt, USA, 1998

Nahavandchi H., Soltanpour A. (2004) A New Gravimetric Geoidal Height Model over Norway Computed by the Least-Squares Modification Parameters. C. Jekeli, L. Bastos and J. Fernandes(Eds), Springer, Berlin Heidelberg New York: 191-196

Nahavandchi H., Soltanpour A. (2006) Improved Determination of Heights Using a Conversion Surface by Combining Gravimetric Quasi/Geoid and GPS-levelling Height Differences. Studia Geophysica et Geodaetica (50): 165-180

Pavlis, N.K., S.A. Holmes, S.C. Kenyon, and J.K. Factor(2008), An Earth Gravitational Model to Degree 2160: EGM2008, presented at the 2008 General Assembly of the European Geosciences Union, Vienna, Austria, April 13-18, 2008.

Rapp R.H., Wang Y.M., Pavlis N.K.; The Ohio State 1991 Geopotential and Sea Surface Topography Harmonic Coefficient Models; The Ohio State University, Department of Geodetic Science, Report No. 410, Columbus/Ohio, 1984, 1991

Soltanpour A., Nahavandchi H., Featherstone W.E. (2006) On the use of second-generation wavelets to combine a gravimetric geoid model with GPS-levelling data. Journal of Geodesy (80): 82-93

Soltanpour A.; Nahavandchi, H., Ghazavi K. (2007) Recovery of marine gravity anomaly from ERS2 and ENVISAT data and its contribution to the geoid of Norway, Studia Geophysica et Geodaetica (51):369-389

Soltanpour A. (2007) Geoid and Geoid-type determination over Norway, Improved determination of the heights from global positioning systems. PhD thesis, Norwegian University of Science and Technology (NTNU), Trondheim, Norway.

www.ncc.org.ir

سیستم ناوبری الکترونیکی

نویسندگان:
کاپیتان Sach Sharma از آژانس گارد ساحلی انگلستان
کاپیتان Jon Leon Ervik و Primar Stavanger (نروژ)
ترجمه و گردآوری:
مهندس ابوالفضل خلج کارشناس نقشه‌برداری، سازمان نقشه‌برداری کشور
khalaj@ncc.org.ir

در هشتاد و یکمین جلسه کمیسیون ایمنی دریانوردی تصمیم گرفته شد توسعه ناوبری الکترونیک را به‌عنوان هدفی استراتژیک در نظر داشته باشند. این امر به‌منظور ادغام ابزارهای موجود و جدید ناوبری دریایی در یک سیستم فراگیر می‌باشد که در تقویت ایمنی دریایی سهم عمده‌ای خواهد داشت و در عین حال به‌طور همزمان فشار موجود بر دریانورد را کاهش می‌دهد. چارت‌های ناوبری الکترونیک(ENCS) مؤلفه مهمی از این سیستم به حساب می‌آید. پوشش نقشه‌ای، در دسترس بودن و توزیع چارت‌های ناوبری الکترونیک (ENC) موضوع بیشتر این مباحثات است.

ENCS .۱

(ECDIS[1]) یک راه حل مناسب برای راه‌اندازی سامانه نمایش اطلاعات چارت‌های الکترونیک و ناوبری الکترونیک است. متأسفانه تلاش هایی انجام شده‌است که چارت‌های الکترونیک را وسیله مناسبی برای پشتیبانی از ناوبری الکترونیک به‌شمار نیاورند و استدلال‌های نادرستی انجام شده‌است تا تولید و پوشش این چارت‌ها را دست کم گیرند و قیمت‌شان را زیاد نشان دهند و همچنین کارایی و مکانیسم توزیع آنها را زیرسؤال برند. این موارد باعث شده‌است تا در صنعت دریانوردی آشفتگی ایجاد شده و در مسیر راه‌اندازی ECDIS موانعی گذاشته شود. اما توجه دقیق‌تر به حقایق، ماجرای متفاوتی را نشان می‌دهد.مؤسسه (DNV[2]) اخیراً گزارش تحقیقی دقیق و کاملی رادر مورد ارزیابی‌های ایمنی انتشار داده‌است که در آن روی ENC و توانایی‌های ECDIS در کاهش خطرات دریانوردی مطالعه شده‌است. در این گزارش نتیجه‌گیری شده که استفاده همزمان چارت‌های الکترونیک (ENC) و سامانه نمایش اطلاعات چارت‌های الکترونیکی (ECDIS) میزان خطر به گل نشستن و غرق‌شدن شناورها در مسیرهای عمده سراسر دنیا را تا یک سوم کاهش داده‌است. همچنین در این گزارش توصیه شده‌است که راه‌اندازی (ECDIS) در تمام شناورها و بادر نظر گرفتن معیارهای مشخص و نیز با توجه به اندازه و قدمت آنها اجباری شود. این نتایج بر پایه تخمین داده‌ها و اطلاعات ترافیک انواع مختلف شناورها در سراسر جهان و با توجه به پوشش واقعی ENC در سال ۲۰۰۶ و پوشش پیش‌بینی شده در سال ۲۰۱۰ می‌باشد. مجموعه‌ای از یازده مسیر خاص حمل و نقل دریایی به‌عنوان نمونه برای این هدف انتخاب شد و پس از آن کاهش خطر بالقوه ECDIS بر حسب پوشش واقعی ENC در طول این مسیرها ارزیابی گردید. از این یازده مسیر هم اینک چهار مورد آن ۱۰۰٪ پوشش ENC دارد و پنج مورد از هفت مسیر باقی مانده یک افزایش پوشش را دارد که برای آینده نزدیک طراحی شده‌است. بر طبق این تحقیق، پوشش جهانی مناسب ENC در نواحی ساحلی فعلاً بین ۸۴ و ۹۶ درصد است و انتظار می‌رود که تا سال ۲۰۱۰ بین ۸۷ و ۹۸ درصد افزایش یابد. این افزایش تنها در نواحی حاشیه ساحلی خواهد بود و بر این حقیقت تأکید دارد که پوشش ENC هم اینک در نواحی ساحلی کاملاً گسترده شده‌است و سهم عمده‌ای از حمل و نقل دریایی را بر عهده دارد. همچنین این تحقیقات نشان داد که پوشش کامل ENC بر روی یک مسیر به یک کاهش کلی ۳۸ درصدی میزان غرق شدن

شناورها منتج می‌شود. نتایج تحقیق اثبات کرد که فقدان پوشش ENC چندان استدلال محکمی بر علیه استفاده اجباری از سامانه ECDIS نیست.

گزارش کامل تحقیق، به عنوان سند شماره INF/NAV53 به سازمان بین‌المللی دریانوردی (IMO) ارائه گردید و در طول جلسات نشست پنجاه و سوم امنیت دریانوردی NAV که در ماه جولای سال ۲۰۰۷ برگزار شد توسط کمیته‌های فرعی مورد بحث قرار گرفت. بر پایه گزارش DNV و پیشنهادهای ارائه شده از سوی کشورهای نروژ، دانمارک، ایسلند، فنلاند و سوئد، در هفدهمین کنفرانس بین‌المللی هیدروگرافی در ماه می سال ۲۰۰۷ در پی تلاش‌های حمایتی که توسط IMO صورت گرفت، قطعنامه‌ای تصویب شد که بر اساس آن استفاده ECDIS اجباری شد. این قطعنامه اعلام می دارد که یک پوشش مناسب از ENC هم اینک نیز موجود است و بر این نکته تأکید شده‌است که استفاده اجباری از ECIDS به تولید ENC شتاب بیشتری می‌بخشد. الزام شرایط حمل بار سبب تسریع بیشتر تولید ENC خواهد شد. این قطعنامه وابستگی درونی را بین ارائه استفاده الزامی از ECDIS وتولید ENC نشان می‌دهد.

بعد از گزارش تهیه شده توسط DNV شاهد پیشرفت‌های مهمی در زمینه پوشش ENC بوده‌ایم. همان‌طورکه در گزارش ذکر شده برآوردهای این پوشش بر پایه یک پایگاه داده جهانی ENC، شامل ۶۰۰۰ چارت الکترونیک است، که ۴۰۰۰ مورد آن توسط مرکز هماهنگ‌سازی منطقه‌ای چارت‌های الکترونیک(RENC) در آن زمان توزیع شده‌است. هم اینک پایگاه داده مرکز هماهنگ‌سازی منطقه‌ای ENC در برگیرنده بیش از ۶۸۰۰ چارت ناوبری الکترونیک است که نمایشگر رشد ۴۰ درصدی در طول یک‌سال یعنی از ۴۷۳۳ نسخه در اول جولای ۲۰۰۶ به تعداد ۶۸۲۴ نسخه در اول جولای ۲۰۰۷ بوده‌است.

آنهایی که در خصوص پوشش، جار و جنجال به‌راه می‌انداختند و سازگاری با ENC به‌میزان گسترده رادر روزهای اولیه کمتر از انتظار نشان می‌دادند دچار چالش شده‌اند. پیشرفت در سال‌های بعدی بر حسب تولید و استاندارد سازی ENC در سراسر جهان افزایش را نشان می‌دهد. استانداردسازی بین‌المللی یک شیوه چندجانبه، کند وطولانی است. علاوه بر این تنظیم یک سیستم تولید ENC یک کار پر هزینه است و اثبات شده که در مراحل اولیه حتی برای سازمان‌های هیدروگرافی در کشورهای توسعه یافته که منابع مناسب را نیزداشته‌اند یک چالش بزرگ است. بنابراین فرضیه ایجاد شده در دهه ۱۹۹۰ در خصوص ایجاد آسان و سریع پوشش جهانی ENC چیز خاصی نبود اما بیشتر یک تصور غلط بر پایه یک برآورد خوش‌بینانه بود تا اینکه واقع گرایانه باشد. اگر چه برخی حقایق در انتقاد از ظاهر چارت‌های الکترونیک، عملکرد برخی از سامانه‌های ECDIS ورای هر تردیدی می‌باشد. تمام چارت‌های الکترونیک و موارد به‌روز شده در داده‌های اولیه در سایت www.One-Stop-Shop در دسترس می‌باشد. مسائل در خصوص سیستم‌های کارکردی و نمایش رقابتی همگی مرتبط بافرآیند استانداردسازی می‌باشند که با موارد زیر سروکار دارند:

۲. پایگاه‌های داده‌ای (WEND[۳])

چارت‌های الکترونیکی در سراسر جهان و گروه‌های کاری مختلف تحت نظارت کمیته نیازهای هیدروگرافی برای سامانه اطلاعاتی(CHRIS[۴]) به‌عنوان بخشی از فرآیند، در حال پیشرفت بوده‌است. معمولاً برای اینکه برتری چارت‌های کاغذی را به چارت‌های الکترونیک نشان دهند، هزینه بالای چارت‌های الکترونیک را به شکل مبالغه‌آمیزی یادآوری می‌کنند. اما زمانی‌که هزینه به‌روز کردن و نوسازی چارت‌های کاغذی و توانایی کاهش خطرات دریانوردی در استفاده از ECDIS را مد نظر قرار دهیم ثابت می‌شود که چارت‌های الکترونیک (ENC) نه تنها کارایی بالاتری دارد، بلکه نسبت به چارت‌های کاغذی مقرون به صرفه‌تر نیز می‌باشند. در برخی از کشورهای اسکاندیناوی هم اینک خدمات ملی ENC برای ناوبری الکترونیک برقرار اینها نتیجه شده‌است. نتایج حدود۲۰ سال کار سخت در بخش‌هایی از IHO می‌باشد که منجر به ارائه نتایج مطلوبی در تولید و پوشش مناسب ENC شده‌است. برای اولین بار، ما شاهد راه حلی کلی از IHO و IMO هستیم که بر روی اهداف اصلی استراتژیک در راه‌اندازی ECDIS توافق دارند. پیام برای IMO هم اینک باید یک

انعکاس مثبت و مهمی در پیشرفت‌های اخیر و با توجه به تولید ENC و افزایش پوشش جهانی ENC داشته باشد که این نیازمند تلاش‌های همگام از جانب تمام آنهایی است که در این امر نقش جدی دارند. هر گونه ارائه تفکرات گیج کننده نه تنها برای راه‌اندازی ECDIS مضر خواهد بود بلکه برای تولید ENC در نواحی‌ای که پوشش آنها نیازمند بهبود است نیز ضرر دارد. لذا بسیار مهم است که IHO دستورالعملی را برای تمام قسمت‌ها در IMO با توجه به تحقق ECDIS تعریف نماید و اجازه ندهد که این موضوع توسط آن دسته‌ای که تنها به منافع تجاری می‌اندیشند به سرقت برده شود.

۳. تشکر و قدردانی:

از زحمات مهندس احمد منبری در تهیه این مقاله تشکر و قدردانی می گردد.

۴. پانوشت‌ها

1.Electronic Chart Display Information System

2.Det Norske Veritas

3.World Wide Electronic Navigational Chart Database

4.Committee on Hydrographic Requirements For Information System

۵. منبع

مجله Hydro- اکتبر ۲۰۰۷- شماره ۹

تعرفه‌های خدمات نقشه‌برداری سال ۱۳۸۷ ابلاغ شد

در تاریخ ۱۳ آذرماه سال جاری تعرفه‌های خدمات نقشه‌برداری سال ۱۳۸۷ ابلاغ گردید. این بخشنامه در ۱۵ صفحه، شامل تعرفه‌های مصوب خدمات مختلف نقشه‌برداری و توضیحات مربوطه می‌باشد. عمده‌ترین تغییرات اعمال شده در این بخشنامه نسبت به تعرفه‌های سال گذشته عبارتند از:

✓ اعمال تغییرات سنواتی مربوط به حقوق عوامل متخصص نقشه‌بردار بر اساس بخشنامهٔ تعیین حقوق عوامل نظارت کارگاهی و تغییرات مربوط به سایر عوامل انسانی دخیل در گروه‌ها

✓ تغییر شاخص قیمت برخی عوامل دخیل در گروه‌های نقشه‌برداری

✓ تعدیل هزینه‌های تجهیز و اعزام گروه‌های زمینی در بند ۳۲ بخشنامه

بر این اساس، متوسط رشد تمامی بندهای تعرفه، ۱۲ درصد بوده‌است که حداقل و حداکثر این افزایش به ترتیب ۴ و ۱۷ درصد می‌باشد. در ضمن به منظور جامعیت بیشتر بخشنامه تعرفه‌ها، تغییرات زیر به دستورالعمل ابلاغی اعمال شده‌است:

✓ اضافه شدن ۵ ردیف تعرفه جدید برای تهیه نقشه ۱:۵۰۰ کاداستر شهری.

✓ اضافه شدن توضیحات ضروری برای محاسبه هزینه تهیه نقشه‌های کاداستر شهری و غیرشهری.

کاربران محترم می‌توانند برای دسترسی به این بخشنامه، به سایت اینترنتی معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری به آدرس http://tec.mporg.ir (گزینهٔ بخشنامه و نشریه) مراجعه نمایند.

ایستگاه بین‌المللی فضایی در شرف تکمیل در دهمین سالگرد راه‌اندازی

گرد آوری و ترجمه مطالب:

مهندس محمد سرپولکی

نقل از: www.nasa.gov/station

ساخت ایستگاه بین‌المللی فضایی که هم اکنون بزرگترین سفینه فضایی می‌باشد با پرتاب اولین موشک حامل بخش Zarya ساخته شده توسط فدراسیون روسیه در بیستم نوامبر سال ۱۹۹۸ از قزاقستان آغاز گردید. ساخت این ایستگاه به‌عنوان پیچیده‌ترین و پیشرفته‌ترین طرح در زمان خود با مشارکت ناسا، موسسه فضایی فدراسیون روسیه، موسسه فضایی کانادا، موسسه تحقیقات هوا فضای ژاپن(JAXA) و یازده عضو موسسه فضایی اروپا(ESA) شامل بلژیک، دانمارک، فرانسه، آلمان، ایتالیا، هلند، نروژ، اسپانیا، سوئد، سوئیس و انگلستان آغاز گردید. هم اکنون پس از ده سال این ایستگاه نزدیک به ۳۱۳ تن وزن داشته و حجم داخلی آن بیش از ۲۵۰۰۰ فوت مکعب معادل یک خانه با ۵ اطاق خواب می‌باشد. علاوه بر پرتاب اولیه فضاپیمای روسی تا کنون ۲۷ بار شاتل و ۲ بار نیز سفینه‌های روسی تجهیزات و نفرات خود را به این ایستگاه منتقل کرده‌اند.

تا کنون ۱۶۷ نفر از ۱۵ کشور در این ایستگاه اقامت کرده و از سال ۲۰۰۰ که فضانوردان در ایستگاه مستقر شده‌اند ۱۹۰۰۰ وعده غذا در این ایستگاه صرف شده‌است. با انجام ۱۱۴ راه‌پیمایی فضایی و عملیات روباتیک طول این ایستگاه به نزدیک ۹۰ متر و سطح باله‌های خورشیدی آن به ۲۸۸۰۰ فوت مربع معادل ۶ زمین بسکتبال رسیده‌است.

تا دهمین سالگرد یعنی ۲۰ نوامبر سال ۲۰۰۸ این ایستگاه جمعا ۵۷۳۰۹ بار به‌دور زمین چرخیده و مسافتی نزدیک به یک و نیم میلیارد مایل را طی نموده‌است. در واقع این ایستگاه اگر به‌جای گردش به دور زمین در یک مسیر مستقیم حرکت می‌کرد تا کنون از مدار پلوتو نیز عبور کرده و در قسمت بیرونی منظومه شمسی قرار داشت.

این پیشرفت‌ها حاصل فعالیت مشترک کشورهایی است که ۶۰ سال قبل طی جنگ جهانی دوم مشغول جنگ با یکدیگر بودند و تا بیست سال قبل نیز درگیر جنگ سرد بودند.

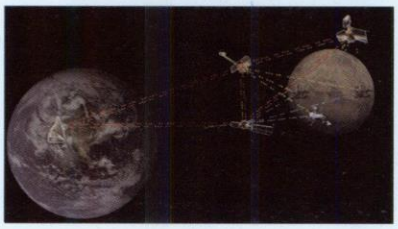
این ایستگاه دارای امکانات انجام ۱۹ سری تحقیقات می‌باشد که ۹ تحقیق توسط ناسا، ۸ تحقیق توسط موسسه فضایی اروپا و دو تحقیق توسط موسسه تحقیقات هوا فضا ژاپن(JAXA) حمایت می‌گردند. تجارب

حاصل از ماموریت این ایستگاه فضایی که در ارتفاع ۲۴۰ مایلی زمین قرار دارد، دانش لازم برای مسافرت به ماه و مریخ را فراهم آورده‌است. اطلاعات لازم برای نحوه رصد این ایستگاه در آسمان را می‌توان از سایت زیر به‌دست آورد.

http://spaceflight.nasa.gov/realdata/sightings
west-southwest from the Alaska

اینترنت بین سیارات

نقل از: www.nasa.gov



تصویری هنری از اینترنت بین سیارات

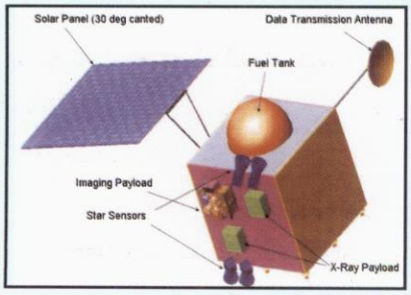
مهندسان آزمایشگاه پیشرانه جت ناسا (JPL) از نرم‌افزار شبکه متحمل قطع DTN (Disruption-Tolerant Networking) برای ارسال ده‌ها تصویر بین فضاپیمای ناسا در فاصله ۳۲ میلیون کیلومتری زمین استفاده نمودند. بر اساس توافق انجام گرفته ده سال قبل بین ناسا و معاون Google، پروتکل نرم‌افزاری DTN که با پروتکل متداول TCP/IP اینترنت تفـــــاوت دارد، تهیه گردیده‌است. با این اقدام کاملا جدید، ارتباطات فضایی متحول شده و اینترنت بین سیارات میسر گردیده‌است. اینترنت بین سیارات می‌بایست از چنان استحکامی برخوردار باشد تا بتواند تاخیرات، تداخل‌ها و قطع شدن در فضا را تحمل نماید. این مشکلات وقتی سفینه در پشت یک سیاره قرار می‌گیرد، در هنگام توفان‌های خورشیدی و یا تاخیرات ناشی از ارتباط با فواصل بسیار طولانی ایجاد می‌گردد. برای مثال تاخیر ارسال و دریافت از مریخ بین سه و نیم تا بیست دقیقه با سرعت نور به طول می‌انجامد.

برخلاف پروتکل TCP/IP، پروتکل DTN یک ارتباط سر به سر را در نظر نمی‌گیرد و در صورت پیدا نشدن مقصد، بسته اطلاعاتی رها نشده و هر نقطه از شبکه اطلاعات را تا زمانی که بتواند ارتباط مطمئنی با نقطه بعدی برقرار نماید حفظ می‌نماید. اطلاعات در صورت عدم برقراری فوری اطلاعات با مقصد از بین نمی‌رود. این روش ذخیره و ارسال اطلاعات مشابه بازیکنان بسکتبال می‌باشد که توپ را تا زمان تحویل به بازیکن بعدی که به حلقه مقابل نزدیک است حفظ می‌نمایند و در نهایت توپ به مقصد می‌رسد. در حال حاضر تیم عملیات فضایی می‌بایست تمام فرامین ارسال داده‌ها، زمان و مقصد ارسال در فضا را به‌صورت دستی برنامه‌ریزی نمایند اما با استاندارد DTN تمام این مراحل به‌صورت خودکار انجام می‌گیرد. مهندسان در طی ماه اکتبر دوبار در هفته، اطلاعات بین فضاپیمای Epoxi که یک مریخ‌گرد برای بررسی ستاره دنباله‌دار هارتلی در دو سال آینده با زمین را با این استاندارد ارسال نموده‌اند. آزمایش‌های انجام گرفته در این ماه بخشی از آزمایش‌هایی است که برای ارزیابی قابلیت‌های این فن‌آوری جهت استفاده در ماموریت‌های آینده انجام می‌گیرد. استفاده از این پروتکل برای ارسال و دریافت اطلاعات به ایستگاه فضایی بین‌المللی از تابستان آینده آغاز می‌گردد. ماموریت‌های پیچیده شامل چندین فرود سفینه‌های باری و سفینه‌های دوران کننده در مدار سیارات در آینده با استفاده از این استاندارد با سهولت بیشتری انجام گرفته و فضانوردان در ماه نیز می‌توانند با این استاندارد با زمین در ارتباط باشند.

ماه گرد چاندریان یک

نقل از: www.isro.org

ماه گرد چاندریان یک، متعلق به سازمان تحقیقات فضایی کشور هندوستان می‌باشد که در تاریخ ۲۲ اکتبر سال ۲۰۰۸ از ایستگاه فضایی سری‌هاریکوتا واقع در سواحل جنوبی این کشور با موفقیت به فضا پرتاب و در تاریخ ۱۴ نوامبر در مدار ماه به ارتفاع ۱۰۰ کیلومتر قرار گرفته‌است. هدف از پرتاب این ماه‌گرد که قرار است دو سال به دور ماه دوران نماید، ارتقاء و آزمایش ظرفیت‌های فن‌آوری هندوستان در فضا و همچنین ارسال اطلاعات علمی از سطح ماه به زمین می‌باشد. این سفینه فضایی که حدودا یک و نیم متر طول دارد دارای وزنی حدود ۵۲۳ کیلوگرم و باله‌های خورشید با توان تولید ۷۵۰ وات الکتریسیته می‌باشد. این سفینه دارای یک تثبیت کننده سه‌محوری می‌باشد که بر اساس اطلاعات شتاب‌سنج‌ها، سنجش ستارگان و سیستم هـــــای مرجع



اینرشیال سفینه را در وضعیت تعـــــادل نگهداری می‌نماید. از نظر مخابراتی ارتباط با ماهواره در باند S برقرار می‌گردد و ارسال اطلاعات در باند X انجام می‌گیرد.

هزینه اجرای این پروژه ۸۶ میلیون دلار برآورد می‌گردد و چاندریان به زبان سانسکریت به معنی "ماه‌نورد" می‌باشد.

تجهیزات علمی این سفینه با ۵۵ کیلوگرم وزن به شرح زیر می‌باشد:

- دوربیـــــن تهیه نقشه TMC (Terrain Mapping Camera) با وضوح ۵ متر سیاه و سفید و با عرض تصویربرداری ۴۰ کیلومتر به‌منظور تهیه نقشه با وضوح بالا از ماه

- تصویرگـــــر ابر طیفـــــی HySI (Hyper Spectral Imager) به‌منظور تهیه نقشه کانی‌شناسی در باندهای ۴۰۰ تا ۹۰۰ نانومتر و وضوح طیفی ۱۵ نانومتر و وضوح هندسی ۸۰ متر.

- فاصله‌یاب LLRI (Lunar Laser Ranging Instrument) به‌منظور تعیین پستی بلندی‌های سطح ماه

- طیف‌سنج فلورسنت اشعه X به‌منظور بررسی تابش‌های خورشیدی و تعیین میزان موادی از قبیل سیلیس، آلومینیوم، منگنز، کلسیم، آهن و تیتان در سطح ماه و همچنین وجود ایزوتوپ‌های اورانیوم ۲۱۰ و ۲۲۲

- تهیه کننده نقشه کانی شناسی (M3) که یک طیف‌سنج تصویربردار می‌باشد که توسط ناسا برای تهیه نقشه از ترکیبات سطح ماه طراحی شده و در اختیار این ماه‌گرد قرار گرفته است.

- سیستم راداری Mini-SAR (Miniature Synthetic Aperture Radar) برای بررسی تصویری وجود یخ در قطب‌های ماه که توسط ناسا در اختیار این ماه‌گرد قرار گرفته است.

- طیف‌سنج مادون قرمز نزدیک (SIR-2) برای تهیه نقشه ترکیب کانی‌ها

- دستگاه بلغاری RADOM-7 برای اندازه‌گیری میزان تشعشع در سطح ماه

این ماه‌گرد همچنین دارای کاوشگر MIP (Moon Impact Probe) به وزن ۳۵ کیلوگرم می‌باشد که از سفینه جدا و با سطح ماه برخورد می‌نماید. این کاوشگر دارای یک دوربین ویدئو، ارتفاع‌سنج راداری و طیف‌سنج جرمی می‌باشد که در نزدیکی قطب ماه رها و تا قبل از برخورد هر سه دستگاه آن کار می‌کرده‌اند.

نقشه جهانی پوشش زمین توسط سازمان فضایی اروپا (ESA) تهیه و در اختیار عموم قرار گرفت

منبع: www.esa.int

این نقشه ماهواره‌ای که ادعا می‌شود ۳ برابر واضح‌تر از نقشه‌های مشابه می‌باشد، بالاترین وضوح هندسی را در بین نقشـــــه‌های تائید شده پوشش زمین دارد. این نقشـــــه توسط سازمـــــان فضایـــــی اروپا به‌عنوان بخشی از برنامه (Earth Observation Data User Element) DUE با مشارکت سازمان غذا و کشاورزی ملل متحد (FAO)، برنامه محیط‌زیست سازمان ملل متحد(UNEP)، مرکز تحقیقات مشترک اروپایی(JRC)، موسسه محیط‌زیست اروپا(EEA) و ... تهیه شده‌است. نسخه اولیه این نقشه در فروردین ماه سال جاری در دومین کارگاه آموزشی مشاوره با کاربران نقشه پوشش زمین در شهر رم ایتالیا به دانشمندان ارائه گردیده‌است. پوشش زمین قبلا نیز توسط نقشه‌ها ترسیم گردیده‌است، در این نقشه پوشش زمین با وضوح هندسی ۳۰۰ متر نمایش داده شده و این نقشه از طریق سایت GlobCover در اختیار عموم قرار گرفته‌است. از این نقشه برای بررسی تغییرات پوشـــــش زمین، مطـــــالعه اکوسیستم‌های طبیعی و ساخته دست بشر، مدل‌سازی تغییرات آب و هوایی و گستردگی و تاثیرات آن استفاده خواهد شد و نیاز اساسی مدیریت پایدار منابع طبیعی، حفاظت از محیط‌زیست و امنیت غذایی می‌باشد. این نقشه نتیجه فعالیت‌های علمی و فن‌آوری برای تهیه اتوماتیک اولین نقشه پوشش زمین با وضوح بالا و جزئیات زیاد در مقیاس جهانی می‌باشد.

۲۰ ترابایت ۱۵ باند تصاویر با وضوح ۳۰ متر سنجنده وضوح متوسط (MERIS) ماهواره Envisat می‌باشد که از ماه دسامبر سال ۲۰۰۴ تا آوریل ۲۰۰۶ اخذ شده، برای تهیه این نقشه مورد استفاده قرار گرفته‌است. اخذ تصاویر بر اساس شرایط آب و هوایی هر منطقه انجام گرفته تا از عدم پوشش مناطق توسط ابر و برف اطمینان حاصل گردد. در برخی مناطق نیز تصویربرداری مجدد برنامه‌ریزی گردیده تا تغییرات فصلی پوشش زمین مشخص گردد. از اطلاعات سایر سنجنده‌های این ماهواره نیز در تهیه این نقشه بهره‌گیری شده‌است. برای مثـــــال از سیـــــستـــــم پیشـــــرفته راداری (Advanced Synthetic Aperture Radar) ASAR برای تمایز بین پوشش‌های مشابه مانند

مناطق مرطوب و جنگل‌های استوایی و همچنین از اسکنر رادیومتریک (Along Track Scanning Radiometer) برای تصحیحات جوی و حذف پیکسل‌های ابر استفاده شده‌است. در این نقشه ۲۲ نوع پوشش مختلف زمین شامل مناطق زراعی، جنگل، سطوح مصنوعی، دریاچه‌ها، یخچال‌ها و ... بر اساس سیستم طبقه‌بندی پوشش زمین سازمان ملل متحد شناسایی و ترسیم گردیده‌است.

شانزده متخصص بر اساس پوشش زمین در ۳۰۰۰ نقطه مرجع این نقشه را ارزیابی نموده و دقت ۷۳٪ را برای ۲۲ طبقه‌بندی این نقشه به‌دست آورده‌اند.

این نقشه از طریق آدرس زیر قابل دسترسی می‌باشد:

ftp://uranus.esrin.esa.int/pub/globcover_v2/global/

اعلام آمادگی NSDI CAP 2009 جهت دریافت طرح‌های پیشنهادی تا تاریخ ۶ ژانویه ۲۰۰۹ -۱۷ /۱۰/ ۱۳۸۷

مترجم: پوران اصلی

منبع: www.fgdc.gov

USGS[1] و کمیته فدرال داده‌های مکانی آمریکا FGDC[2] رسما پیشنهاد دریافت طرح به‌منظور پشتیبانی از برنامه همکاری توافقی زیرساخت ملی داده‌های مکانی NSDI CAP[3] 2009، را درخواست نموده‌اند. مجموعاً مبلغی بیش از ۷۳ میلیون دلار به‌منظور سرمایه‌گذاری بر حدود ۲۶ طرح نو و ابتکاری که در ۷ گروه داده‌های مکانی منتشر می‌شوند، پیش‌بینی شده‌است. مبنای تمرکز هر یک از طرح‌ها روی روش‌ها و راه‌هایی برای ایجاد ساختار جدید و توسعه داده‌های زیرساخت مکانی موجود مناسب با اهداف دستیابی، به اشتراک‌گذاری، مدیریت و استفاده از داده‌های مکانی رقومی خواهد بود.

زمان اعلان دریافت طرح‌های پیشنهادی تا تاریخ ۱۳۸۷/۱۰/۱۷ می‌باشد. طرح‌های گزینش شده توسط مسئول قراردادهای FGDC/USGS درماه فوریه ۲۰۰۹ مطابق با بهمن ماه ۱۳۸۷ ، یک ماه بعد از مهلت تعیین شده، اعلام می‌گردد. الزاماً تاریخ شروع اجرای هر یک از این طرح‌ها حداکثر تا ۳۰ سپتامبر، خواهد بود. جهت کسب اطلاعات بیشتر به نشانی اینترنتی ذیل مراجعه شود:

http://www.fgdc.gov/grants/2009NSDI-CAP/2009CAP.

در سال ۲۰۰۸ میلادی، مجموعاً به ۲۴ طرح گزینش شده، رقمی بیش از ۷۱ میلیون دلار توسط NSDI CAP اعطا شده‌بود. یکی از طبقه‌بندی‌های ۲۰۰۸ ، کمک کردن به سازمان‌ها جهت متولی شدن در زمینه نقشه‌های ملی و NSDI[4] است که فهرستی از داده‌های مکانی ملی با ویژگی‌های مستحکم، یک‌پارچه و جامع باشد که پیوسته پیشرفت می‌کند. برای دیدن فهرست کامل دیگر طرح‌های انتخابی NSDI CAP در سال ۲۰۰۸ به این آدرس مراجعه کنید:

http://www.fgdc.gov/grants/2008CAP/2008CAPDescriptions.

تا این تاریخ، مناقصه پروژه‌های سالیانه NSDI CAP ، طرح‌هایی را به اجرا در آورده است که از خدمات رسانی و ایجاد فرا داده‌ها، برقراری ارتباط، پیاده‌سازی استانداردها، گسترش مشارکت، پیشرفت و توسعه برنامه‌های راهبردی و تجاری ایالت‌ها، رشد و پیاده‌سازی خدمات نقشه و داده‌های مکانی و آموزش NSDI ، پشتیبانی کرده‌است. تمامی سطوح دولتی، دانشگاهی و بخش خصوصی در این تلاش ملی با NSDI مشارکت و همیاری داشته‌اند. به این دلیل طرح‌های برگزیده CAP 1994 نقش اساسی را در انتشار و بالا بردن نظریه NSDI به هزاران متخصص ایفا کرده‌است.

FGDC، کمیته فدرال داده‌های مکانی آمریکا که توسط USGS، سازمان زمین‌شناسی آمریکا میزبانی شده‌است، از CAP[5] برای ارتقای فن‌آوری، استانداردها و بهترین شیوه‌ها و مشارکت‌های سازمانی به‌منظور یک‌پارچگی داده‌ها ، مشارکت برای سرمایه‌گذاری و ارسال سریع داده‌های مکانی پشتیبانی می‌کند که برای دولت امری حیاتی می‌باشد. شما می‌توانید برای کسب اطلاعات بیشتراز این برنامه با نشانی اینترنتی ذیل مکاتبه نمایید:

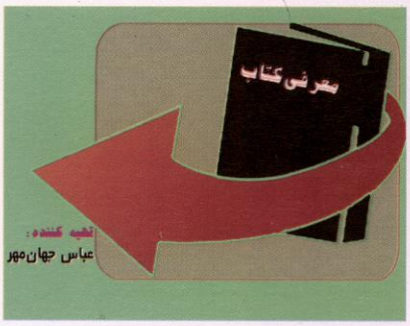
Gita Urban-Mathieux:
burbanma@usgs.gov

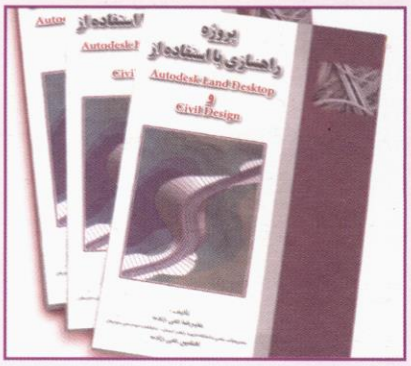
و نیز جهت آشنایی بیشتر با FGDC NSDI CAP به نشانی اینترنتی سایت زیر مراجعه فرمایید:

www.fgdc.gov

پانوشت‌ها

1. united states geological survey
2. Federal Geographic Data Committee
3. کمیته برگزاری این برنامه در سال ۲۰۰۹:
2009 NSDI CAP
4. National Spatial Data Infrastructure
5. Cooperative Agreements Program





نام کتاب: پروژه راهسازی با استفاده از Auto desk land desktop و Civil Design

تالیف: علیرضا غنی زاده

افشین غنی زاده

ناشر: انتشارات ارس رایانه

مروری بر کتاب

طراحی و اجرای راه‌ها شامل : مسیریابی، عملیات خاکی، مشخصه‌ها و طرح هندسی راه‌ها در مسیرهای افقی و قائم، از توانایی‌های گرایش‌های مهندسی عمران می‌باشد، کتاب‌های منتشر شده در این زمینه معمولا حاوی مطالب و نکات نظری طرح هندسی راه می‌باشد و بسیاری از آنها بر اساس معیارها و استانداردهای قدیمی یا معیارها و استانداردهای سایر کشورها تدوین شده‌اند. از آنجا که طرح هندسی راه در حال حاضر در ایران بر اساس معیارهای تدوین شده از سوی معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری و همچنین با استفاده از نرم‌افزارهای موجود در این زمینه انجام می‌شود، این کتاب تلاش دارد تا مجموعه‌ای فراهم کند تا علاوه بر فرآیند، مراحل طراحی و معیارهای ضروری مورد استفاده در طرح هندسی مسیر بر اساس آخرین نشریات و معیارهای معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری در بردارنده آموزش یک نرم‌افزار مطرح در زمینه طرح هندسی مسیر نیز باشد. برای این منظور نرم‌افزار Auto desk land desktop به همراه Civil design انتخاب گردید.

برخی از توانایی های برنامه Auto desk Land را که می توان در این کتاب با آن آشنا شد عبارتند از :

◄قابلیت وارد نمودن و ویرایش نقاط طراحی و ترسیم انواع قوس ها شامل قوس دایره ، ساده ، قوس دایره مرکب ، قوس کلوتئید و ...

◄طراحی پلان مسیر و تشکیل جدول پیاده سازی آن، مدیریت قطعات ملکی، ایجاد مدل و قوس زمین و ترسیم منحنی های میزان ، مقطع برداری از روی یک سطح صاف محاسبه حجم عملیات خاکی بین دو سطح .

◄ برچسب گذاری عوارض و غیره

علاوه بر قابلیت‌های فوق از آنجا که نرم‌افزار Auto desk land desktop در محیط Auto Cad 2006 اجرا می شود . تمام قابلیت های نرم‌افزار Auto Cad 2006 را نیز دارد .

◄با نصب برنامه های جانبی توانایی برنامه اصلی Auto desk land desktop ۲۰۰۶ در زمینه اخذ و پردازش داده های نقشه برداری ، راهسازی و محاسبات هیدرولوژی افزایش می یابد .

◄نرم Auto desk Civil design امکان ترسیم پروفیل طولی ، ترسیم مقاطع عرضی محاسبه احجام عملیات خاکی ، ترسیم منحنی بروکنی، طراحی خطوط لوله و کانال ها ، شیب بندی زمین و محاسبات هیدرولوژی را فراهم می سازد .

◄نرم افزار Auto desk Survey امکان وارد کردن داده های نقشه برداری برداشت شده از طریق توتال استیشن ها و سایر ابزار جمع آوری داده، سر شکنی انواع پیمایش ها و سرشکنی شبکه های نقشه برداری به روش کمترین مربعات را فراهم می سازد .

◄ نرم افزار Auto land desktop امکان کار در چند محیط کاری را فراهم می کند، هر یک از این محیط های کاری دستورات و دسترسی های خاص خود را دارند کلیه دستورات و منوهای نرم افزار Auto desk land desktop از طریق محیط کاری Land desktop complete قابل دسترسی می باشد .

این نرم افزار به علت اینکه از جامع ترین و کامل ترین نرم افزارهای نقشه برداری به حساب می آید دارای کاربردهای فراوانی می‌باشد و پروژه هایی که در این نرم افزار وجود دارند شامل دو بخش می باشند :

۱- بانک اطلاعات پروژه (پروژه ها)

۲- ترسیم (Drawing)

شما می‌توانید برای هر عملیات

نقشه‌برداری در این نرم افزار یک پروژه تولید کنید و تنظیمات واحـــــــدها, مقیاس‌ها، سبک متن ، حاشیه و... را بر روی پروژه خود انجام دهید.اطلاعات نقاط برداشتی را در بانک اطلاعات پروژه خود ذخیره سازید و محتویات بانک را نیز در ترسیم مشاهده کنید و سپس انواع عملیات را بر روی اطلاعات خام خود انجام دهید برای مثال:

- ویرایش نقاط
- ورود و خروج نقاط
- دسته بندی و گروه بندی نقاط
- فیلتر کردن نقاط
- تولید نقاط
- گزارش گیری از نقاط
- برچسب زنی مسیرها
- دستورات پیشرفته تفکیک قطعه زمین
- تولید سطح از نقاط توپوگرافی
- تولید منحنی میزان
- تولید مقاطع از سطوح
- گزارش گیری از احجام محاسبه شده
- گزارش گیری پیشرفته از تمام اشیاء
- تولید و ترسیم پروفیل های عرضی
- طراحی شیب شیروانی مسیر
- ترسیم جنس لایه های الگوی عرضی
- ترسیم منحنی بروکنر
- نمایش اطلاعات مقاطع عرضی در کیلومتراژهای مختلف
- تولید خروجی های پیشرفته
- پلات گیری از مقاطع عرضی
- ساخت و طراحی سطوح شیب دار

و عملیات دیگر.....

«راهنمای تهیه و ارسال مقالات در نشریه علمی و فنی نقشه‌برداری»

۱. حداکثر تعداد صفحات مقالات، ۱۰ صفحه کاغذ A4 است که می باید فایل کامل آن به صورت تایپ شده به همراه نسخه رقومی آن (دیسکت یا CD) و یک نسخه کاغذی به نشانی: سازمان نقشه‌برداری کشور، تهران، میدان آزادی، بلوار معراج، صندوق پستی ۱۶۸۴-۱۳۱۸۵، دفتر نشریهٔ نقشه بـــــــرداری (دورنگار: ۶۶۰۰۱۹۷۲) و یا توســـــط پست الکترونیکی (email) به نشـــــانی magazine@ncc.org.ir ارسال شود.

۲. فایل بایستی در محیط Word 2000 یا Word 2003 با فونت BNazanin نازک و اندازه ۱۳ تایپ و شکلها با فرمت tif و رزولوشن 300dpi (بدون بزرگ کردن) در فایلهای جداگانه از متن ارسال شود.

۳. مقالات می باید در عین علمی، فنی یا تحقیقی بودن، ساده و روان و همراه ۵ تا ۱۰ کلید واژه فارسی و انگلیسی باشد.

۴. موضوع مقالات می باید در مورد مهندسی نقشه‌برداری و ژئوماتیک و علوم مربوطه و ساختار آن شامل چکیده، مقدمه، هدف، پیشینه، روش و داده‌های تحقیق، بحث نظری- عملی، نتیجه‌گیری و منابع باشد.

۵. در عنوان مقالات می باید نام و نام خانوادگی نگارنده، میزان تحصیلات، سمت، آدرس پستی محل کار و آدرس پست الکترونیکی (e-mail) ذکر شده باشد.

۶. در ترجمه مقالات انگلیسی بایستی تصویر کامل مقاله و تصویر جلد کتاب یا نشریه‌ای که مقاله در آن به چاپ رسیده، ارسال گردد.

۷. نحوه مرجع نویسی در متن مقاله می باید به یکی از صورتهای زیر رعایت شود:

نام نویسنده، سال. مانند: (Muller، 2005) (پورکمال ۱۳۸۰)

نام سازمان (در صورت عدم وجود نام نویسنده)، سال. مانند "سازمان نقشه‌برداری کشور، ۱۳۸۵"

عنوان نشریه (در صورت عدم وجود نام نویسنده)، سال، شماره. مانند "نشریه نقشه‌برداری، ۱۳۸۴، شماره ۷۰"

۸. نحوه درج منابع و ماخذ در انتهای مقاله باید به یکی از صورتهای زیر رعایت شود:

کتاب: نام خانوادگی و نام نویسنده، سال نشر، عنوان کتاب، نام ناشر، جلد، شماره چاپ، محل نشر. مانند (رفاهی فیروز، ۱۳۸۰، مبانی توپونیمی، انتشارات سازمان نقشه‌برداری کشور، چاپ اول، تهران)

ترجمه: نام خانوادگی و نام نویسنده، نام خانوادگی و نام مترجم، سال، عنوان کتاب، جلد، شماره چاپ، سال نشر، محل نشر.

مقاله: نام خانوادگی و نام نویسنده، سال، عنوان مقاله، عنوان نشریه، شماره نشریه، محل نشر، از صفحه تا صفحه.

نشریه (در صورت نداشتن نام نویسنده): عنوان مقاله، سال، عنوان نشریه، شماره نشریه، محل نشر، از صفحه تا صفحه.

پایان‌نامه کارشناسی ارشد یا دکترا: نام خانوادگی و نام نویسنده، عنوان، سال، نام خانوادگی و نام استاد راهنما، عنوان دانشگاه و گروه مربوطه.

توجه: منابع و مأخذ فهرست منابع فارسی و لاتین بایستی جداگانه و به ترتیب حروف الفبا تنظیم گردند.

۹. نوشتن معادل لاتین اسامی و اصطلاحات غیرفارسی متن در پانوشت با شماره گذاری پی در پی در انتهای مقاله آورده شوند.

۱۰. شکلها، جداول، نمودارها، تصاویر و نقشه‌ها همراه با زیرنویس دقیق آنها به ترتیبی که در متن آمده‌اند، شماره گذاری شوند.

۱۱. مقالات در صورت تأیید هیأت تحریریه به ترتیب اولویت در نوبت چاپ قرار گرفته و به منظور تامین بخشی از هزینه‌های تهیه و ارائهٔ مقاله، پس از چاپ در نشریه مبلغی به عنوان حق التألیف به نگارنده مقاله پرداخت می گردد.

ESRI Developer Summit
Palm Springs, CA, U.S.A.
23-26 March
For more information:
Tel: + 1 909 793 2853 ext. 3743
E: devsummit@esri.com
W: www.esri.com/devsummit

SPAR 2009
Denver, CO, USA
30 March - 01 April
For more information:
E: lieca.hohner@sparllc.com
W: www.sparllc.com

APRIL

GEO-09
Coventry, United Kingdom
01-02 April
For more information:
Tel: +44 (0)1438 352617
Fax: +44 (0) 1438 351989
E: sharon@pvpubs.demon.co.uk
W: www.pvpubs.corn

GISRUK 2009
Durham, United Kingdom
01-03 April
For more information:
T: +44 (0)191 222 6353
F: +44 (0) 191 222 6502
E: dave.fairbairn@newcastle.ac.uk
W: www.ceg.ncl.ac.uk/gisruk2009

Geo-evenement 2009
Paris, France
07-09 April
For more information:
T: +33 (1) 4523 0816
F: +33 (1) 4824 0181
E: info@ortech.fr
W: www.ortech.fr

Map Middle East 2009
Dubai, UAE
14-16 April
For more information:
T: +971 (4) 204 5350/204 351
F: +971 (4) 204 5352
E: info@mapmiddleeast.org
W: www.mapmiddleeast.org

GITA's 2009 Geospatial Infrastructure Solutions Conference & Exhibition
Tampa, FL, U.S.A.
19-22 April
For more information:
W: www.gita.org

GEO Siberia 2009
Novosibirsk, Russian Federation
21-23 April
For more information:
T: +7 (383) 210 6290
F: +7 (383) 225 9845
E: nenash@sibfair.ru
W: www.geosiberia.sibfair.ru

XCES, the Exhibiton for Construction and Engineering Surveying
York, UK
22-23 April
For more information:
T: +44 (161) 972 3110
E: xces@ices.org.uk
W: www.ices.org.uk/xces.php

REAL CORP 2009, 14thInternational Conference on Urban Planning, Regional Development and Information Society
Sitges, Spain
22-25 April
For more information:
T: +43 1 90360 1240
F: +43 90360 1299
W: www.corp.at

14th International Scientific and Technical Conference Geoforum 2009
Lviv, Ukraine
23-25 April
For more information:
E: ssavchuk@polynet.lviv.ua
W: www.lp.edu.ua/geo-forum

ESRI Southeast Regional User Group Conference
Jacksonville, FL, U.S.A.
27-29 April
For more information:
T: +1 909 793 2853 ext. 4347
E: prattanababpha@esri.com
W: www.esri.com/serug

MAY

FIG Working Week 2009
Eilat, Israel
03-08 May
For more information:
T: +45 3886 1081
F: +45 3886 0252
E: fig@fig.net
W: www.fig.net/fig2009

Remote Sensing Arabia
Riyadh, Saudi Arabia
08-11 May
For more information:
T: +l (608) 204 9122
F: +1 (661) 420 5127
W: www.remotesensingarabia.com/

BE Conference 2009
Charlotte, NC, USA
11-14 May
For more information:
W:www.bentley.com

16th Saint Petersburg International Conference on Integrated Navigation Systems
Saint Petersburg, Russia
25-27 May
For more information:
W: www.elektropribor.spb.ru/ cnf/ icins09 / enfrset.html

JUNE

12th AGILE International Conference
Hanover, Germany
02-05 June
For more information:
T: +49 (511) 7623589
F: +49 (511) 762 2780
E: info@agile2009.de
W: www.ikg.uni-hannover.de/agile/

TIEMS 16th Annual Conference
Istanbul, Turkey
09-11 June
For more information:
T: +90 (212) 285 3782
F: +90 (212) 285 3782
E: sahin@itu.edu.tr
W: www.tiems2009.org

GSDI-11 World Conference
Rotterdam, The Netherlands
11-15 June
For more information:
T: +1 (508) 7200325
W: gsdi.org/gsdi11

JULY

Geobrasil 2009
Sao Paulo, Brasil
14-16 July
For more information:
E: info@geobr.com.br
W: www.geobr.com.br

AUGUST

10th South East Asian Survey Conference
Bali, Indonesia
04-07 August
For more information:
E: dkirana@bakosurtanal.go.id
W: www.seasc2009.org

Map Asia 2009
Singapore
18-20 August
For more information:
T: +603 (21) 447 635
F: +603 (21) 447 636
E: info@mapasia.org
W: www.mapasia.org

SEPTEMBER

52nd Photogrammetric Week
Stuttgart, Germany
07-11 September For more information:
T: +49 (711) 685 83201
F: +49 (711) 685 83297
E: martina.kroma@ifp.uni-stuttgart.de
W: www.ifp.uni-stuttgart.de

6th International Symposium on Digital Earth
Beijing, China P.R.
09-12 September
For more information:
T: +86 (10) 5888 7297
F: +86 (10) 5888 7302
E: ISDE6@ceode.ac.cn
W: www.isde6.org

JANUARY

1st Symposium on Cartography and Geotechnologies for Environmental Disasters and Risk Management
Prague, Czech Republic
19-22 January
For more information:
W: www.c4c.geogr.muni.cz

GIS Ostrava 2009
Ostrava, Czech Republic
25-29 January
For more information:
T: +420 (595) 227 121
F: +420 (595) 227 110
E: info@gis2009.com
W: www.gis2009.com

ION 2009 International Technical Meeting
Anaheim, CA, USA
26-28 January
For more information:
E: james.e.simpson@nasa.gov
W: www.ion.org

International Lidar and Mapping Forum 2009
New Orleans, LO, USA
26-29 January
For more information:
T: +1 (303) 3325407
E: versha.carter@lidarmap.org
W: www.lidarmap.org

FEBRUARY

FIG Commission 3 Workshop on "Spatial Information for Sustainable Management of Urban Areas"
Mainz, Germany
02-04 February
For more information:
W: www.i3mainz.fh-mainz.de/FIG-Workshop

ESRI California/Hawai/ Nevada User Group Conference
Sacramento, CA, U.S.A
03-05 February
For more information:
Tel: +1 909 793 2853 ext. 4347
E: cahinvrug@esri.com
W: www.esri.com/cahinvrug

15th International Geodetic Week
Obergurgl, Osterreich
08-14 February
For more information:
T: +43 (512) 507 6755/6757
F: +43 (512) 507 2910
E: geodaetischewoche@uibk.ac.at
W: www.uibk.ac.at/geodaesie/obergurgl.html

VI International Congress "GEOMATICA 2009 "
Havana, Cuba
09-13 February
For more information:
E: tatiana@geocuba.cu
W: www.informaticahabana.com

Aquaterra 2009, Second World Forum on Elta and Coastal Development
Amsterdam, The Netherlands
10-12 February
For more information:
Tel: +31 (0)20 549 12 12
Fax: +3' (0)20 549 18 89
E: aquaterra@rai.nl
W: www.aquaterraforum.com

Map World Forum 2009
Hyderabad, India
10-13 February
For more information:
T: +91 (120) 426 0800 - 808
F: +91 (120) 426 0823 - 24
E: vaishali.dixit@gisdevelopment.net
W: www.GISdevelopment.net

Second Map World Forum: A Promise for Sustainable Planet Earth
Hyderabad, India
10-13 February
For more information:
E: info@mapworldforum.org
W: www.mapworidforum.org

1st Global Summit on Positioning and Navigation - Location Summit 2.0
Hyderabad, India
11-13 February For more information:
T: +91 (120) 426 0800-808
F: +91 (120) 426 0823-824
E: anamika.das@GISdevelopment.net
W: location.net.in

ESRI Federal User Conference
Washington, D.C., U.S.A.
For more information:
18-20 February
T: +1 909 793 2853 ext. 2421
E: adennlstoun@esri.com
W: www.esri.com/feduc

ACSM-MARLS-UCLS-WFPS
Salt Lake City, UT
20-23 February
For more information:
E: conference@wfps.org
W: www.wfps.org

Trimble Dimensions 2009
Las Vegas, NV, USA
23-25 February
For more information:
W: www.trimbleevents.com

ESRI Petroleum User Group Conference
Houston, TX, U.S.A.
23-25 February
For more information:
Tel: +1 909 793 2853 ext. 2894
E: kshearer@esri.com
W: www.esri.com/pug

Navigating the Future of Surveying Education. Workshop on Educational Management and Marketing
Vienna, Austria
26-28 February
E: mansberger@boku.ac.at
W: www.fig09.ov.at

MARCH

8th International Geomatic Week
Barcelona, Spain
03-05 March
For more information:
T: +34 (902) 233 200
F: +34 (93) 233 2287
E: globalgeo@firabcn.es
W: www.globalgeobcn.com

ASPRS 2009 Annual Conference
Baltimore, MD, USA
08-13 March
For more information:
T: +1 (301) 493 0290
F: +1 (301) 493 0208
E: asprs@asprs.org
W: www.asprs.org

GEOFORM+
Moscow, Russia
10-13 March
For more information:
T: +7 (495) 995 0594
E: lnu@mvk.ru
W: www.geoexpo.ru

SPIE Defense, Security and Sensing 2009
Orlando, Florida, U.S.A.
13-17 March
For more information:
T: +1 360 685 5407
F: +1 360 647 1445
E: PeterB@SPIE.org
W: www.SPIE.org

ESRI Worldwide Business Partner Conference
Palm Springs, CA, U.S.A.
21-24 March
For more information:
T: 1 909 793 2853 ext. 3743
E: bpc@esri.com
W: www.esri.com/bpc

AAG 2009
Las Vegas, NY, USA
22-27 March
For more information:
T: +1 (202) 2341450
F: +1 (202) 234 2744
E: meeting@aag.org
w: www.aag.org

برگزار کننده :
سازمان نقشه برداری کشور

با همکاری :
گروه مهندسی نقشه برداری
پردیس دانشکده های فنی دانشگاه تهران

ژئوماتیک ۸۸
همایش و نمایشگاه

Geomatics 88

National Conference & Exhibition

Conference : 10-11 May 2009
Exhibition : 10-13 May 2009

www.ncc.org.ir

محور های همایش :

- نقشه برداری زمینی، زیرزمینی و صنعتی
- سامانه های اطلاعات مکانی (GIS)
- ژئودزی و ژئودینامیک
- فتوگرامتری و سنجش از دور
- کارتوگرافی و نمایش اطلاعات مکانی (Visualization)
- کاداستر و LIS
- آبنگاری
- نقشه و اطلاعات مکانی در چشم انداز بیست ساله کشور

دبیرخانه همایش
تهران، میدان آزادی، بلوار معراج،سازمان نقشه برداری کشور
(صندوق پستی ۱۶۸۴-۱۳۱۸۵) تلفن : ۶۶۰۷۱۱۲۱ - ۶۶۰۷۱۱۲۴ دورنگار: ۶۶۰۷۱۱۲۴
پست الکترونیک : geo88con@ncc.org.ir

دبیرخانه نمایشگاه
تلفن : ۶۶۰۷۱۱۱۰ -۶۶۰۷۱۱۱۳ دورنگار: ۶۶۰۷۱۱۱۱
پست الکترونیک : geo88exh@ncc.org.ir

برگزاری همایش
۲۱-۲۰ اردیبهشت ۱۳۸۸

برگزاری نمایشگاه
۲۳-۲۰ اردیبهشت ۱۳۸۸

Geomatics 88

نقشه و اطلاعات مکانی، ضرورت تحقق چشم انداز بیست ساله کشور

Design by : Mr- 09123438915

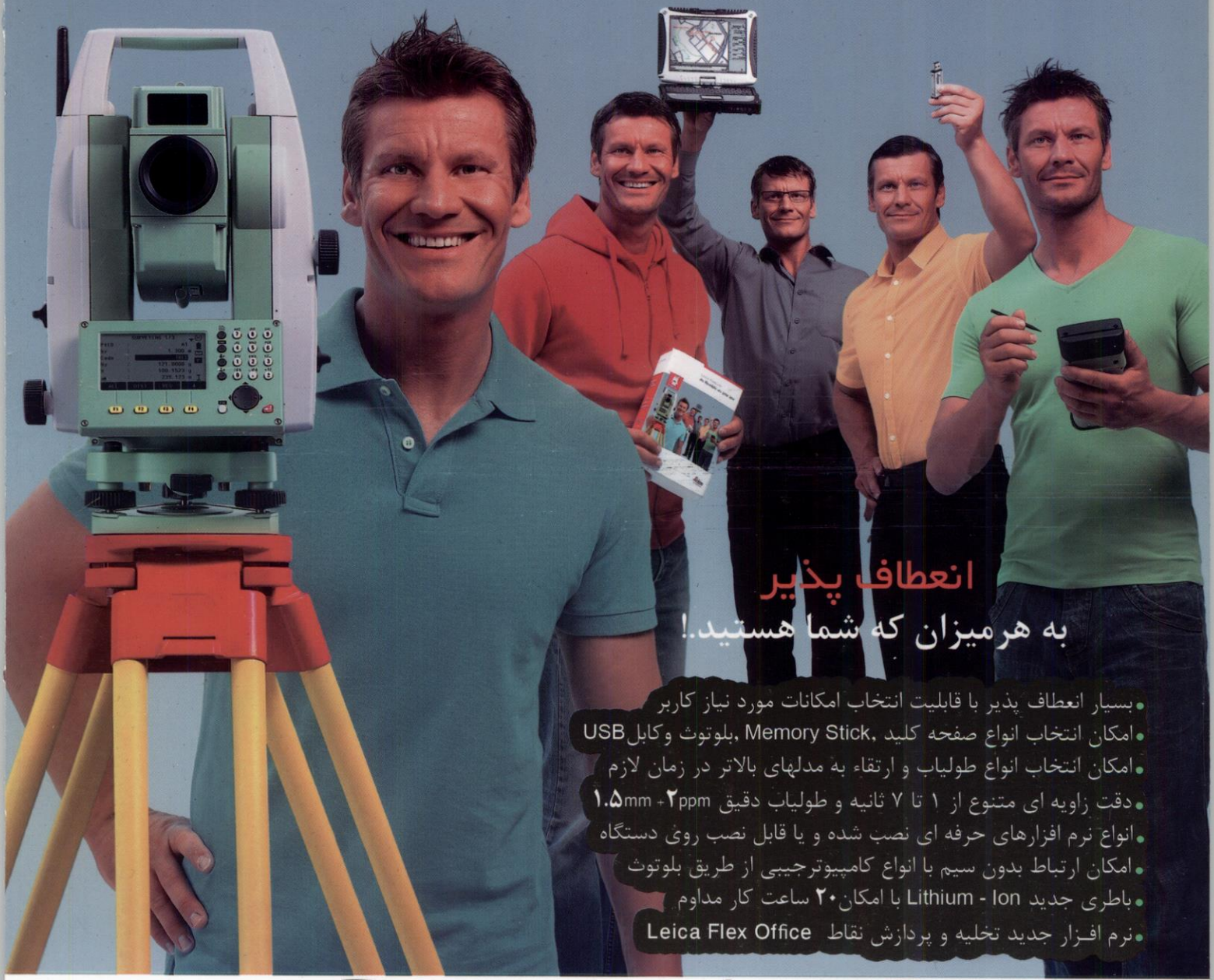
- when it has to be right

Leica Geosystems

FlexLine

Leica Flexline

نسل جدید توتال استیشن های لایکا در راه است



انعطاف پذیر

به هرمیزان که شما هستید.!

- بسیار انعطاف پذیر با قابلیت انتخاب امکانات مورد نیاز کاربر
- امکان انتخاب انواع صفحه کلید ,Memory Stick ,بلوتوث وکابل USB
- امکان انتخاب انواع طولیاب و ارتقاء به مدلهای بالاتر در زمان لازم
- دقت زاویه ای متنوع از ۱ تا ۷ ثانیه و طولیاب دقیق ۱.۵mm + ۲ppm
- انواع نرم افزارهای حرفه ای نصب شده و یا قابل نصب روی دستگاه
- امکان ارتباط بدون سیم با انواع کامپیوترجیبی از طریق بلوتوث
- باطری جدید Lithium - Ion با امکان ۲۰ ساعت کار مداوم
- نرم افـزار جدید تخلیه و پردازش نقاط Leica Flex Office

direct.dxf RoadWorks 3D Bluetooth TraversePro PinPoint

شـــرکت ژئـوبایت

نماینده انحصاری شرکت لایکای سوئیس در ایران

GEOBite

www.geobite.com

آدرس : تهران - خ آپادانا - خ مرغاب - خ ایازی - پ ۳

تلفن : ۱۵ -۸۸۷۵۵۰۱۳ و ۸۸۵۲۷۸۶۰-۹