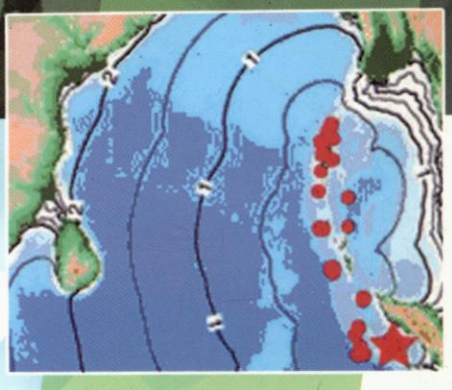
نقشه‌برداری

ماهنامه علمی و فنی سازمان نقشه‌برداری کشور

۱۰۰ سال نوزدهم، شماره ۸ (پیاپی ۱۰۰) اسفند ماه ۱۳۸۷ شماره استاندارد بین‌المللی ۵۲۵۹ - ۱۰۲۹

- پیشرفت‌های اخیر در فتوگرامتری و سنجش از دور
- کاربرد تصاویر سنجش از دور در تهیه نقشه‌های کاربری اراضی
- توسعه و اجرای مفاهیم چند نمایشی در یک پایگاه داده مکانی چند کاربره



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

برگزار کننده :

سازمان نقشه برداری کشور

با همکاری :

گروه مهندسی نقشه برداری

پردیس دانشکده های فنی دانشگاه تهران

Geomatics 88

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

Design by : Mr- 09123435915

بسم الله الرحمن الرحیم

نقشه‌برداری

ماهنامه علمی - فنی
سال نوزدهم (۱۳۸۷) شماره ۸ (پیاپی ۱۰۰)
اسفند ماه ۱۳۸۷
صاحب امتیاز: سازمان نقشه‌برداری کشور

شماره استاندارد بین المللی : ۵۲۵۹ - ۱۰۲۹
ISSN:1029-5259
Volume19 Number 100
March 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، دکتر غلامرضا فلاحی، دکتر سعید صادقیان، دکتر مرتضی صدیقی، مهندس بهمن تاج فیروز، مهندس محمدحسن خدام محمدی، مهندس فرهاد کیانی فر، دکتر علیرضا قراگوزلو، دکتر فرخ توکلی، دکتر علی سلطان پور ، مهندس بابک شمعی

همکاران این شماره:
محمد سعادت سرشت ، بختیار فیضی زاده ، سید محمود حاجی میررحیمی ، جواد صابریان ، محمد سعدی مسگری ، مجید همراه، محمد سرپولکی ، یحیی جمور، محمود بخشانور، علی سلطانپور، عباس جهان مهر، رضا احمدیه، مسعود احمدی

اجرا: مدیریت پژوهش و برنامه ریزی

فهرست

■ **سرمقاله** ۴

■ **مقالات**

پیشرفت های اخیر در فتوگرامتری و سنجش از دور ۵

کاربرد تصاویر سنجش از دور در تهیه نقشه های کاربری اراضی ۱۵

توسعه و اجرای مفاهیم چند نمایشی در یک پایگاه داده مکانی چندکاربره ۲۱

■ **گزارشهای فنی و خبری**

گروه مشاهدات زمینی GEO و سامانه سامانه های جهانی مشاهده زمین GEOSS (Global Earth Observation System of Systems) ۳۲

■ **اخبار و تازه های فناوری** ۳۷

■ **معرفی کتاب** ۴۳

■ **سمینارها و گردهمایی ها** ۴۶

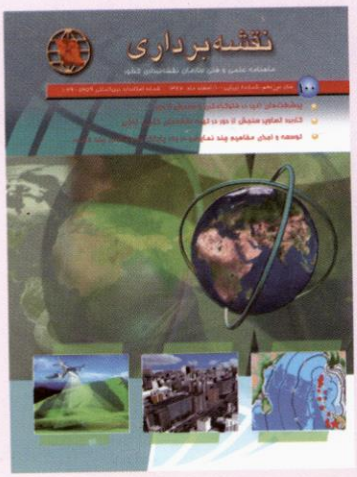
صفحه‌آرایی و گرافیک: عباس جهان مهر
ویرایش: سپیده زندیه
تایپ رایانه‌ای: سکینه حلاج
لیتوگرافی، چاپ و صحافی: سازمان نقشه برداری کشور

صفحه ۷

صفحه ۱۲

صفحه ۲۸

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



قیمت ۱۰۰۰ تومان

شرح روی جلد: نقشه جهانی

طراحی جلد : عباس جهان مهر

سرمقاله

بی تردید نشریات علمی به عنوان یکی از مهمترین ارکان هر جامعه در حال تحول و پیشرفت، نیازمند یاری و بهره گیری از کوشش و تلاش کسانی است که در راستای سربلندی و شایستگی ملت خویش قسمتی از وقت خود را صرف انتقال دانش به نسل های آتی نمایند. در حقیقت این افراد انتقال دانش و علم خویش را فریضه ای برای خود می پندارند. خدای را شکر که ما به سرزمینی تعلق داریم که دانشمندان و دانش پژوهان آن در تمامی زمینه های گسترده علوم و فنون، با استعداد، نبوغ و لیاقت خود نشان داده اند که به حق مدعیانی با صلاحیتند و اندیشه بارورشان شایستگی ابراز وجود داشته است.

این شماره ، یکصدمین شماره متوالی از نشریه علمی و فنی نقشه برداری است که در پایان نوزدهمین سال انتشار آن به چاپ میرسد. در آستانه ورود به بیستمین سال فعالیت علمی و فرهنگی نشریه علمی و فنی، اینجانب به عنوان یکی از دست اندرکاران تهیه آن، بر خود لازم میدانم که از اندیشه های پویا و متخصصان صاحب قلم که استمرار این خدمت فرهنگی را برای جامعه علمی و فنی علوم گسترده ژئوماتیک کشور فراهم ساخته اند قدردانی نمایم. امیدواریم که در سایه بهره مندی از تعامل بیشتر پژوهشگران و طالبان اشاعه فرهنگ علمی در کشور و ارائه مقالات و گزارشهای فنی، در آینده شاهد کیفیت بالاتر و مطلوبتر نشریه نقشه برداری باشیم.

نشریه نقشه برداری در این یکصد شماره کوشیده است که از حاصل فکر صاحبان دانش و دارندگان تخصص بهره برده و معلوماتی درخور به پژوهشگران و علاقه مندان شاخه های مختلف علوم ژئوماتیک ارائه نماید. بدین لحاظ پیوسته خود را نیازمند مقالات و مطالب جدید و تازه احساس می کند و به عنوان رسانه ای بی ادعا از سهم مسئولیت خطیر خود در پرورش و اعتلای اندیشه و انتقال دستآوردهای علمی آگاه است.

نشریه علمی و فنی نقشه برداری در آستانه ورود به بیستمین سال فعالیت علمی و فرهنگی خود بر آن است تا با آگاهی از نظرات شما خوانندگان گرامی به کاستی ها و معایب کار خود پی برد.

بنابراین از عموم خوانندگان عزیز درخواست می نماید، با ارسال نظرات و انتقادات سازندهٔ به دفتر نشریه یا به نشانی الکترونیکی: magazine@ncc.org.ir، دست اندرکاران تهیه نشریه را یاری نمایند تا در جهت ارتقای کیفیت و مطلوبتر شدن گام بردارند.

سردبیر

پیشرفت‌های اخیر در فتوگرامتری و سنجش از دور
(سال‌های ۲۰۰۸-۲۰۰۴)

نویسنده: پروفسور Armin Grun - انستیتو ژئودزی و فتوگرامتری سوئیس

مترجم:

دکتر محمد سعادت سرشت — استادیار گروه مهندسی نقشه‌برداری دانشکده فنی، دانشگاه تهران

msaadat@ut.ac.ir

چکیده

رشد سریع علوم و فن آوری های مختلف در مهندسی نقشه‌برداری به معرفی کاربردهای جدید و بهبود روش های موجود اندازه گیری و پردازش داده‌های مکانی منجر شده‌است. در این رابطه، فتوگرامتری و سنجش از دور، به‌ویژه در حوزه فن آوری، دستخوش تحولاتی شده است که آگاهی مهندسان نقشه‌بردار و محققان و متخصصان مربوط به آن، در این زمینه از اهمیت فراوانی برخوردار است. این درحالیست که سرعت پیشرفت در بخش پردازش داده‌ها از تحولات فن آوری کمتر بوده‌است. از این رو امروزه موضوعات تحقیقاتی ضروری و گسترده‌ای در این رشته پیش روی محققان قرار دارد. این نوشته که برگرفته از مقدمه آقای Armin Grun در کتاب کنگره سال ۲۰۰۸ انجمن جهانی فتوگرامتری و سنجش از دور می باشد، بر پیشرفت‌های نوین و پیش رو و موضوعات تحقیقاتی مطرح در این گرایش مهم در مهندسی نقشه‌برداری مروری سریع می نماید. برای درک بهتر مفاهیم، سعی شده‌است مطالب به‌صورت مصور نیز ارائه شود.

۱. مقدمه

در این نوشته پیشرفت‌های علمی و فن آوری در مهندسی فتوگرامتری و سنجش از دور نوری در چهار سال اخیر (۲۰۰۴ تا ۲۰۰۸) بررسی میشود. بسته به نوع سکوی مورد استفاده برای سنجنده، می‌توان این پیشرفت‌ها را در سه حوزه ماهواره‌ای، هوایی و زمینی دسته‌بندی نمود. علت انتخاب این تقسیم‌بندی این بوده‌است که اکثر این پیشرفت‌ها ناشی از وقوع تحولات نوین در ساخت سنجنده‌ها و سخت‌افزار رایانه‌ها بوده‌است. البته ناگفته نماند که علاوه بر معرفی تعداد قابل توجهی سنجنده و سیستم اندازه‌گیری متنوع، توسعه الگوریتم‌های محاسباتی، انجام تحقیقات گسترده، بهبود روش‌های موجود، و حوزه‌های کاربردی جدید نیز به وقوع پیوسته‌است. علاوه بر این، تحولات و تحقیقات در رشته‌های دیگر علوم مهندسی مانند مهندسی الکترونیک، مهندسی رایانه، بینایی ماشین، رباتیک، واقع گرایی مجازی، انیمیشن، هوش مصنوعی، چندرسانه‌ای، علوم زمینی و نظایر آن بر مهندسی فتوگرامتری و سنجش از دور بی‌تاثیر نبوده‌است. تاثیر تمامی این موارد به‌صورت پیشرفت‌های گام به گام و پیوسته علمی و فن آوری خود را نشان داده و به‌صورت یک تحول ناگهانی و همه جانبه نبوده‌است. در این نوشته تنها جنبه‌های اصلی و مهم پیشرفت‌های صورت گرفته ارائه می‌شود و بیان کلیه جزئیات آنها امکان‌پذیر نمی‌باشد. برای نمونه در زمینه‌هایی مانند ترکیب و تلفیق داده‌ها و منابع اطلاعاتی مختلف، استخراج عوارض و داده‌های توصیفی آنها از تصاویر فراطیفی، استخراج خودکار راه‌ها، ساختمان‌ها و مناطق سبز از منابع متعدد داده، آشکارسازی تغییرات از تصاویر اخذ شده در زمان‌های مختلف و روش‌های طبقه‌بندی پیشرفته، پیشرفت‌های جزئی صورت گرفته‌است که برای آگاهی بیشتر از آنها می‌توانید به [۱] مراجعه نمایید.

همان‌طورکه گفته شد پیشرفت‌های فتوگرامتری و سنجش از دور عمدتا ناشی از

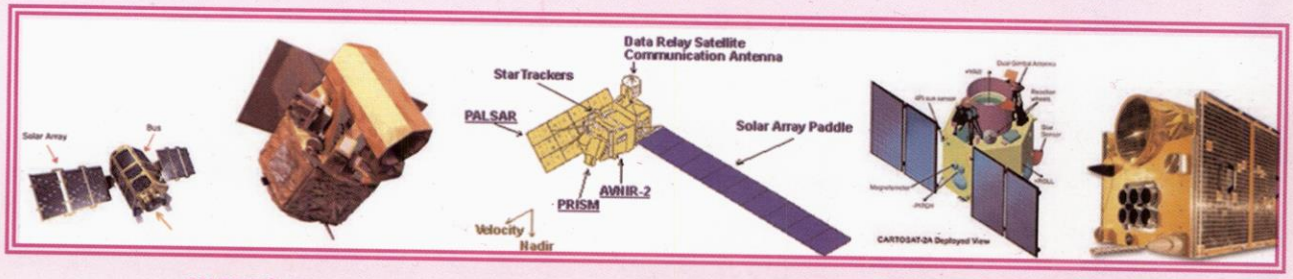
پیشرفت‌های فن‌آوری ساخت سنجنده‌های نوین بوده‌است. ارائه سنجنده‌ها و تجهیزات پردازشی نوین خود از یک سو پیشرفت در روش‌ها و سیستم‌های جدید، کارآیی و قابلیت‌های بیشتر را موجب شده و از سوی دیگر فرصت‌ها و کاربردهای نوینی را ایجاد می‌نمایند. لذا در ادامه پس از بیان پیشرفت‌های اخیر در سه حوزه ماهواره‌ای، هوایی و زمینی، موضوعات تحقیقاتی پیش روی جامعه فتوگرامتری و سنجش از دور نوری ارائه می‌شود.

۲. وضعیت فعلی فتوگرامتری و سنجش از دور نوری

همه، فتوگرامتری سنتی را با دوربین آنالوگ عکسبرداری به‌عنوان سنجنده می‌شناسند درحالی‌که طیف گسترده‌ای از تجهیزات پردازشی مانند انواع مختلف دستگاه‌های تبدیل آنالوگ، تحلیلی، منو و استریو کمپاراتور، ترمیم، مثلث‌بندی، ارتوفتو و مانند آن نیز در این حوزه جای می‌گیرند. امروزه همه این تجهیزات کاملا متحول شده‌اند. در بخش اخذ داده، تعداد زیادی سنجنده متنوع شامل دوربین‌های آنالوگ، دوربین‌های رقومی ویژه مبتنی بر CCD و CMOS، دوربین‌های Still-Video[1]، Camcorderها[2]، انواع مختلف دوربین‌های آرایه خطی، به‌خصوص اسکنرهای سه‌خطی و دوربین‌های پانورامیک رقومی، لیزراسکنرها، سنجنده‌های مایکروویو و فراصوتی، تجهیزات پرتو X و تجهیزات تصویرسازی الکترونیکی، و کلیه ترکیبات و سیستم‌های تلفیقی به‌طور گسترده در حال استفاده می‌باشد. در بخش پردازش داده، تنها ایستگاه رقومی (و گاهی اسکنر فتوگرامتری) حاوی نرم‌افزارهای موردنیاز، قرار دارد. علاوه بر این گاهی بسته‌های نرم‌افزاری GIS، CAD، و محیط‌های شبیه‌سازی سه‌بعدی نیز به فهرست نرم‌افزارهای ایستگاه رقومی اضافه می‌شود. امروزه گرایش کلی به‌سمت تلفیق قابلیت‌های سه گروه نرم‌افزار فتوگرامتری بردکوتاه، فتوگرامتری هوایی، و سنجش از دور در قالب یک نرم‌افزار همه‌منظوره می‌باشد. در این نرم‌افزارهای ترکیبی می‌توان قابلیت‌هایی مانند پردازش‌های رادیومتریک، توابع خاص سنجش از دور، توابع مدل‌سازی سه‌بعدی، توابع پایگاه داده، روال‌های تحلیل داده، توابع واقع‌گرایی و انیمیشن، و قابلیت اتصال و تبادل داده با هر نوع نرم‌افزار مرتبط دیگر را مشاهده نمود. از این رو ایستگاه‌های رقومی به واقع سیستم‌هایی کامل از لحاظ پردازش، تحلیل و نمایش داده‌ها می‌باشند. شایان ذکر است که امروزه در عمل تمامی این قابلیت‌ها بر روی یک سیستم وجود نداشته اما تحقیقات آتی در راستای ایجاد ایستگاه رقومی همه‌منظوره می‌باشد.

۳. تصویربرداری ماهواره‌ای

سنجش از دور نوری در دهه اخیر شاهد پیشرفت‌های قابل توجهی بوده‌است. حد تفکیک مکانی تصاویر ماهواره‌ای بیش از ده برابر بهبود یافته‌است. در چهار سال گذشته بعد از ارسال و راه‌اندازی سنجنده‌های SPOT-5، IKONOS، QuickBird و EROS، قاره آسیا با معرفی و راه‌اندازی سنجنده‌های Beijing-1، Cartosat-1,2، PRISM/ALOS، ROCSAT-2 و COMPSAT-2 پیشرفت چشمگیری در این حوزه داشته‌است (شکل ۱). با توجه به اینکه اغلب این سنجنده‌ها، از قابلیت تصویربرداری استریو برخوردار می‌باشند، حوزه نسبتا جدیدی از پردازش داده مطرح شده‌است که در آن عملیات تبدیل سه‌بعدی فتوگرامتری روی تصاویر استریو ماهواره‌ای تعمیم داده می‌شود. مدل‌سازی سنجنده و توجیه خارجی آن، محاسبات مثلث‌بندی

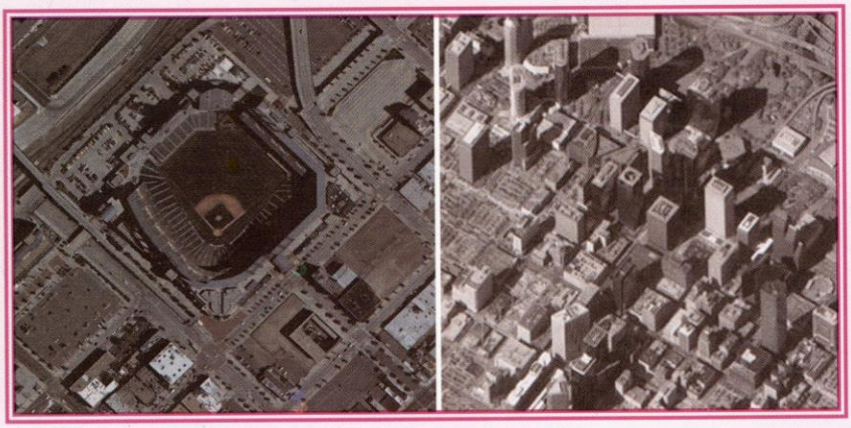


شکل ۱. سنجنده‌های جدید در قاره آسیا به‌ترتیب از راست به چپ Beijing-1، Cartosat-2، PRISM/ALOS، ROCSAT-2 و COMPSAT-2

هوایی، خودتنظیمی، ایجاد DSM به روش تناظریابی تصویری، و استخراج عوارض سه‌بعدی مباحثی شناخته شده در فتوگرامتری هستند. در چهار سال گذشته از بین این موارد، تلاش‌هایی در زمینه مدل‌سازی سنجنده، زمین مرجع‌سازی، خودتنظیمی و تهیه DSM از تصاویر ماهواره‌ای با حد تفکیک بالا صورت پذیرفته‌است.

به‌تازگی تصاویر سنجنده Worldview-1 و GeoEye با حد تفکیک مکانی حدود ۴۰ سانتی‌متر ارائه شده‌است (شکل ۲). این روند بهبود حدتفکیک تصاویر ماهواره‌ای هم اکنون ماهواره‌های سنجش از دور را در جایگاه تصویربرداری هوایی متوسط مقیاس (۱:۳۰۰۰۰) با تمامی قابلیت‌های آن قرار داده‌است. از سوی دیگر سنجنده‌های 2A-Cartosat و THEOS در ماه‌های فوریه/مارس ۲۰۰۹ در مدار قرار می‌گیرند. چین نیز برنامه گسترده‌ای در آینده نزدیک برای انجام ماموریت‌های فضایی ارسال سنجنده‌های متنوع تصویربرداری مدنظر دارد. ظهور پایگاه‌های داده جهانی قابل دسترس برای عموم مانند Google Earth که حاوی داده‌های سه‌بعدی با حدتفکیک بالا هستند و معرفی نرم‌افزارهای پردازش داده بر روی آن، باعث شده‌است که به‌کارگیری این داده‌ها فراگیر شده و کاربردهای جدیدی مطرح شوند.

همگام با پیشرفت در سنجنده‌های ماهواره‌ای نوری، سنجنده‌های مایکرویو نیز پیشرفت نموده‌اند. سنجنده‌های PALSAR/ALOS، TerraSAR-X و RADARSAT-2 قابلیت‌های



شکل ۲. نمونه‌ای از تصاویر سنجنده Worldview-1 (راست) و GeoEye (چپ) با ابعاد پیکسل حدود ۴۰ سانتی‌متر

جدیدی را در این عرصه معرفی کرده‌اند که امروزه مبنای انجام پروژه‌های تحقیقاتی متعددی شده‌است.

۴. سنجش هوایی

سیستم‌های تلفیقی فصل جدیدی از موضوعات تحقیقاتی را پیش رو قرار داده‌است. صحت اندازه‌گیری دوربین‌های رقومی جدید چقدر است؟ آیا نسبت به قبل، گونه جدیدی از خطاهای سیستماتیک در این دوربین‌ها وجود دارد؟ چه حالاتی برای تنظیم سیستم متصور است؟ پایداری تنظیمات با گذشت زمان چقدر است؟ آیا با تلفیق INS/GPS هنوز به‌کارگیری قواعد پیشین طراحی نقاط کنترل در شبکه بهینه است؟ صحت شبکه دوربین‌های آرایه خطی چه خصوصیاتی دارد؟ بهترین مدل برای سنجنده و مسیر حرکت آن کدام است؟ چگونه می‌توان از مزایای فن آوری پوشبروم نسبت به تصویربرداری فریم استفاده نمود؟ چگونه به بهترین وجهی می‌توان از قابلیت‌های اخذ و پردازش آنی تصاویر بهره جست؟ در این رابطه موضوعات جالب تحقیقاتی فراوانی قابل تصور است که بسیاری از آنها در گذشته مطرح بوده‌اند اما امروزه با به‌کارگیری این سیستم‌ها در عمل، توجه به آنها اهمیت زیادی پیدا نموده‌است. با وجودی که هنوز تحقیقات بنیادی و عملی گسترده‌ای در خصوص عملکرد دوربین‌های رقومی به انجام نرسیده‌است، بسیار شگفت‌انگیز است که با چه سرعتی این سیستم‌ها مورد پذیرش پروژه‌های اجرایی قرار گرفته‌است. دوربین‌های هوایی رقومی بزرگ مقیاس روز به روز پیشرفته‌تر خواهند شد. هم‌اکنون دوربین‌های جدیدی در حال ساخت هستند و دوربین‌های موجود در حال بهبود می‌باشند (شکل ۳). بازسازی نسخه رقومی پیکربندی‌های مختلف دوربین‌های آنالوگ قدیمی مانند تصویربرداری مایل چنددوربینه توسط کمپانی‌هایی مانند Pictometry انجام پذیرفته و در حال استفاده عملی می‌باشد (شکل ۴). هم‌اکنون حجم بسیار زیادی از تصاویر هوایی رقومی از مناطق اروپایی و امریکایی اخذ شده‌است.

بعضی متخصصان امروزه کار روی موضوع اخذ و پردازش آنی تصاویر هوایی

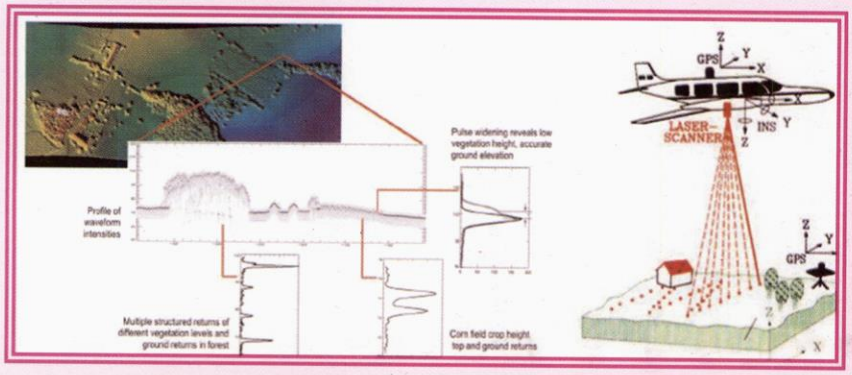
شکل ۳. دوربین‌های هوایی رقومی امروزی مطرح در عرصه بین المللی (ADS80 - UltraCam-X)

را آغاز نموده‌اند زیرا در کاربردهایی نظیر پایش سوانح طبیعی، کنترل امنیت منازل و نظایر آن اهمیت زیادی پیدا نموده‌است. مثال دیگری که در آن سیستم‌های اجرایی از جامعه تحقیقاتی پیشی گرفته‌است، استخراج خودکار عوارض مسطحاتی و ارتفاعی می‌باشد که شامل ساخت DTM/DSM، مدل‌سازی سه‌بعدی شهرها، شبکه‌های راه، پوشش‌های گیاهی، و استخراج پدیده‌های دینامیک است. لیدار (LiDAR) سنجنده دیگری است که تاثیر زیادی در فتوگرامتری داشته است. این سنجنده می‌تواند به‌سادگی و با سرعت بالایی میلیون‌ها نقطه سه‌بعدی از سطح زمین برداشت نماید به‌طوری‌که امروزه سیستم‌های معمول اخذ داده و کاربردهای مرتبط با آن را متحول ساخته‌است. در اینجا نیز با وضعیتی مشابه گذشته روبه‌رو هستیم: درحالی‌که نیاز به انجام تحقیقات گسترده برای توسعه الگوریتم‌های استخراج خودکار اطلاعات از ابر نقاط در کاربردهای مختلف وجود دارد، این سنجنده‌ها درعمل در پروژه‌های کاربردی مختلف به کار گرفته می‌شوند. از این‌رو معمولا وقتی افراد در عمل با این سیستم‌ها آشنا می‌شوند، کلیه انتظارات آنها برآورده نمی‌شود. انتظارات اولیه خیلی زیاد حتی ممکن است در عمل به شکست پروژه و عقیم ماندن آن منجر شود.

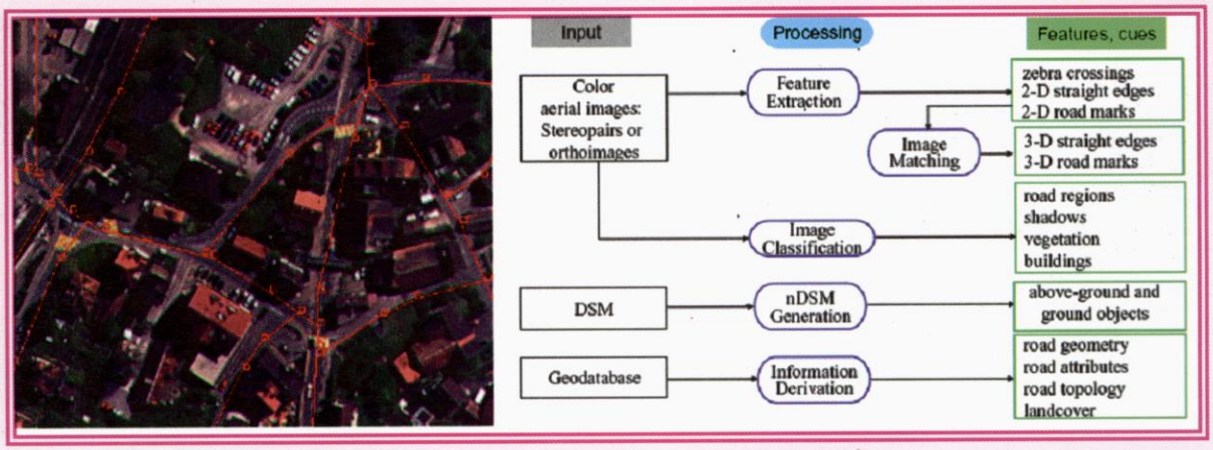
شکل ۴. مثالی از سیستم رقومی تصویربرداری مایل چنددوربینه (یک دوربین قائم و چهار دوربین مایل) و تصویر حاصل که برای کاربردهای استخراج اطلاعات بزرگ مقیاس مانند کاداستر بسیار مناسب است

از سوی دیگر توسعه سنجنده‌های لیدار چندپالسی و موج کامل اگرچه به قابلیت‌های بیشتر این نوع سنجنده‌ها منجر می‌شود اما در عمل پیچیدگی بیشتر پردازش داده‌های آنها را نیز به دنبال خواهد داشت (شکل ۵).

مهم‌ترین موضوع تحقیقاتی در فتوگرامتری، خودکارسازی استخراج اطلاعات از داده‌ها بوده‌است که حداقل تا ۵۰ سال آینده نیز به‌عنوان یک موضوع مهم تحقیقاتی مطرح خواهد بود (شکل ۶). هم‌اکنون شناسایی و بازسازی خودکار عوارض از روی تصاویر و یا از ابر نقاط در عمل با مشکلات فراوانی همراه است. برای کاهش این مشکلات، محققان به تلفیق داده‌های حاصل از سنجنده‌های متنوع و



شکل ۵. عملکرد سنجنده لیدار (راست) و داده موج کامل (چپ)



شکل ۶. مثالی از الگوریتم استخراج اتوماتیک راهها از تصویر رقومی

ترکیب همزمان نشانه‌های مختلف و متعدد از عارضه موردنظر در این داده‌ها می‌پردازند. اگرچه در این رابطه مفاهیم و سیستم‌های تلفیقی پردازش داده اغلب مطرح می‌شود، اما در عمل به‌طور محدود مورد پیاده‌سازی قرار گرفته و تحقیقات اجرایی گسترده‌ای روی آن صورت نگرفته‌است. بنابراین برای دستیابی به پیشرفت در این خصوص، چاره‌ای جز تغییر روند فعلی در آینده نزدیک وجود ندارد.

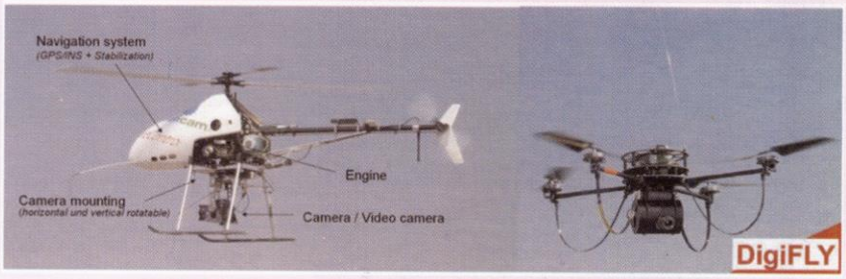
روش اصلی دیگر پردازش نیمه خودکار است که در آن یا کاربر از ابتدای فرایند پردازش روی مراحل مختلف نظارت دارد یا اینکه ابتدا یک الگوریتم تمام خودکار روی داده‌ها اجرا شده و سپس نتایج آن توسط کاربر بازبینی و اصلاح می‌شود. هم‌اکنون روش‌های پردازش نیمه‌اتوماتیک به‌طور گسترده‌ای در حال استفاده می‌باشد. برای مثال می‌توان به مدل‌سازی سه‌بعدی شهر و استخراج DTM/DSM اشاره نمود (شکل ۷).

هم‌اکنون استفاده از ویژگی‌های هندسی و رادیومتریک تصاویر فراطیفی حاصل از اسکنرهای پوشبروم هوایی در حاشیه قرار دارد. این موضوع در آینده نزدیک مورد توجه بیشتری قرار خواهد گرفت. موضوع خاص دیگری که به روشنی علاقه فراوانی نسبت به آن دیده می‌شود به‌کارگیری هواپیماهای بدون سرنشین UAV است. این هواپیماها می‌توانند در ارتفاعات مختلف از چند ده متری سطح زمین تا استروسفر به‌صورت زمین-ثابت عمل نمایند اما در اکثر کاربردها در ارتفاع ۵۰ تا ۴۰۰ متری سطح زمین به‌کار گرفته می‌شوند.

سیستم‌های UAV کم ارتفاع؛ کوچک و نسبتا ارزان بوده، و قابلیت انعطاف بالایی در اخذ تصاویر مختلف قائم، مایل و شبه زمینی دارند (شکل ۸).

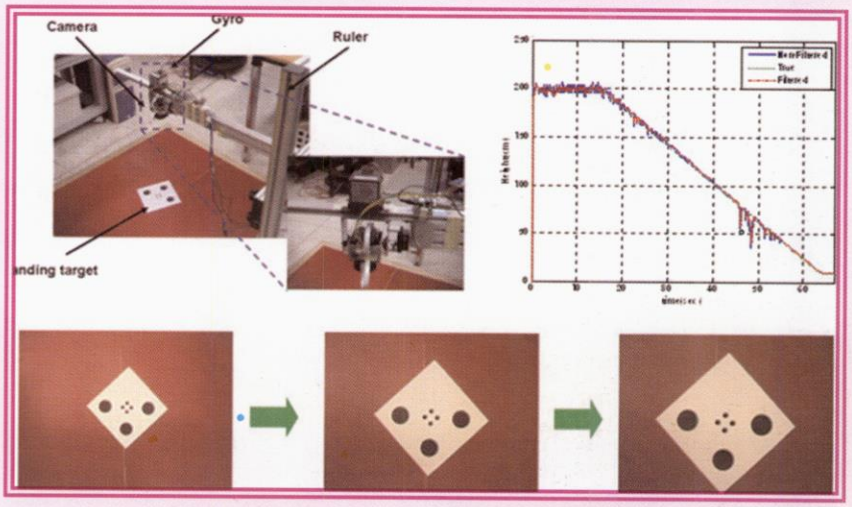
به‌طورکلی موضوعات تحقیقاتی که امروزه در فتوگرامتری رقومی مطرح می‌باشد مشابه دوره فتوگرامتری سنتی است با این تفاوت که موضوعات جدیدتری نیز به آن اضافه شده‌است. برای مثال ناوبری مبتنی بر تصویر اهمیت یافته‌است زیرا

شکل ۷. مثالی از مدل‌سازی سه‌بعدی شهر به‌صورت خودکار

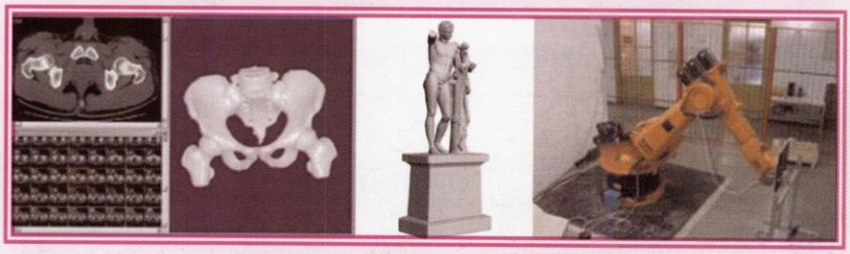


شکل ۸. دو نمونه ای از سکوهای هوایی بدون سرنشین در فتوگرامتری

معمولا سیستم‌های تلفیقی INS/GPS دقیق بسیار گران بوده و سیستم‌های معمول ارزان از دقت کافی برخوردار نیستند. هم‌اکنون سیستم‌های ناوبری در حالت هدایت متحرک برای عبور از نقاط از پیش تعیین شده کار می‌کنند (شکل ۹). در آینده، روش‌های ناوبری هوشمند که در آنها بسته به مبدا و مقصد مربوطه و شرایط متغیر محیطی، مسیر حرکت بهینه به‌طور خودکار تعیین و تنظیم می‌شود. موضوع جدید دیگر،



شکل ۹. مثالی از landing اتوماتیک به روش ناوبری مبتنی بر تصویر و نشانه‌های زمینی خاص



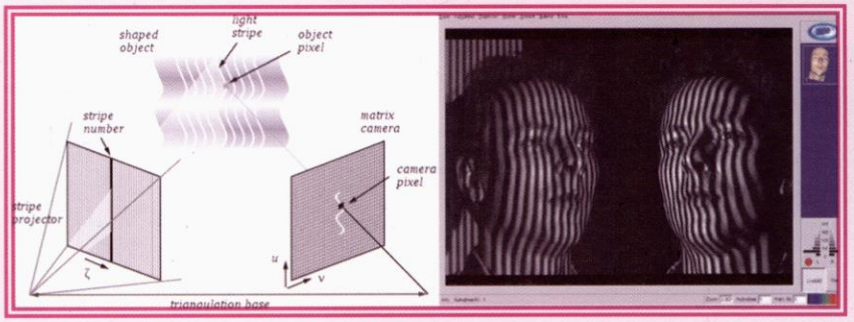
شکل ۱۰. تعدادی از کاربردهای امروزین فتوگرامتری برد کوتاه در صنعت، میراث فرهنگی و پزشکی (راست به چپ)

نیاز به عملکرد آنی در بسیاری از کاربردهای جدید است. همچنین در آینده نزدیک شاهد تلفیق لیزر اسکنر با دوربین‌های رقومی با مقیاس متوسط خواهیم بود.

۵. سنجش زمینی

برخلاف فتوگرامتری هوایی و سنجش از دور ماهواره‌ای، فتوگرامتری برد کوتاه همیشه با سنجنده‌ها و سیستم‌های بسیار متنوعی سروکار داشته‌است. نه تنها در این بخش انواع مختلف سنجنده‌های فعال و غیرفعال به‌کار گرفته می‌شود بلکه دامنه کاربردها بسیار متنوع است. کاربردها از طراحی صنعتی، کنترل کیفیت و روباتیک گرفته تا میراث فرهنگی، تصویربرداری بیومتری، ایجاد محیط‌های شبیه‌سازی مجازی، انیمیشن و موارد متعدد دیگر را شامل می‌شود (شکل ۱۰). فهرست کاربردهای موفقیت آمیز در این بخش تقریبا بسیار طویل می‌باشد.

سنجنده‌های بردکوتاه به شکل‌های مختلفی شامل دوربین‌های آرایه سطحی (SLR، صنعتی، و پرسرعت)، دوربین‌های ترکیبی چندگانه، دوربین‌های پانورامیک، انواع مختلف سیستم‌های نور ساختاریافته (شکل ۱۱)، لیزر اسکنرهای زمینی، و اخیرا دوربین‌های سه‌بعدی[۳] وجود دارند. درکنار دوربین‌های still-video معمولی ارزان‌قیمت با ۱۲ مگا پیکسل، امروزه دوربین‌های digital back 39 مگا پیکسلی به‌عنوان پیشرفته‌ترین سیستم‌ها مطرح می‌باشند (شکل ۱۲). البته افزایش روز به روز کیفیت تصویری دوربین‌ها به‌حدی است که امروزه حتی دوربین‌های تلفن همراه قابلیت تصویربرداری بیش از پنج مگاپیکسل را دارا هستند. همچنین دوربین‌های پرسرعت با ابعاد تصویر ۱۰۰۰×۱۰۰۰ و تعداد ۵۰۰۰ فریم در ثانیه امروزه جایگاه ویژه‌ای در بازار پیدا



شکل ۱۱. مثالی از عملکرد سیستم نور ساختاریافته (چپ) و به کارگیری آن در بازسازی چهره (راست)

توسعه هستند. همانند موارد قبلی، الگوریتم‌های پردازش داده این سیستم‌های ترکیبی، فرصت پیشرفت همگام با توسعه سخت‌افزاری آنها را پیدا ننموده‌است.

پیکربندی‌های دوربین‌های ترکیبی چندگانه که در آن آرایه‌ای از دوربین‌ها (به‌کارگیری تا ۲۴۵ دوربین نیز گزارش شده‌است) به‌طور همزمان مورد استفاده قرار می‌گیرد امروزه کاملا استاندارد شده‌است. کاربرد این سیستم‌ها در تجزیه و تحلیل حرکت شی به کمک تصویربرداری میباشد که در حال حاضر به‌خصوص در بیومتری و سینما جایگاه خود را باز نموده‌است. این سیستم‌ها بر اساس اندازه‌گیری و ردیابی تارگت‌های بازتاباننده نصب شده روی شی متحرک کار می‌کنند. به‌خاطر سادگی محتوای تصاویر شبهه‌باینری در این دوربین‌ها، مختصات تصویری دوبعدی تارگت‌ها مستقیما در پردازشگر داخلی این دوربین‌ها محاسبه شده و به‌جای تصویر، این مختصات به‌عنوان خروجی به کامپیوتر مرکزی ارسال می‌شود (شکل ۱۵).

هم‌اکنون دوربین‌های سه‌بعدی در کارخانجات متعددی در حال توسعه می‌باشند. در این دوربین‌ها همزمان با اخذ تصویر رنگی، اطلاعات عمق هر پیکسل نیز برداشت می‌شود (شکل ۱۶). اندازه‌گیری عمق با استفاده از فن‌آوری‌های زمان‌سنجی

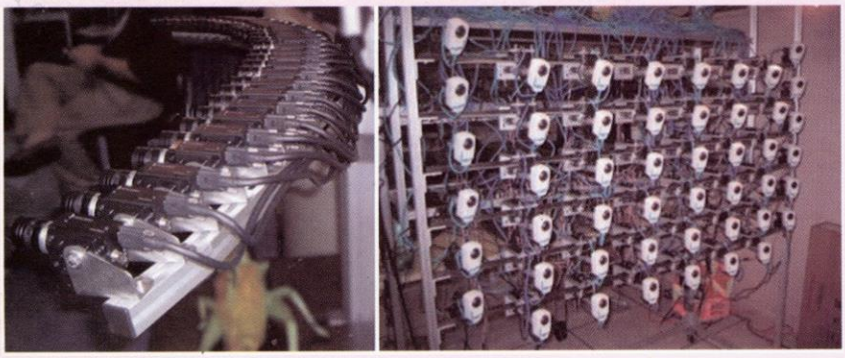
شکل ۱۲. Kodack KAF-50100 مثالی از دوربین digital back با حجم تصویر حدود ۵۰ مگا پیکسل

نموده‌اند (شکل ۱۳).

شکل ۱۳. دوربین پرسرعت CamRecord 5000 با تعداد ۵۰۰۰ فریم در ثانیه

علاوه بر این سیستم‌های ترکیبی توجه بیشتری را به خود معطوف نموده‌اند. دوربین‌های رقومی مجهز به GPS، امروزه نه تنها در بازار بسیار شناخته شده‌اند بلکه حتی در تلفن‌های همراه نیز تعبیه شده‌اند (شکل ۱۴). فتولیزراسکنرها که تلفیقی از دوربین رقومی و لیزر اسکنر هستند به‌خاطر قابلیت‌های منحصر به فرد خود، امروزه به‌طور وسیعی در دنیا در حال ساخت و

شکل ۱۴. موبایل Nokia N95 (راست) و دوربین رقومی مجهز به GPS (چپ)



شکل ۱۵. مثالی از آرایه دوربین‌ها برای ساخت فیلم ماتریکس

شکل ۱۶. مثالی از دوربین سه‌بعدی SR3000 Swiss Ranger Camera

شکل ۱۷. مثال‌هایی از دوربین پانورامیک با ابعاد فریم بسیار بزرگ تا یک گیگا پیکسل [ch.zwww.photogrammetry.eth]

شکل ۱۸. مثالی از سیستم‌های نوین mobile mapping زمینی

موج حامل صورت می‌گیرد. محدودیت جدی این دوربین‌ها حد تفکیک مکانی و عمق تصاویر سه‌بعدی می‌باشد. با این حال بهبود این موارد در آینده نزدیک نوید داده می‌شود و باید منتظر ماند که این امیدها کی به واقعیت می‌پیوندد.

به‌کارگیری دوربین‌های پانورامیک در کاربردهای هنری و چندرسانه‌ای در حال عمومیت یافتن است. البته تحقیقات گسترده‌ای روی بهبود این دوربین‌ها به‌منظور اندازه‌گیری هندسی نیز انجام پذیرفته‌است. نتایج اولیه بسیار دلگرم‌کننده بوده‌است. امروزه اخذ تصاویر پانورامیک با ابعاد فریم بسیار بزرگ تا یک گیگا پیکسل تبدیل به واقعیت گشته‌است (شکل ۱۷). همچنین بر اساس مفهوم اخذ چندین تصویر با تنظیمات مختلف دوربین در لحظه تصویربرداری، می‌توان به تصویری با عمق رادیومتریکی بسیار بالا دست یافت که به ظهور کاربردهای جدیدی منجر خواهد شد.

در کاربردهای زمینی، افزایش قابل توجه ثبت پدیده‌های پویا و/ یا کاربردهای سکوی متحرک دیده می‌شود. برای مثال می‌توان به سیستم‌های mobile mapping زمینی اشاره نمود (شکل ۱۸). این سیستم‌ها در دهه ۱۹۹۰ معرفی و توسعه پیدا نمودند و امروزه بیش از ده سیستم تجاری در بازار وجود داشته و در پروژه‌های اجرایی در حال کار می‌باشند. سکوی (اتومبیل و قطار) تمامی این سیستم‌ها با سرنشین هدایت می‌شوند اما هم‌اکنون تلاش‌هایی اساسی برای توسعه سکوهای بدون سرنشین در جامعه روباتیک در حال انجام است.

یک مسئله بسیار مهم در اینجا، چگونگی تلفیق این سنجنده‌ها با روال‌های پردازش داده پایدار و قابل اطمینان است تا بتوان سیستم‌های اندازه‌گیری خودکار آنی مبتنی بر تصویر را تولید نمود. موضوع دیگری که در این زمینه قابل مشاهده‌است توسعه سیستم‌ها در راستای استفاده کاربران غیرماهر می‌باشد. این امر فتوگرامتری برد کوتاه را از گوشه آزمایشگاه‌های تخصصی در آورده و به میان توده کاربران مختلف می‌رساند.

۶. آخرین موضوعات تحقیقاتی در فتوگرامتری و سنجش از دور

با توجه به رشد سریع فن‌آوری، موضوعات تحقیقاتی متعددی مطرح گشته‌است که اهم آنها در زیر تشریح می‌شود.

سنجنده‌های جدید

با معرفی سنجنده‌های جدید، مطالعه و آزمون مدل‌های سنجنده مناسب، تحقیق روی ساختار شبکه‌های مربوطه و میزان صحت حاصل از آنها ضروری است. این سنجنده‌ها شامل دوربین‌های هوایی و ماهواره‌ای با حدتفکیک بالا، به‌خصوص نوع آرایه خطی، دوربین‌های پانورامیک زمینی و لیزراسکنرها می‌باشد.

تلفیق سنجنده و داده

تلفیق سنجنده‌های مختلف و داده‌های حاصل از آنها، نیازمند مدل‌سازی سنجنده‌ها و پردازش‌های ترکیبی انواع مختلف داده‌است. ترکیب دوربین‌ها و INS/GPS، انواع مختلف دوربین‌ها و لیزراسکنرها، و تصاویر اپتیکی و داده‌های راداری، مثال‌هایی شناخته شده در این زمینه است. همچنین استفاده از اطلاعات حاصل از داده‌های از قبل آماده مثل داده GPS برای پردازش داده تصویری نیز در تلفیق داده‌ها می‌تواند مطرح باشد.

پردازش آنی و درجا

نیاز به پردازش‌های خیلی سریع، لزوم بازنگری و طراحی مجدد الگوریتم‌های مربوطه را اجتناب ناپذیر می‌سازد. همچنین روش سرشکنی متوالی[۴] می‌تواند در این زمینه بسیار راهگشا باشد.

مدل‌سازی سه‌بعدی

محیط اطراف ما ضرورتا سه‌بعدی است. فن‌آوری رقومی این امکان را فراهم آورده‌است که به‌جای مدل‌سازی ۲/۵ بعدی با روش‌های معمول بتوان به مدل‌سازی واقعا سه‌بعدی محیط اقدام نمود. در این حالت، مشکلات جدید متعددی در اخذ داده، مدل‌سازی سطح، ساخت توپولوژی و تعریف مدل داده ظهور پیدا می‌کند.

فهم تصویر

امروزه هنوز موضوع تحقیقاتی پرسابقه خودکارسازی کلیه توابع پردازشی، از توجیه تصاویر گرفته تا تناظریابی تصویری و استخراج عوارض و اشیاء از تصویر مطرح می‌باشد. در حالی که اخیرا پیشرفت‌هایی در برخی زمینه‌های مرتبط با هندسه تصویر مشاهده می‌شود، مشکل اصلی که کاملا حل نشده، همان تفسیر اتوماتیک تصویر است. تا کنون روش‌های هوش مصنوعی کارایی مورد انتظار را از خود نشان نداده‌اند و ما شاهد یک‌نوع رکود در توسعه الگوریتم‌های فهم تصویر هستیم. از این رو، بسیاری از محققان زمینه تحقیقاتی خود را به توسعه روش‌های نیمه خودکار تغییر داده‌اند. در این روش‌ها، قابلیت کاربر در تفسیر محتوای تصویر به‌همراه سرعت و دقت الگوریتم‌های اندازه‌گیری و مدل‌سازی کامپیوتر کارایی بهتری را ارائه می‌کند.

۷. نتیجه‌گیری و جمع بندی

در سال‌های اخیر، فتوگرامتری رقومی و قابلیت‌های پردازش آنی و درجای آن، حوزه‌های کاربردی جدیدی را باز نموده‌است. در بازرسی صنعتی و کنترل کیفیت، بسیاری از فن‌آوری‌ها و سیستم‌های فتوگرامتری جای خود را در عملیات روزانه صنایع باز نموده‌اند. پیشرفت‌های مشابهی نیز در کاربردهای میراث فرهنگی قابل مشاهده‌است. البته به‌واسطه نیاز گسترده در این بخش به این‌گونه سیستم‌ها، انجام هر چه سریع‌تر تحقیقات مورد نیاز در آن حالتی ضروری پیدا نموده‌است. با توجه به گسترش سنجنده‌های اخذ داده و الگوریتم‌های پردازش داده‌های فتوگرامتری، بسیاری از کاربردهای جدید در حوزه بردکوتاه مشاهده می‌شود. توجه به ایجاد داده‌های واقعیت مجازی در کاربردهایی مانند انیمیشن، بازی‌های ویدئویی و سینما، بستری با پتانسیل بالا برای فتوگرامتری فراهم آورده‌است. در حقیقت بسیاری از فیلم‌های سینمایی اخیر (ارباب حلقه‌ها، ماتریکس و غیره)، به‌خصوص برای ثبت حرکات سه‌بعدی بدن افراد و ردیابی حالات چهره آنها، از فتوگرامتری در سطح گسترده‌ای استفاده نموده‌اند.

امروزه نیازهای رو به رشدی در خصوص مدل‌سازی سه‌بعدی محیط با استفاده از تصاویر هوایی و ماهواره‌ای با حد تفکیک بالا و لیزراسکنرها مشاهده می‌شود. برای مثال می‌توان به کنترل خسارات سوانح طبیعی، تحلیل خطر، ناوبری خودرو با مدل سه‌بعدی، سرویس‌های مکان‌مبنا، و گردشگری مجازی اشاره نمود. نیاز روزافزون به تکمیل و بهبود کیفیت داده‌های مکان مرجع در پایگاه‌های داده جهانی با دسترسی رایگان (مانند Google Earth)، توجه بیشتر به گسترش روش‌های مدل‌سازی سه‌بعدی مبتنی بر تصویر را منجرخواهد شد. با معرفی نسل جدید سنجنده‌های ماهواره‌ای با حد تفکیک بالا (SPOT، PRISM/ALOS، IKONOS، QuickBird)، موضوع مدل‌سازی سه‌بعدی اهمیت بیشتری یافته‌است. لذا تعمیم و به‌کارگیری توابع فتوگرامتری برای تصاویر ماهواره‌ای اهمیت زیادی پیدا نموده‌است. از سوی دیگر تحلیل‌های رادیومتریکی نیز در فتوگرامتری مورد توجه قرار گرفته‌است. مشاهده می‌شود که در اصل روش‌های مختلف و متنوع فتوگرامتری و سنجش از دور کم و بیش در حال همگرایی می‌باشند. در بین علوم مرتبط با تصویر شامل بینایی

کامپیوتر، بینایی روبات، سنجش از دور، واقع گرایی سه بعدی، شبیه سازی، انیمیشن، و سیستم اطلاعات مکانی، امروزه فتوگرامتری و سنجش از دور سعی می کند با ارائه روش های خاص حل مسئله منحصر به فرد خود را به عنوان عضوی ضروری در این گروه تثبیت نماید. پیشرفت های ذکر شده دارای تاثیرات فراوانی در حوزه ژئوماتیک بوده اند. در این رابطه سوالات زیر به طور جدی مطرح است:

✓ چگونه می توان با حجم تصاعدی داده ها به خصوص تصاویر و ابر نقاط کار نمود؟ امروزه هنوز هم قابلیت پردازش داده کمتر از نرخ تولید داده است.

✓ سیستم های پیچیده امروزی چقدر در خطوط تولید در عمل به کار گرفته می شوند؟ اشتباه بزرگی است که تصور شود فتوگرامتری را می توان به صورت یک جعبه سیاه به کار گرفت. پیچیدگی بسیاری از توابع پردازشی در فتوگرامتری به حدی است که نمی توان آن را بدون نظارت کاربر آگاه بر مفاهیم مربوطه رها کرد. تنها یک آموزش خوب عملی می تواند ما را نسبت به انجام صحیح روال ها و کسب نتایج با کیفیت بالا مطمئن نماید.

✓ چگونه می توان در رقابت با رشته های مرتبط دیگر به برتری دست یافت؟ بسته به قابلیت ها، انعطاف پذیری و دیدگاه های متخصصان فتوگرامتری و سنجش از دور، این رشته یا کاملا ناپدید شده یا با قوت بیشتری به مسیر خود ادامه خواهد داد.

نشان داده شد که فتوگرامتری و سنجش از دور نه تنها توسعه زیادی در سال های اخیر پیدا کرده بلکه قابلیت خود را در حوزه های کاربردی جدیدی نیز مطرح نموده است. دلیلی وجود ندارد که این روند در سال های پیش رو ادامه پیدا نکند. امروزه و با شدت بیشتری در آینده با حجم زیادی از داده تصویری و ابر نقاط حاصل از سکوهای ماهواره ای، هوایی و زمینی مواجه خواهیم شد. تنها راه برای غلبه بر این حجم فراوان داده، پردازش کمی و خودکار (نه پردازش کیفی و دستی!) داده هاست. دقیقا به همین دلیل است که آینده ای روشن برای فتوگرامتری و سنجش از دور در زمینه های تحقیق و توسعه و کاربردهای عملی متصور است.

۸. پانوشت ها

۱. دوربین های رقومی که تصویر در حافظه داخلی آنها ذخیره میشود و در هنگام عکسبرداری نیاز به اتصال به کامپیوتر ندارد.

۲. دوربین های فیلمبرداری رقومی با حد تفکیک مکانی و زمانی مناسب برای فتوگرامتری آنی

۳. این دوربین ها که به range camera هم مشهور هستند علاوه بر ثبت شدت روشنایی برای هر پیکسل در تصویر، فاصله تا جسم را نیز ثبت می کنند.

4. Sequential Adjustment

۹. منبع

[1] Zhilin Li, Jun Chen and Emmanuel Baltsavias, 2008. Advances in Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences: 2008

کاربرد تصاویر سنجش از دور در تهیه نقشه های کاربری اراضی

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

امروزه تصاویر سنجش از دور به‌عنوان جدیدترین اطلاعات در جهت مطالعه پوشش زمین و کاربری های اراضی شناخته شده‌است. این تصاویر به جهت ارائه اطلاعات به‌هنگام، متنوع، رقومی و قابل پردازش در تهیه نقشه‌های کاربری اراضی از اهمیت زیادی برخوردارند. از این‌رو درگوشه و کنار جهان از این تصاویر برای تهیه نقشه‌های کاربری اراضی استفاده میشود. در تحقیق حاضر نیز با هدف استخراج کاربری‌های اراضی حاشیه شرقی دریاچه ارومیه، از تصاویر ماهواره‌ای SPOT 5 استفاده شده و نقشه کاربری اراضی منطقه تهیه گردیده‌است. برای انجام این تحقیق در مرحله پیش‌پردازش، تصحیحات هندسی و اتمسفری برروی تصاویر اعمال شده‌است. در مرحله پردازش با تعیین ترکیبی از سطوح ۱،۲،۳ سیستم طبقه‌بندی میشیگان[1] برای نقشه کاربری اراضی فنون پردازش تصویر اعمال شده و نقشه کاربری اراضی منطقه با دقت کلی ۸۷ درصد تهیه شد و با تشکیل پایگاه اطلاعات زمینی برای نقشه به‌دست آمده نتایج زیر ارائه شده‌است.

واژگان کلیدی : سنجش از دور، کاربری اراضی، طبقه‌بندی حداکثر احتمال، حاشیه شرقی دریاچه ارومیه

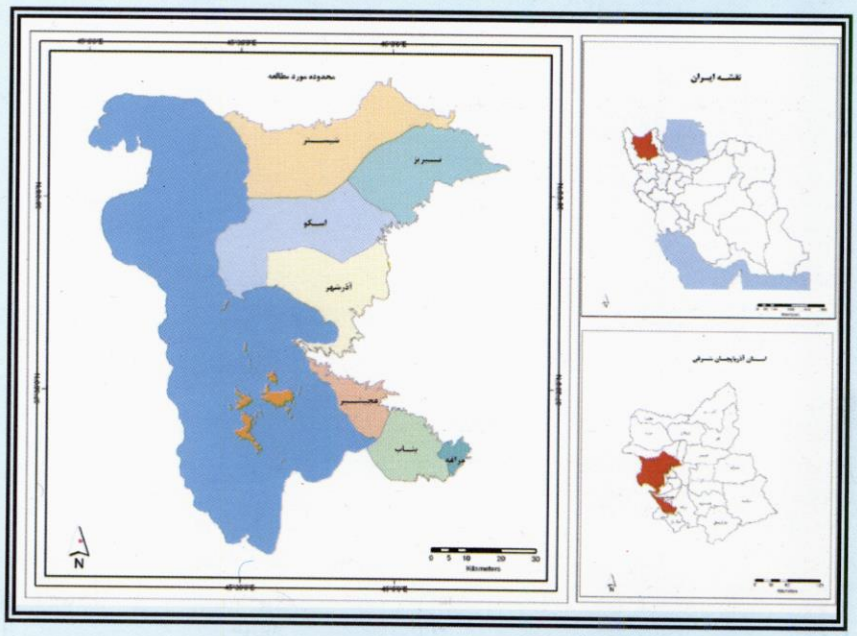
۱. مقدمه

کاربری اراضی، توصیف نوع بهره‌برداری انسان برای یک یا چند هدف برروی یک قطعه زمین می‌باشد. از دیرباز آگاهی از نوع و درصد کاربری‌های کشاورزی و باغی و قابلیت بالقوه کشت هریک از مناطق کشاورزی در تامین غذای انسان‌ها اهمیت داشته و در برنامه ریزی‌های کشاورزی مورد توجه بوده‌است. سنجش از دور و فن‌آوری سامانه اطلاعات مکانی[2] از جمله فن‌آوری‌های برتر و کارآمد در بررسی تغییرات محیطی و مدیریت منابع است که اطلاعات به‌روز را برای اهدف مدیریتی فراهم می‌آورد. تصاویر سنجش از دور با قدرت تفکیک مکانی بالا در کشاورزی دقیق کاربرد بسیاری دارد. این تصاویر به‌علت رقومی بودن، ارائه اطلاعات به‌هنگام، فراهم‌آوردن دید همه‌جانبه، استفاده از قسمت‌های مختلف طیف الکترومغناطیس برای ثبت خصوصیات پدیده‌ها، پوشش‌های تکراری، سرعت انتقال و تنوع اشکال داده‌ها از ارزش زیادی برخوردارند. با توجه به کارایی بالای این فن‌آوری در امر کشاورزی، امروزه با استفاده از داده‌های سنجش از دور، استخراج نقشه‌های کاربری اراضی، تخمین سطح زیر کشت محصولات کشاورزی و باغی امکان‌پذیر گردیده است. استفاده از داده‌ها و فنون سنجش از دور، این فن‌آوری را در جایگاه مهم‌ترین و بهترین وسیله برای استخراج نقشه‌های کاربری اراضی قرار داده‌است. با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای با قدرت تفکیک مکانی متفاوت، می‌توان نقشه‌های کاربری اراضی را در سطوح مختلف تهیه نموده و وضعیت موجود پوشش و کاربری اراضی را مورد مطالعه قرار داد. در این رابطه محققان مختلف تحقیقاتی را انجام داده‌اند که به چند مورد از آنها اشاره می‌شود. فیضی‌زاده و همکاران (۱۳۸۶) با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای +ETM لندست ۷، نقشه کاربری اراضی شهرستان ملکان را تهیه نمودند آنها برای طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای از الگوریتم طبقه‌بندی حداکثر احتمال استفاده نمودند. سیتو[3] (۲۰۰۳) با استفاده از تصاویر

ماهواره‌ای TM لندست نقشه کاربری‌های اراضی در دلتای رودخانه بی آرل واقع در قسمت جنوبی کشور چین را استخراج نموده و در تحقیق خود با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای چند زمانه‌ای تغییرات کاربری اراضی را در این منطقه مشخص کرده‌است. ناگامانی و راماچاندران[۴] (۲۰۰۴) نقشه کاربری اراضی و پوشش اراضی ناحیه پوندی چاری را با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و GIS تهیه نموند و نتیجه گرفتند که داده‌های سنجش از دور دارای قابلیت بی‌نظیری برای استخراج کاربری‌های اراضی و کشف تغییرات هستند. بیلاه و گازی[۵] (۲۰۰۴) با استفاده از فنون سنجش از دور به تهیه نقشه کاربری اراضی شهر خولنا در بنگلادش اقدام نمودند و برای انجام این کار تصاویر ماهواره‌ای TM لندست را پردازش نموده و با اعمال انواع الگوریتم‌های طبقه‌بندی نقشه کاربری اراضی این منطقه را تهیه کردند. نتایج نهایی مبین این واقعیت بود که تصاویر ماهواره‌ای برای اهداف برنامه ریزی از اهمیت به سزایی برخوردارند. جمع بندی پیشینه تحقیق نشان می‌دهد که تصاویر سنجش از دور از قابلیت بالایی برای تهیه نقشه‌های کاربری اراضی برخوردار بوده و در سراسر جهان توسط محققان برای ارزیابی کاربری و پوشش اراضی به کار گرفته می‌شوند.

۲. معرفی محدوده مورد مطالعه

محدوده مورد مطالعه حاشیه شرقی دریاچه ارومیه است که مابین مدارهای ۳۷ درجه و ۱۶ دقیقه و ۲۰ ثانیه تا ۳۸ درجه و ۱۸ دقیقه و ۴۰ ثانیه عرض شمالی و نصف‌النهارهای ۴۵ درجه و ۲۵ دقیقه و ۴۰ ثانیه الی ۴۶ درجه و ۲۶ دقیقه و ۵ ثانیه طول شرقی واقع شده‌است. این محدوده با وسعتی معادل ۳۷۶۰۱۶ هکتار اراضی پایکوهی و زمین‌های پست با ارتفاع ۱۴۰۰ و کمتر را، در حاشیه شرقی دریاچه ارومیه پوشش می‌دهد (شکل ۱).



شکل ۱. محدوده مورد مطالعه

۳. مواد و روش‌ها

در این تحقیق از چهار دسته داده شامل تصاویر ماهواره‌ای SPOT 5، نقشه‌های توپوگرافی ۷۵۰۰۰۰، ۷۲۵۰۰۰، نقشه‌های زمین‌شناسی ۷۱۰۰۰۰۰ و داده‌های به‌دست آمده از GPS در طی عملیات میدانی استفاده شده‌است. برای تهیه نقشه کاربری اراضی عملیات پردازش بر روی تصاویر ماهواره‌ای در سه مرحله پیش‌پردازش، پردازش و پس‌پردازش انجام شد. فرایند انجام تحقیق مبتنی بر مراحل زیر است.

۳.۱. مرحله پیش‌پردازش تصاویر ماهواره‌ای

مرحله پیش‌پردازش در واقع تصحیح و بهینه‌سازی اطلاعات می‌باشد در این مرحله سعی می‌شود خطاهای سیستماتیک و غیرسیستماتیک موجود در تصاویر تصحیح گردد. در تحقیق حاضر اقدامات انجام گرفته در این مرحله شامل تصحیحات هندسی و اتمسفری می‌باشد. توسط سازمان هوا و فضای فرانسه تصحیحات هندسی مورد نیاز برروی تصاویر ماهواره SPOT 5 قبل از رسیدن به‌دست کاربران، صورت گرفته‌است اما تصحیح هندسی این تصاویر متناسب با نقاط کنترل زمینی انجام نشده بلکه متناسب با موقعیت ماهواره انجام شده‌است. بر این اساس در این تحقیق از

نقشه‌های توپوگرافی ۱/۲۵۰۰۰ سازمان نقشه‌برداری کشور استفاده شد و تصاویر زمین مرجع گردیدند. برای انجام تصحیح هندسی، نقاط کنترل با پراکنش مناسب از سطح منطقه مورد مطالعه جمع‌آوری گردیده و در محیط نرم‌افزار PCI Geomatica بر سطح تصویر پیاده شد در ادامه برای نمونه‌گیری ارزش مجدد پیکسل‌ها از روش نزدیک‌ترین همسایه استفاده و تصاویر با خطای RMS ۰/۴۲ پیکسل، زمین مرجع گردیدند.

با توجه به اینکه محدوده مورد مطالعه در حاشیه شرقی دریاچه ارومیه قرار گرفته‌است لذا در انجام تصحیحات اتمسفری از روش چاوز (کاهش ارزش عددی پیکسل‌های تیره) استفاده شد. فن کاهش ارزش عددی پیکسل‌های تیره بر این فرض استوار است که کمترین DN یک پیکسل در هر باند بایستی صفر باشد، و ارزش رادیومتری DN نتیجه‌ای است که از خطای اتمسفری حاصل شده‌است(Crane,1971;Chavezet al, 1977).

۳.۲. تعیین سطح نقشه کاربری اراضی

سطح کاربری مورد استفاده در این تحقیق تلفیقی از سطوح ۱-۲-۳ سیستم طبقه‌بندی میشیگان می‌باشد. جدول (۱) کلاس‌های کاربری و پوشش اراضی در نظر گرفته شده را نشان می‌دهد.

۳.۳. طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای

در تصاویر رقومی سنجش از دور هر پیکسل دارای ارزش عددی است که بازگو کننده رفتار طیفی پدیده متناظر آن در سطح زمین است. در واقع ارزش‌های عددی پیکسل‌ها انعکاسی از نسبت بازتاب طیفی پدیده‌های متناظر آنها در سطح زمین است. با تحلیل ارزش عددی پیکسل‌ها می‌توان پدیده‌های متناظر آنها را شناسایی و مورد ارزیابی قرار داد. با تجزیه و تحلیل ارزش‌های عددی پیکسل‌های تصاویر رقومی سنجش از دور، امکان شناسایی پدیده‌های زمینی بر روی تصویر فراهم شده و می‌توان نسبت به طبقه‌بندی آنها اقدام نمود. این طبقه‌بندی بر اساس ارزش عددی پیکسل‌ها می‌باشد که در آن پدیده‌های دارای ارزش عددی یکسان، دریک گروه قرار می‌گیرند، این طبقه‌بندی که مبتنی بر ارزش عددی پیکسل‌هاست، طبقه‌بندی پیکسل پایه نامیده می‌شود (فیضی زاده، ۱۳۸۶). مراحل انجام طبقه‌بندی به ترتیب در زیر آورده شده‌است.

۳.۳.۱. نمونه‌های آموزشی

در طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای به منظور تهیه نقشه‌های کاربری اراضی، پس از تعیین کلاس‌های کاربری اراضی به جمع‌آوری نمونه‌های آموزشی[۶] اقدام می‌گردد. در تهیه نقشه‌های کاربری اراضی با روش طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای، نمونه‌های آموزشی طی دو مرحله جمع‌آوری می‌گردد که عبارتند از:

الف) قبل از طبقه‌بندی، جهت جمع‌آوری نمونه‌های آموزشی برای انجام طبقه‌بندی و آشنایی با ویژگی‌های محدوده مورد مطالعه؛

ب) پس از طبقه‌بندی، جهت جمع‌آوری نمونه‌های آموزشی برای ارزیابی صحت و کنترل نتایج طبقه‌بندی.

در تحقیق حاضر جمع‌آوری نمونه‌های آموزشی طی دو مرحله از عملیات میدانی با استفاده از گیرنده GPS انجام شده‌است.

جدول ۱. سطح، نوع پوشش/کاربری اراضی و تعداد نمونه‌های آموزشی برای هر کدام از کلاس‌ها

نوع پوشش/کاربری اراضی	نوع پوشش/کاربری اراضی	تعداد نمونه‌های آموزشی در مرحله قبل از طبقه‌بندی	تعداد نمونه‌های آموزشی در مرحله پس از طبقه‌بندی
نواحی کشاورزی	باغ هسته دار	۱۱۰	۵۰
	باغ ریزدانه	۱۱۰	۵۰
	باغ خشک میوه	۱۱۰	۵۰
	باغ ترکیبی	۱۱۰	۵۰
	اراضی زراعی آبی	۱۲۰	۵۰
	اراضی زراعی دیم	۷۰	۴۰
	اراضی تحت آیش	۱۲۰	۵۰
مراتع	مرتع	۸۰	۳۵
آب	سطح آبی	۵۰	۱۰
	آبراهه‌ها	۸۰	۳۵
اراضی شهری و ساخته شده	اراضی شهری، نقاط تمرکز و مجموعه‌ها	۵۰	۲۰
	محورهای ارتباطی	۵۰	۲۰
اراضی بایر	اراضی بایر	۱۵۰	۶۰
	شوره‌زار	۶۰	۲۰
جمع	-	۱۲۷۰	۵۴۰

علاوه بر آن از نقشه‌های توپوگرافی ۷۲۵۰۰۰ و ۷۵۰۰۰۰ و نقشه‌های زمین‌شناسی ۷۱۰۰۰۰۰ نیز برای جمع‌آوری نمونه‌های آموزشی استفاده شده‌است. جدول شماره (۱) سطوح کاربری اراضی و همچنین تعداد نمونه‌های آموزشی برداشت شده طی دو مرحله از عملیات میدانی را نشان می‌دهد.

در این مرحله از تحقیق نمونه‌های برداشت شده در محیط نرم‌افزار ENVI 4.3 بر سطح تصویر پیاده شده و تفکیک‌پذیری کلاس‌های کاربری اراضی محاسبه شد. سپس باند مناسب برای طبقه‌بندی انتخاب شد. برای انتخاب باند مناسب برای طبقه‌بندی از مشخصات آماری کلاس‌ها و همچنین تفسیر منحنی‌های انعکاس طیفی کلاس‌های کاربری اراضی استفاده شد. تفسیر منحنی‌های انعکاس طیفی و همچنین تحلیل مشخصات آماری کلاس‌ها، ترکیب باندی ۱،۳،۴ را به‌عنوان بهترین ترکیب باندی برای طبقه‌بندی پیشنهاد می‌کند.

۳.۳.۳. طبقه‌بندی تصویر

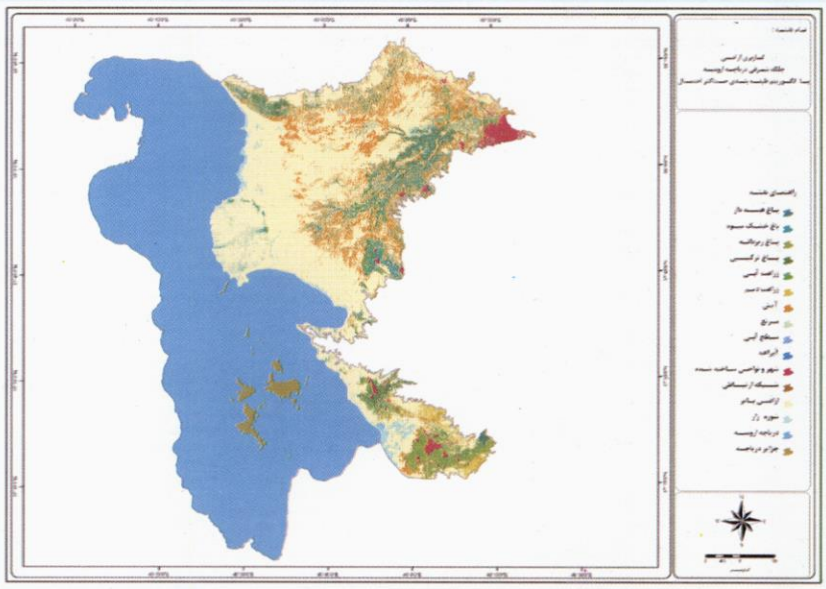
به جداسازی مجموعه‌های طیفی مشابه و تقسیم‌بندی طبقاتی آنها که دارای رفتار طیفی یکسانی باشد، طبقه‌بندی اطلاعات ماهواره‌ای گفته می‌شود. به‌عبارتی طبقه‌بندی پیکسل‌های تشکیل دهنده تصاویر، اختصاص دادن یا معرفی کردن هریک از پیکسل‌ها به کلاس یا پدیده خاصی را، طبقه‌بندی اطلاعات ماهواره‌ای گویند (علوی پناه، ۱۳۸۲). در طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای پیکسل‌هایی با ارزش عددی یکسان در یک گروه قرار می‌گیرد. طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای به‌شکل نظارت نشده یا نظارت‌شده انجام می‌گیرد. در طبقه‌بندی نظارت‌شده برای رده‌بندی پیکسل‌ها از نمونه‌های آموزشی استفاده می‌گردد، بدین معنی که با تعریف پیکسل‌های مشخصی از تصویر برای هر کدام از کلاس‌ها، عمل طبقه‌بندی در قالب کلاس‌های در نظر گرفته شده انجام می‌شود. در تحقیق حاضر برای طبقه‌بندی از الگوریتم حداکثر احتمال استفاده شده‌است که نتیجه حاصل از آن در شکل ۲ نشان داده شده‌است.

۳.۳.۴. ارزیابی صحت طبقه‌بندی

پس از اعمال الگوریتم طبقه‌بندی حداکثر احتمال اقدام به ارزیابی دقت طبقه‌بندی گردید. برای انجام این کار نمونه‌های آموزشی برای هر کدام از کلاس‌ها به‌صورت تصادفی از سطح منطقه مورد مطالعه جمع‌آوری گردید، که تعداد این نقاط در جدول (۱) آمده‌است. پس از پیاده‌سازی نمونه‌های آموزشی بر سطح تصویر، ماتریس خطای طبقه‌بندی به‌شرح جدول (۲) استخراج شد. در مرحله بعدی مشخصات آماری دقت تولید کننده، دقت استفاده‌کننده، خطای کمیشن و خطای امیشن برای هر کدام از کلاس‌ها به‌شرح جدول (۳) استخراج شد. سپس دقت کلی طبقه‌بندی محاسبه شد که در تحقیق حاضر دقت کلی به‌دست آمده برای طبقه‌بندی با الگوریتم حداکثر احتمال معادل ٪۸۷/۶۶۸ و ضریب کاپا نیز برابر ۰/۸۶۸ محاسبه شده‌است.

۳.۳.۵. عملیات پس از طبقه‌بندی

به کلیه عملیات بعد از طبقه‌بندی اصطلاحاً پس‌پردازش[۷] گفته می‌شود. در تحقیق حاضر اقدامات انجام شده در مرحله پس‌پردازش شامل ادغام کلاس‌ها، فیلترگذاری، تطبیق با مدل رقومی ارتفاع، انتقال به محیط GIS و تشکیل پایگاه اطلاعات زمینی، کارتوگرافی و ارائه نتایج می‌باشد.



شکل ۲. نقشه کاربری اراضی استخراج شده با اعمال الگوریتم طبقه‌بندی حداکثر احتمال

جدول ۲. ماتریس خطای طبقه‌بندی با الگوریتم حداکثر احتمال

تصویر مرجع / تصویر طبقه بندی شده	باغ هسته دار	باغ ریزدانه	باغ خشک میوه	باغ ترکیبی	زراعت آبی	زراعت دیم	آیش	مرتع	سطح آبی	آبراهه	اراضی شهری	محور ارتباطی	بایر	شوره زار	جمع
باغ هسته دار	۷۴	۰	۴	۳	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۸۲
باغ ریزدانه	۰	۱۰۶	۵	۰	۷	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۱۸
باغ میوه خشک	۱۲	۰	۸۷	۰	۲۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۲۱
باغ ترکیبی	۱۲	۰	۶	۹۰	۱۵	۰	۰	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۲۵
زراعت آبی	۰	۲	۷	۰	۷۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۷۹
زراعت دیم	۰	۰	۰	۰	۰	۱۱۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۱۴
آیش	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۰۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۰۸
مرتع	۱۲	۲	۰	۸	۰	۰	۰	۱۰۶	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۲۸
سطح آبی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۸۳	۰	۰	۰	۰	۰	۸۳
آبراهه	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲	۸۷	۲۱	۴	۰	۰	۱۱۴
اراضی شهری	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲	۵۷	۰	۰	۰	۵۹
محور ارتباطی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۵	۰	۱۰۴	۰	۰	۱۱۹
بایر	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۷	۰	۰	۹	۳	۱	۱۱۶	۰	۱۳۶
شوره زار	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۰۶	۱۰۶
جمع	۱۱۰	۱۱۰	۱۰۹	۱۰۱	۱۱۳	۱۱۴	۱۱۵	۱۱۰	۸۵	۱۱۳	۸۱	۱۰۹	۱۱۶	۱۰۶	۱۴۹۲

جدول ۳. مشخصات آماری خطای کمیشن، امیشن، دقت تولیدکننده و دقت استفاده (ارقام به درصد هستند)

کلاس پوشش/کاربری اراضی	خطای گماشته شده (کمیشن)	خطای حذف شده(امیشن)	دقت تولید کننده	دقت استفاده کننده
باغ هسته دار	۹,۷۶	۳۲,۷۳	۶۷,۲۷	۹۰,۲۴
باغ ریزدانه	۱۰,۱۷	۳,۶۴	۹۶,۳۶	۸۹,۸۳
باغ خشک میوه	۲۸,۱۰	۲۰,۱۰	۷۹,۸۲	۷۱,۹۰
باغ ترکیبی	۲۸	۱۰,۸۹	۸۹,۱۱	۷۲
زراعت آبی	۱۱,۳۹	۳۸,۰۵	۶۱,۹۵	۸۸,۶۱
زراعت دیم	۰	۰	۱۰۰	۱۰۰
آیش	۰	۶,۰۹	۹۳,۹۱	۱۰۰
مرتع	۱۷,۱۹	۳,۶۴	۹۶,۳۶	۸۹,۸۳
سطح آبی	۰	۲,۳۵	۹۷,۶۵	۱۰۰
آبراهه	۲۳,۶۸	۲۳,۰۱	۷۶,۹۹	۷۶,۳۲
اراضی شهری	۳,۳۹	۲۶,۶۳	۷۰,۳۷	۹۶,۶۱
محور ارتباطی	۱۲,۶۱	۴,۵۹	۹۵,۴۱	۸۷,۹۳
بایر	۵,۶۹	۰	۱۰۰	۹۴,۳۱
شوره زار	۰	۰	۱۰۰	۱۰۰

۳.۳.۶. تشکیل پایگاه اطلاعات زمینی[۸]

در این تحقیق پس از تبدیل فرمت نقشه‌های کاربری اراضی استخراج شده از سلولی به برداری، نتایج در قالب Shape فایل ذخیره شد در مرحله بعدی از نرم‌افزار Arc GIS 9.2 استفاده گردید و پایگاه اطلاعات زمینی تشکیل شد. پایگاه اطلاعاتی انتخاب شده برای تشکیل Geo database از نوع صفحه گسترده ساده یا جدول‌گونه می‌باشد. در این نوع پایگاه اطلاعات هر رکورد یک عارضه یا پدیده را در سطح زمین نشان می‌دهد و کلیه رکوردها دارای فیلدهای مشترک هستند (رسولی، ۱۳۸۴). پس از تشکیل پایگاه اطلاعات زمینی مساحت هریک از کلاس‌های کاربری اراضی به شرح جدول (۴) ارائه شد.

۴. نتیجه‌گیری و پیشنهادات

در این تحقیق از تصاویر ماهواره‌ای استفاده شده و نقشه کاربری اراضی حاشیه شرقی دریاچه ارومیه با اعمال طبقه‌بندی نظارت‌شده تهیه شد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که تصاویر ماهواره‌ای از قابلیت بی‌نظیری برای استخراج کاربری‌های اراضی برخوردارند. همچنین مشخص شد که تصاویر ماهواره‌ای SPOT 5 با تفکیک مکانی ۱۰ متر برای استخراج نقشه‌های کاربری اراضی در مقیاس منطقه‌ای توانایی لازم را دارند. اما در مقیاس‌های محلی برای تهیه نقشه‌هایی با جزئیات بالا توانایی محدودی دارند. براین اساس پیشنهاد می‌شود که در تهیه نقشه‌های کاربری اراضی برای دستیابی به دقت بیشتر از تصاویری با تفکیک مکانی بالا استفاده شود.

جدول۴. مساحت کلاس‌های کاربری اراضی

کلاس کاربری/پوشش اراضی	مساحت هر کلاس در طبقه‌بندی با الگوریتم حداکثر احتمال
باغ ریزدانه	۹۷۷۴.۰۹۲
باغ خشک میوه	۵۵۴۴.۶۴۸
باغ هسته‌دار	۹۶۲۱.۹۱۹
باغ ترکیبی	۱۴۱۷۰.۲۲۶
اراضی زراعی آبی	۹۳۴۸.۴۱۵
اراضی زراعی دیم	۳۱۷۶.۶۷۱
اراضی تحت آیش	۵۰۷۵۸.۲۷۱
مرتع	۲۱۹۸۱.۲۷۷
سطح آبی	۲۳۹.۲۲۸
آبراهه‌ها	۱۵۶.۴۷۴
اراضی شهری، نقاط تمرکز و مجموعه‌ها	۶۵۱۲.۵۳۱
محورهای ارتباطی	۲۴۵۹.۲۰۳
اراضی بایر	۲۳۴۱۴۳
شوره‌زار	۸۱۳۰.۹۹۳
جمع	۳۷۶۰۱۷

۵. پانوشت‌ها

1 - Michigan classification system

2- Geographical information system (GIS)

3- Seto

4- Nagamani and Ramachandran

5- Bilah and Anisur gazi

6- Training samples

7- Post -Processing

8- Geo database

۶. منابع

[۱] علوی پناه، سید کاظم، ۱۳۸۴، کاربرد سنجش از دور در علوم زمین، انتشارات دانشگاه تهران

[۲] رسولی، علی اکبر،۱۳۸۴، تحلیلی بر فن آوری سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، انتشارات دانشگاه تبریز

[۳] 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

[۴] 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

[5]Billah,masum.rahman,anisur gazi,2004,Land cover Mapping of khulna city Applying

Remote sensing Technique,proc,12 conf. on Geoinformation Research,Bridging the

Pocific and Atlantic, Univesity of Gavel,Swen ,7-9 june 2004

[6]Chavez,P.S.,Jr., 1988, An Improved Dark-Object Subtraction Technique for Atmospheric Scattering Correction of Multispectral Data, remote Sensing of Multispectral Data, remote Sensing of Environment, Vol.24,no.3,1988.pp.459-479

[7]Nagamani, K. and S.Ramachandran "Landuse /Land Cover In Pondicherry Using Remote Sensing And Gis" in Martin J. Bunch, V. Madha Suresh and T. vasantha Kumaran,eds, proceedings of the Third International Conference on Environment and Health,Chennai, India, 15-17 December, 2003. Chennai: Department of Geography, Universityof Madras and Faculty of Environmental Studies, York University. Pages 300 - 305

[8]Seto, K.c., Woodcock c.e., song c., lu j,kaufmann r.k(2002) Monitoring land-use change in the Pearl River Delta using Landsat TM, Internationa l Journal of Remote Sensing,ISSN 0143-1161 print/ISSN 1366-590 1 online © 2002 Taylor & Francis Ltd

www.ncc.org.ir

توسعه و اجرای مفاهیم چند نمایشی در یک پایگاه داده مکانی چندکاربره

نویسندگان:

مهندس جواد صابریان — دانشجوی کارشناسی ارشد GIS، دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی
javadsaberian@gmail.com

دکتر محمد سعدی مسگری — استادیار گروه مهندسی GIS، دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی
smesgari@yahoo.com

دکتر مجید همراه — استادیار گروه مهندسی GIS، دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی
hamrah@kntu.ac.ir

چکیده

هدف این تحقیق بررسی مباحث مربوط به طراحی و پیاده‌سازی یک پایگاه داده مکانی چندکاربره می‌باشد که با توجه به نیاز کاربران مختلف، توانایی ارائه داده با نمایش‌های مختلف و توصیفات و جزئیات متفاوت را داشته باشد. برای تفهیم بهتر اهداف تحقیق، یک نمونه عملی پیاده‌سازی شده نیز در ادامه آورده شده‌است. یک داده مکانی می‌تواند حالت‌های نمایش مختلفی داشته‌باشد که باید با توجه به کاربرد، نحوه نمایش مناسب از آن انتخاب شود. مفاهیم شی گرایی از جمله ترکیب (aggregation)، تناظر (assosiation) و خلاصه‌سازی (generalization) که در ادامه بیشتر توضیح داده خواهند شد می‌توانند نقش مهمی را در استخراج نمایش‌های مختلف از یک داده مکانی ایفا کنند.

۱. مقدمه

همان‌طور که می‌دانیم بیشتر هزینه تولید و اجرای سامانه‌های اطلاعات مکانی مربوط به تولید داده است و دلیل عدم موفقیت اکثر این سیستم‌ها در اختیار نداشتن داده مناسب با توجه به کاربرد می‌باشد. پایگاه‌های داده مکانی یکی از مباحثی است که به‌دلیل همین اهمیت داده در سامانه‌های اطلاعات مکانی، به‌وجود آمده‌اند و نقش حفظ و نگهداری داده‌های تولید شده و موجود را بر عهده دارند.

در زمینه طراحی و تولید پایگاه‌های داده چندکاربره غیرمکانی کارهای بسیاری انجام گرفته‌است و پایگاه‌های داده بسیاری در این زمینه تولید و به بازار عرضه شده‌اند. نرم‌افزارهای Sql Server، Oracle، Informix، Db2 و ... چند مورد از این پایگاه‌های داده می‌باشند، که برای اهداف چندکاربره قابل استفاده می‌باشند. اما در زمینه تولید پایگاه‌های داده مکانی چندکاربره، کارهای بسیار کمی انجام گرفته‌است. با توجه به اهمیت بالای چندکاربره بودن پایگاه داده، انجام تحقیقات و فعالیت‌هایی در این زمینه لازم و ضروری به‌نظر می‌رسد.

پایگاه‌های داده مکانی که تا کنون در بعضی از دنیا تولید و استفاده شده‌اند، بیشتر به بحث ذخیره‌سازی و نگهداری داده توجه داشته‌اند، و به مساله بسیار مهم نحوه استفاده از داده و آماده‌سازی داده برای کاربردهای مختلف توجه چندانی نداشته‌اند. فقط در چند زمینه کاربردی خاص توجهاتی صورت گرفته‌است. به‌عبارت دیگر یک داده مکانی می‌تواند حالت‌های نمایش مختلفی داشته‌باشد که باید با توجه به کاربرد، نمایش مناسب از آن انتخاب شود. مثلا داده رودخانه ممکن است در پایگاه داده به‌صورت سطحی ذخیره شده باشد، اما برای انجام تحلیل شبکه، به داده رودخانه به‌صورت خطی نیاز باشد. این مساله علاوه بر نحوه نمایش مکانی در مورد توصیفات داده، جزئیات داده و در مورد بازه‌های زمانی تولید داده نیز می‌تواند اتفاق افتد. بنابراین پایگاه داده

مکانی علاوه بر چندکاربره بودن باید توانایی ارائه داده با نمایش های مختلف و توصیفات و جزئیات متفاوت را داشته باشد و به هر کاربر، نمایش مورد نیاز وی را ارائه دهد، و از در اختیار گذاشتن داده هایی که مورد نیاز کاربر نیست خودداری کند. در این مقاله سعی شده است که مفاهیم انتزاع داده و ontology، برای استخراج نمایش های مختلف از یک داده مکانی واحد بیان شود. در نهایت بعضی از این مفاهیم در یک نمونه عملی برای پیاده سازی یک پایگاه داده مکانی چندکاربره با نمایش های مختلف استفاده شده اند.

۲. مفاهیم انتزاع داده مکانی

انتزاع به عنوان چکیده‌ای از منظرهای مختلف واقعیت می باشد که برای پرسش های خاص استخراج می شود. در این فرآیند لازم است که مناسب ترین ویژگی های مربوط به شی در رابطه با کاربر و نیازهای او انتخاب شوند. بنابراین به منظور جوابگویی به نیازهای خاص کاربران، داده های مکانی باید خلاصه شوند(Ormeling, 1996).

انتزاع را می توان از یک منظر به چهار نوع انتزاع مکانی، توصیفی، زمانی و مفهومی تقسیم بندی کرد.

۱.۲. انتزاع مکانی

انتزاع مکانی یا گرافیکی به تبدیل هایی گفته می شود که درآنها نحوه نمایش گرافیکی عوارض بنا به نیاز تغییر کند و یا به عبارتی هندسه عوارض به صورت های مختلف نمایش داده شود. در این انتزاع بعضی از انواع نماد گذاری ها تغییر می کنند و یا حتی واضح تر می شوند. در بعضی مواقع حتی اغراق هایی انجام می شود تا خوانایی نقشه بهتر شود. هدف از انتزاع گرافیکی کم کردن جزئیات نقشه است(Ormeling, 1996). روش های مختلفی برای انجام انتزاع مکانی وجود دارد. این روش ها به صورت دستی و یا به صورت خودکار قابل اجرا می باشند. خلاصه سازی (جنرالیزاسیون) کارتوگرافی یکی از مباحث انتزاع مکانی می باشد. سامانه های اطلاعات مکانی با سطوح جزئیات متفاوت و سیستم های چند مقیاسه مثال هایی از به کارگیری این نوع انتزاع داده در سامانه های اطلاعات مکانی می باشند.

۲.۲. انتزاع توصیفی

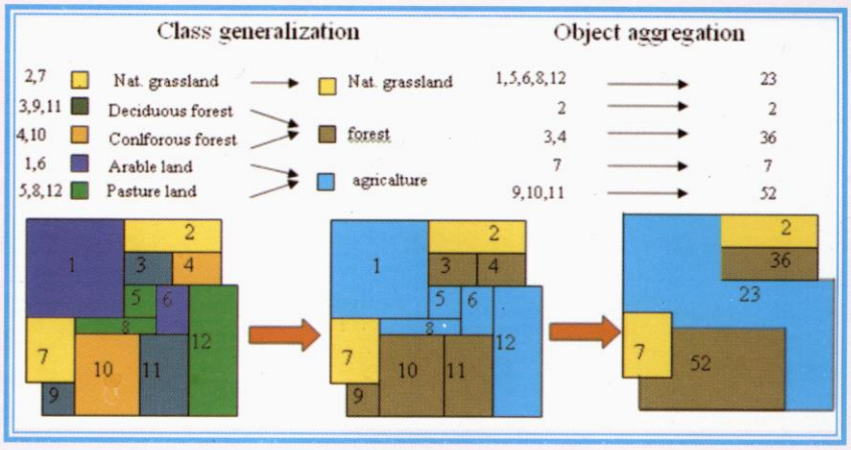
در این نوع انتزاع هدف خلاصه سازی توصیفات عوارض مکانی و جداول برای کاربردهای خاص می باشد. به عنوان مثال ممکن است در جدول توصیفات یک عارضه مکانی مانند زمین تمامی پارامترهای مربوط به قیمت گذاری ملک مثل شیب زمین، منطقه، تاریخ ساخت و ... در فیلدهای جداگانه آورده شده باشند. اگر برای یک کاربرد خاص به این پارامترها نیازی نباشد، اما قیمت ملک مورد نیاز باشد، لازم است که یک نوع انتزاع توصیفی بر روی توصیفات ملک انجام شود به این ترتیب که ابتدا باید تابعی بر حسب پارامترهای موجود مؤثر در قیمت ملک تعیین شود و یک فیلد به نام قیمت ملک به جدول توصیفات اضافه شود، که مقادیر این فیلد از روی تابع تعیین شده به دست می آید. سپس چون در این کاربرد خاص دیگر به پارامترهای مؤثر در قیمت ملک نیازی نمی باشد، این پارامترها باید از جدول توصیفات حذف شوند. همان طور که ذکر شد در واقع یک نوع انتزاع توصیفی بر روی توصیفات عارضه انجام شده است و تغییری در هندسه صورت نگرفته است. موارد دیگر کاربرد انتزاع توصیفی در گردکردن اعداد، می باشد. یکی از موارد گردکردن اعداد زمانی رخ می دهد که بخواهیم واحد اندازه گیری اعداد را تغییر دهیم و آن را به واحد کلی تر تبدیل کنیم.

۳.۲. انتزاع زمانی

انتزاع زمانی فرآیندی است که در آن داده های مربوط به زمان با توجه به نیاز با هم ترکیب می شوند و داده های جدیدی را تولید می کنند. یکی از مواردی که این نوع انتزاع در آن کاربرد فراوانی دارد، تبدیل بین بازه های زمانی است. مثلا تبدیل بازه زمانی روزانه به بازه زمانی هفتگی، ماهانه و ... . به عنوان مثال تغییرات آلاینده منواکسید کربن در یک ایستگاه هواشناسی در بازه های زمانی ساعتی بیان می شود. با توجه به کاربردهای مختلف لازم است که یک نوع انتزاع زمانی بر روی این داده ها انجام شود و تغییرات آلاینده در بازه های زمانی دیگر بیان شود. برای این منظور لازم است که ابتدا یک رابطه مناسب بین داده ورودی و خروجی انتخاب شود و سپس بر اساس این رابطه تبدیل بین بازه زمانی ورودی و خروجی انجام گیرد.

۴.۲. انتزاع مفهومی

انتزاع مفهومی به تبدیل هایی گفته

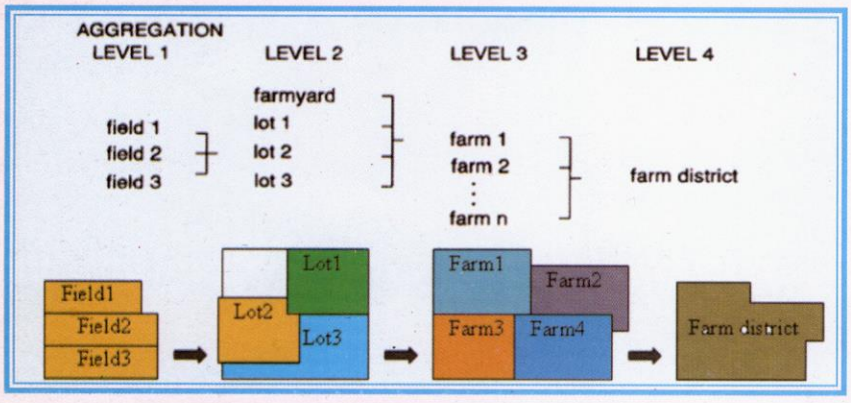


شکل ۱. مراحل انتزاع الف) منطقه قبل از انتزاع، ب) منطقه بعد از جنرالیزاسیون کلاس ج) منطقه بعد از تجمیع (Molenaar 1996).

می‌شود که در آنها هم تفسیر نقشه تغییر می‌کند و هم نماد گذاری آن عوض می‌شود. در انتزاع مفهومی حتی روابط میان اشیاء نیز تغییر می‌کند. بنابراین در این فرآیند علاوه بر اینکه نماد عوض می‌شود، معنی و مفهوم نماد نیز عوض می‌شود. این نوع انتزاع ترکیبی از دیگر انواع انتزاع‌ها می‌باشد. مفاهیم شی گرایی در انجام انتزاع مفهومی کاربردهای فراوانی دارند. چند مورد از این مفاهیم و کاربرد آنها در انتزاع مفهومی در زیر آمده‌است.

۱.۴.۲. انتزاع مفهومی به کمک خلاصه‌سازی کلاس

در یک ساختار سلسله مراتبی کلاسه‌بندی با حرکت از کلاس‌های سطوح پایین به سمت کلاس‌های سطوح بالا می‌توان انتزاع از نوع مفهومی را انجام داد. به‌عنوان مثال فرض کنید پایگاه داده دارای اطلاعاتی از یک منطقه کـــــه در شکل ۱-الف نشان داده شده‌است، باشد. این شکل بیانگر یک توصیف ریز و دقیق از موقعیت‌های مکانی با کاربری‌های زمین کشاورزی، منطقه جنگلی و زمین با چمن طبیعی می‌باشد. این توصیفات ممکن است برای یک تحلیل که در مورد انواع اصلی کاربری اراضی و توزیع‌های مکانی آنها اطلاعاتی را می‌دهد، بیش از حد جزئی و شلوغ باشد. برای اینکه نقشه منطقه را برای تحلیل مورد نظر آماده کنیم لازم است که یک نقشه توصیفات مکانی با جزئیات کمتر از نقشه اصلی استخراج کنیم. پس لازم است که اشیاء اولیه به کلاس‌های عمومی‌تر که نمایش دهنده کاربری‌های اصلی می‌باشند تخصیص داده شوند. نتیجه این کار در شکل ۱-ب نمایش داده شده‌است.



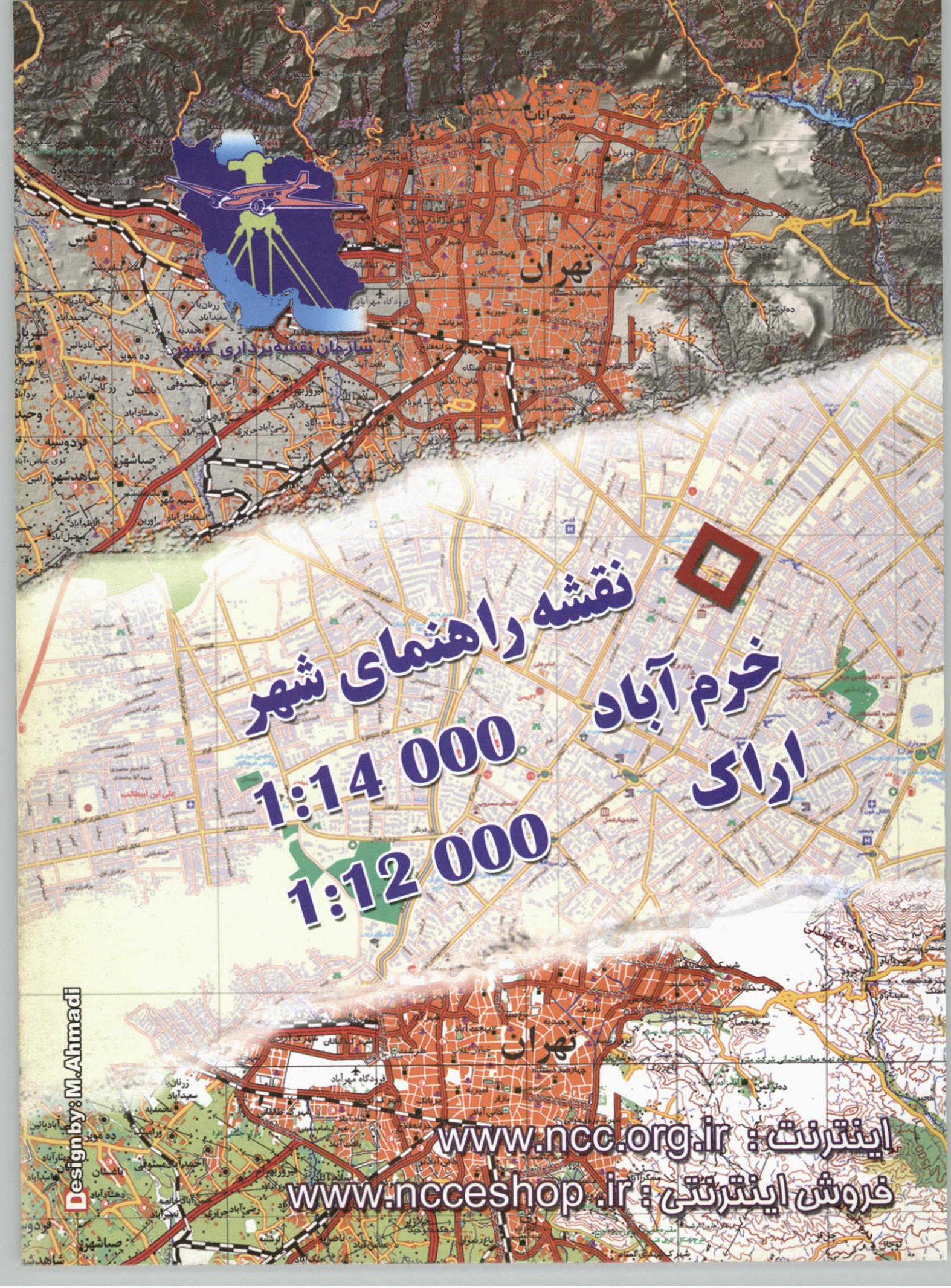
شکل ۲. مثال نشان دهنده اتصال میان اشیاء مشابه در سطوح تناظر مختلف (Molenaar 1996).

۲.۴.۲. انتزاع به کمک تجمیع اشیاء

اشیاء می‌توانند با هم ترکیب شوند تا اشیاء مرکب را در چندین سطح از پیچیدگی بسازند. بر این اساس می‌توان سلسله مراتب ترکیب را تشکیل داد که کاملا متفاوت از سلسله مراتب کلاسه‌بندی است. سلسله مراتب ترکیب نشان می‌دهد که چگونه اشیاء اولیه می‌توانند با هم ترکیب شوند و اشیاء مرکب را بسازند و چگونه اشیاء مرکب در کنار هم قرار می‌گیرند تا اشیاء پیچیده‌تر ساخته شود. رابطه رو به بالا در این سلسله مراتب "بخشی از" نامیده می‌شود (Brodie, 1984, Egenhofer, 1989, Oxborowe, 1989).

در ادامه آماده‌سازی منطقه نشان داده شده در شکل ۱برای تحلیل ذکر شده می‌توان اشیاء موجود در نقشه را با هم ترکیب کرد. برای این منظور لازم است که اشیائی که متعلق به یک کلاس می‌باشند و با هم همسایه هستند با هم ترکیب شوند. نتیجه این فرآیند در شکل ۱-ج نشان داده شده‌است (Molenaar, 1996).

▪ تهران، میدان آزادی، خیابان معراج
صندوق پستی: ۱۳۱۸۵-۱۶۸۴
▪ تلفن: ۹-۶۶۰۷۱۰۰۱ ▪ دورنگار: ۶۶۰۷۱۰۰۰
▪ پست الکترونیک: info@ncc.org.ir


سازمان نقشه‌برداری کشور
تهران
قدس
صباشهر
فردوسیه
شاهدشهر
نقشه راهنمای شهر
خرم آباد
اراک
1:14 000
1:12 000
Design by: M.Ahmadi
اینترنت : www.ncc.org.ir
فروش اینترنتی : www.ncceshop .ir

۳.۴.۲. انتزاع به کمک تناظر شیئی

ترکیب شی معمولا در یک قالب سلسله مراتبی کلاس انجام می‌شود. اما در بسیاری موارد اشیائی تولید می‌شوند که برای آنها لازم است کلاس‌های جدیدی تعریف شود. این مساله در شکل ۲ نشان داده شده‌است، که در آن مزارع کشاورزی و زمین‌ها به واحدهای بزرگتر تبدیل شده‌اند (Molenaar, 1996).

۳. کاربرد مفاهیم ontology در ایجاد نمایش‌های مختلف از یک داده

در یک ساختار سلسله مراتبی ontology می‌توان با حرکت از ontology های سطوح پایین‌تر به سمت ontologyهای سطوح بالاتر و یا برعکس، نمایش‌های مختلفی از یک داده را استخراج نمود. در زیر مطالبی در مورد مفاهیم ontology و چگونگی تولید سلسله مراتب ontology مطالبی آورده شده‌است.

۱.۳. Ontology چیست؟

ontology در حوزه هوش مصنوعی به یک تشخیص روشن از مفهوم گفته می‌شود(Gruber, 1993). در این حوزه ontology برای استفاده دوباره و اشتراک گذاری دانش بین متخصصان به‌کار می‌رود. در حوزه فلسفه، ontology، ذات، ویژگی‌های اساسی و روابط میان تمامی موجودات را تشریح می‌کند و بر مبنای حقیقت و ذات موجودات می‌باشد که مستقل از دیدگاه‌های حاضر در مورد جهان می‌باشد. همان‌طور که ویژگی اصلی همه موجودات، هستی آنها می‌باشد، ontology به تحقیقات فلسفی در مورد هستی موجودات مربوط می‌شود(Erickson, 1997).

ontology شامل اصول منطقی می‌باشد که بیان‌کننده معانی ترم‌های یک اجتماع خاص می‌باشد. اصول منطقی ابزاری هستند که برای معرفی مفاهیم، روابط و سلسله مراتب رده‌بندی و همچنین بیان قیود اجتماع به‌کار می‌روند. ایجاد یک ontology تنها تحت یک توافق عمومی اعضای یک اجتماع امکان‌پذیر می‌باشد (Bishr, 1999, OGC, 1999). در مورد مفهوم اجتماع باید به این حقیقت تاکید کنیم که باید افرادی وجود داشته باشند که در مورد مفاهیم بیان شده توسط اصول منطقی با یکدیگر توافق داشته باشند. اصول منطقی در ontology، خصوصیات صریح و روشن ادراک را تعریف می‌کنند(Gruber, 1993).

مفهوم اجتماع در تعریف ontology نقش مهمی را بر عهده دارد. با افزودن اجتماعات به تعریف ontology در واقع به اهمیت توافق عمومی تاکید می‌کنیم(Erickson, 1997). در دیدگاه عملی یک اجتماع به‌عنوان مجموعه‌ای از افراد تلقی می‌شود که در یک ontology با یکدیگر توافق دارند. حتی از دیدگاه بعضی، اجتماع، به مجموعه کاربران در یک قلمرو کاربردی گفته می‌شود. به هرحال چنین تعریف‌هایی ontology را به حوزه کاربرد مرتبط می‌کند.

برای روشن شدن مفهوم ontology و اجتماع مثال زیر که در مورد تعریف خیابان است را در نظر بگیرید. یک عارضه خیابان است اگر و فقط اگر، برای حمل و نقل اتومبیل‌ها به‌کار رود. عرض آن بیشتر از شش متر باشد. دارای یک سطح صاف و مسطح باشد. دارای پیاده‌رو در اطراف خود باشد.

همان‌طور که ملاحظه می‌شود عبارت‌های مختلفی در تعریف خیابان ممکن است به‌کار روند، مثل حمل و نقل، اتومبیل و .... افراد مختلف ممکن است بر روی بعضی عبارت‌های به‌کار رفته در تعریف خیابان با یکدیگر توافق نظر داشته باشند. تمامی افرادی که در مورد عبارت‌های به‌کار رفته در تعریف خیابان با یکدیگر توافق نظر دارند یک اجتماع را تشکیل می‌دهند و تعریف مربوط به آنها ontology خیابان برای آنها محسوب می‌شود. هر چه تعداد عبارت‌ها و قیود ontology بیشتر باشند اجتماع کوچک‌تر می‌شود و برعکس هر چه تعداد عبارت‌ها و قیود کمتر باشند اجتماع بزرگتر می‌شود. یک اجتماع می‌تواند به ontologyهای اجتماعات دیگر مربوط شود. یک گروه از اجتماعات می‌توانند به یک ontology با عبارت‌های عمومی‌تر و قیود کمتر مربوط شوند. این اجتماعات می‌توانند از این ontologyهای عمومی‌تر برای توسعه ontologyهای خاص خودشان استفاده کنند. Ontology های با عبارت‌های عمومی‌تر و با کمترین قیود که توسط بسیاری از اجتماعات برای توسعه‌دادن ontologyهای خاص خودشان استفاده می‌شوند، ontologyهای سطح بالاتر نامیده می‌شوند. برای یافتن ontology های سطح بالاتر کافی

است که موارد اشتراک عبارت‌ها و قیود ontologyهای مختلف استخراج شوند. این موارد اشتراک سازنده ontologyهای سطوح بالاتر می‌باشند. با توجه به اینکه اجتماعات مختلف، ontologyهای مختلفی خواهند داشت، نمایش داده به کاربرانی که در این اجتماعات حضور دارند نیز بر اساس ontology مربوط به آنها متفاوت خواهد بود. مثلا همان‌طور که گفته شد از نظر یک کاربر ممکن است خیابان فقط شامل سطح سواره‌رو باشد، اما از نظر کاربر دیگر پیاده رو نیز جزء خیابان باشد و هر دو را به‌عنوان یک عارضه ببیند.

همان‌طور که اشاره شد برای ایجاد سلسله مراتب ontology کافی است که موارد اشتراک میان عبارت‌ها و قیود ontology های مختلف استخراج شوند و به‌عنوان عبارت‌ها و قیود ontology های سطوح بالاتر در نظر گرفته شوند. در بیشتر موارد لازم است که برای ontology سطح بالاتر نام جدیدی انتخاب شود که مورد پذیرش اجتماعات ontology های سطح پایین‌تر باشد. به‌عنوان مثال ساختار سلسله مراتبی زیر را در نظر بگیرید.

نمودار۱. ساختار سلسله مراتبی ontology دو سطحی

همان‌طور که در نمودار۱ ملاحظه می‌شود تمامی عوارضی که در سطح یک قرار دارند برای جابه‌جایی و حمل و نقل استفاده می‌شوند. پس می‌توان این دو قید را که در تعریف تمامی عوارض سطح یک مشترک هستند استخراج کرد و به‌عنوان قیود تعریف عارضه سطح بالاتر که معابر نامیده شده‌است در نظر گرفت. با این کار یک ساختار سلسله مراتبی با استفاده از مفاهیم ontology ایجاد می‌شود. همان‌طور که گفته شد در یک ساختار سلسله مراتبی ontology با حرکت از ontology های سطوح پایین‌تر به سمت ontologyهای سطوح بالاتر می‌توان نمایش جدیدی از یک داده به‌دست آورد که چون ontology سطح بالاتر از اجتماع بزرگتری برخوردار می‌باشد، می‌تواند مورد پذیرش کاربران بیشتری قرار گیرد. مثلا در مثال ذکر شده می‌توان در یک نمایش خاص تمامی عوارض کوچه، خیابان، بزرگراه و آزاد راه را با عنوان معابر نمایش دهیم که جدول توصیفات آن مثلا می‌تواند شامل طول معبر و نام معبر باشد که در جداول تمامی عوارض سطح یک موجود می‌باشد. ساختار کلاسه‌بندی شی گرایی با استفاده از مفاهیم ontology قابل استخراج است.

۴. نمونه موردی

در این بخش، یک نمونه عملی از مراحل و چگونگی پیاده‌سازی یک نمونه اجرایی از پایگاه داده مکانی چندکاربره جهت ارزیابی مشکلات و مسائل آن آورده شده‌است. در این نمونه عملی سعی شده‌است که یک پایگاه داده مکانی چندکاربره ساده طراحی شود که یک نمای کلی از بعضی اهداف تحقیق را نشان دهد. اهدافی از تحقیق که در این کار عملی به آنها پرداخته شده‌است و در ادامه چگونگی برآورده شدن آنها تشریح شده‌است، عبارت‌اند از:

۱. طراحی و ایجاد یک پایگاه داده مکانی چندکاربره

۲. تعیین حقوق دسترسی کاربران مختلف

۳. تولید نمایش‌های مختلف از یک داده مکانی واحد با استفاده از مفاهیم انواع انتزاع داده و با توجه به نیازهای کاربران مختلف

۴. ایجاد روابط منطقی بین نمایش‌های مختلف یک داده

۱.۴. طراحی و ایجاد یک پایگاه داده مکانی چند کاربره

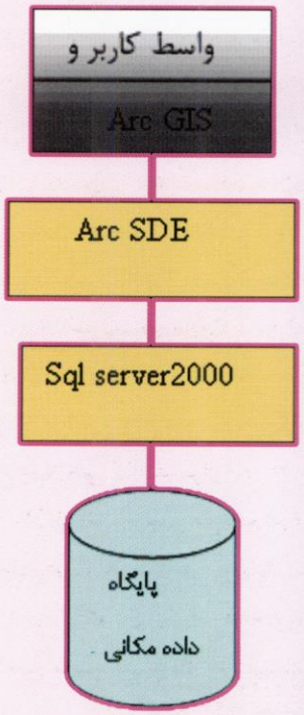
۱.۱.۴. ایجاد شبکه بین رایانه‌ها

اولین گام برای طراحی یک پایگاه داده چندکاربره ایجاد یک شبکه رایانه‌ای است. برای این منظور می‌توان از معماری‌های مختلفی مثل معماری‌های Ethernet و Token Ring در شبکه‌های LAN استفاده کرد. که البته Ethernet خود به سه حالت bus Linear، Star و Bus star تقسیم می‌شود. و Token Ring به دو حالت Ring و Star Ring تقسیم می‌شود. برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد شبکه و انواع آن می‌توانید به (Peng, 2003) مراجعه کنید.

۲.۱.۴. نصب نرم‌افزارهای لازم

بعد از اینکه شبکه پیاده‌سازی شد مرحله دوم نصب نرم‌افزارهای لازم برای ایجاد پایگاه داده چندکاربره بود. برای انجام این نمونه از نرم‌افزارهای Arc GIS9،

Arc SDE9 و پایگاه داده Sql Server2000 و زبان برنامه‌نویسی VBA استفاده شده‌است. در شکل۳ چگونگی ارتباط بین نرم‌افزارهای مورد استفاده و پایگاه داده Sql Server آورده شده‌است.



شکل ۳. نحوه ارتباط بین نرم‌افزارهای مورد استفاده در کار عملی

۳.۱.۴. تعریف کاربران و نیازهای آنان

پس از نصب نرم‌افزارهای لازم، تعریف کاربران و نیازهای آنان، با توجه به داده‌های موجود انجام گرفت.

داده‌های موجود اولیه

داده‌هایی که در این کار عملی از آنها استفاده شده‌است، مربوط به کاربری اراضی قسمتی از شهر تهران می‌باشد. انواع کاربری‌هایی که در این داده‌ها موجود بود در زیرفهرست شده‌اند:

کاربری‌هـــای مسکونـــی، تجاری (فروشگاه‌ها و ...)، اداری، فضای سبز(پارک، جنگل، باغ و...)، آموزشی (مدارس، دانشگاه و ...)، بهداشتی درمانی (بیمارستان، درمانگاه و ...)، ورزشی و مذهبی (مساجد و ...)

برای پیاده‌سازی این پایگاه داده چهار کاربر اصلی در نظر گرفته شده‌اند:

۱. مدیر بهداشت:

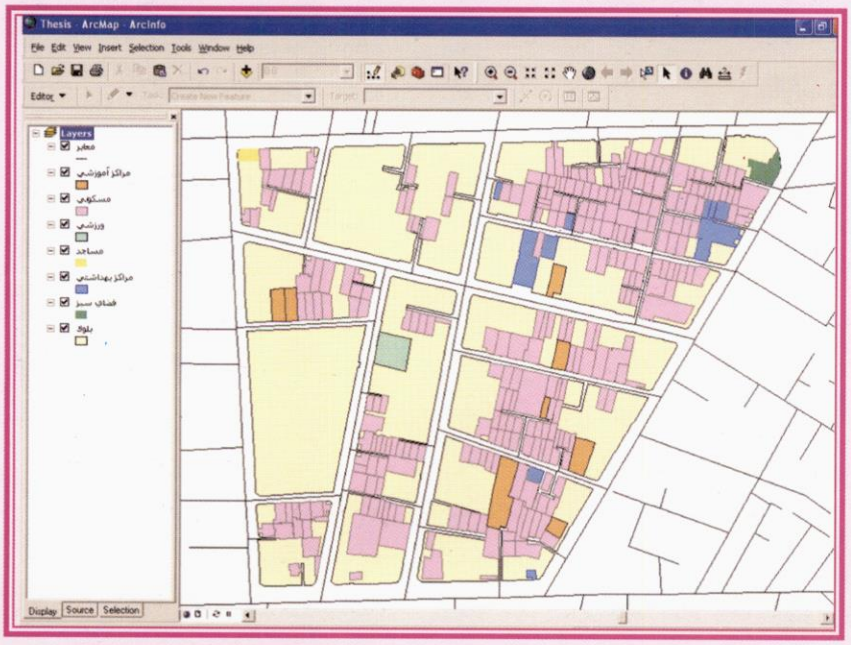
عوارض مورد نیاز در داده‌های مکانی عبارت‌اند از: مراکز بهداشتی (بیمارستان، درمانگاه و ...) به‌عنوان مراکز سرویس دهی بهداشتی درمانی، مراکز آموزشی، مساجد، مراکز ورزشی و سپس مناطق مسکونی، فضای سبز و بلوک‌های ساختمانی به‌عنوان مراکز تجمع جمعیت و یا به‌عبارتی سرویس گیرنده و مشتریان مختلف خدمات بهداشتی.

داده‌های توصیفی مورد نیاز: مراکز بهداشتی (نام، مساحت، نوع مالکیت، تعداد کارکنان، تعداد تخت)

مراکز آموزشی (نام، مساحت، تعداد دانش‌آموز)، مساجد (مساحت، گنجایش نفر)، مناطق مسکونی (مساحت، جمعیت)، فضای سبز (مساحت)، معابر (نام، عرض، طول)، بلوک (جمعیت، مساحت، مساحت بهداشتی(مجموع مساحت املاکی که کاربری آنها بهداشتی است)، شماره بلوک)

نحوه نمایش

در شکل۴ نحوه نمایش داده به کاربر مدیر بهداشت نمایش داده شده‌است. هر کاربر از طریق وارد کردن شناسه کاربری مربوط به خود نمایش مورد نیاز خود را از داده‌ها مشاهده می‌کند. لیست عوارضی که از پایگاه داده به این کاربر نمایش داده می‌شود به همراه نحوه نمایش آنها (سطحی، خطی و نقطه‌ای) در قسمت فهرست عوارض نشان داده شده‌است.



شکل۴. نحوه نمایش داده به کاربر مدیر بهداشت

۲. شهرداری:

عوارض مورد نیاز در داده‌های مکانی عبارت‌اند از: واحدهای مسکونی، واحدهای تجاری، فضای سبز، معابر، مناطق، بلوک

داده‌های توصیفی مورد نیاز: واحد مسکونی (نام مالک، مساحت، تعداد ساکنان، تعداد طبقات)، واحد تجاری (نام مالک، نوع کالا، مساحت)، مناطق (مساحت، جمعیت، کاربری غالب، مساحت مسکونی(مجموع مساحت املاکی که کاربری آنها مسکونی است)، مساحت فضای سبز)، فضای سبز (مساحت، نوع)، معابر (نام، عرض، طول)، بلوک (جمعیت، مساحت، مساحت مسکونی(مجموع مساحت املاکی که کاربری آنها مسکونی است)، مساحت تجاری(مجموع مساحت املاکی که کاربری آنها تجاری است)، (شماره بلوک)

۳. مدیریت فضای سبز:

عوارض مورد نیاز در داده‌های مکانی عبارت‌اند از: فضای سبز، معابر، بلوک، مناطق

داده‌های توصیفی مورد نیاز: مناطق (مساحت، جمعیت، کاربری غالب، مساحت فضای سبز)، فضای سبز (مساحت، نوع)، معابر (نام، عرض، طول)، بلوک (جمعیت، مساحت، مساحت فضای سبز بلوک، شماره بلوک)

۴. مدیریت آموزشی:

عوارض مورد نیاز در داده‌های مکانی عبارت‌اند از: مراکز آموزشی به‌عنوان ارائه‌دهنده خدمات آموزشی، واحدهای بهداشتی به‌صورت نقطه‌ای، بلوک به‌عنوان مراکز جمعیتی، معابر

داده‌های توصیفی مورد نیاز: مراکز آموزشی (نام، مساحت، تعداد محصل، نوع، مالکیت)، واحد بهداشتی (نام، نوع مالکیت، مساحت، نوع واحد بهداشتی)، معابر (نام، عرض، طول)، بلوک (جمعیت، مساحت، مساحت مسکونی بلوک، مساحت آموزشی بلوک، شماره بلوک)

۱.۴. نحوه نمایش

نحوه نمایش داده به کاربر مدیر آموزشی در شکل ۵ نمایش داده شده‌است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، کاربری‌های آموزشی و فضای سبز به‌صورت سطحی و کاربری بیمارستان به‌صورت نقطه‌ای و همچنین بلوک‌ها از پایگاه داده به این کاربر نمایش داده می‌شوند.

۲.۴. تعیین حقوق دسترسی کاربران مختلف

در پایگاه داده چندکاربره طراحی شده هر یک از کاربران تنها به داده‌های مربوط به خود دسترسی دارند. به‌عبارت دیگر تمامی داده‌ها در اختیار تمامی کاربران قرار نمی‌گیرد. در بعضی موارد تنها نمایش خاصی از یک داده در اختیار او قرار می‌گیرد. به‌عنوان مثال کاربر مدیر آموزشی به داده‌های مربوط به مراکز بهداشتی و درمانی تنها به‌صورت نقطه‌ای و با اطلاعات توصیفی محدود دسترسی دارد. عملیات نسخه‌بندی نیز بر روی پایگاه داده انجام گرفته‌است و هر یک از کاربران به نسخه مربوط به آنها که در پایگاه داده تعریف شده‌است دسترسی دارند و هیچ یک از کاربران به‌صورت مستقیم به نسخه اصلی داده‌ها دسترسی ندارند. برای هر داده یکی از کاربران به‌عنوان متولی تعریف شده‌است که تنها او می‌تواند آن داده را ویرایش کند و دیگر کاربران حق ویرایش آن داده را ندارند.

شکل ۵. نحوه نمایش داده به کاربر مدیر آموزشی

هر کاربر می‌تواند پس از انجام ویرایش داده مربوط به خود، آن را به نسخه اصلی داده‌ها ارسال کند. پس از این مرحله تمامی نسخه‌های دیگر آن داده که در اختیار کاربران دیگر هستند نیز به‌صورت خودکار تغییر می‌یابند.

۳.۴. به‌کار بردن مفاهیم انتزاع داده در تولید نمایش‌های مختلف

همان‌طور که بیان شد با استفاده از مفاهیم انتزاع داده می‌توان نمایش‌های مختلفی از یک داده مکانی واحد را تولید کرد. با توجه به نیازهای داده‌ای کاربران و با توجه به داده‌های موجود اولیه که در مورد آنها صحبت شد ملاحظه می‌شود که بسیاری از نیازهای داده‌ای کاربران مختلف، انتزاعی از داده‌های موجود اولیه می‌باشد. به‌عبارت دیگر با انجام بعضی فرآیندهای انتزاع بر روی داده‌های اولیه می‌توان نیازهای داده‌ای کاربران مختلف را فراهم نمود. انواع انتزاعی که نیاز است بر روی داده‌ها انجام شود شامل:

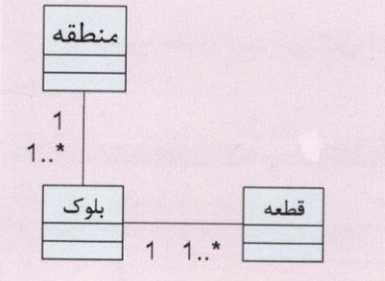
۱. انتزاع مکانی (به‌عنوان مثال تبدیل بیمارستان‌ها از حالت سطحی به حالت نقطه‌ای)

۲. انتزاع توصیفی(به‌عنوان مثال اطلاعات توصیفی بلوک از روی اطلاعات توصیفی قطعه استخراج می‌شود و کاربران مختلف اطلاعات توصیفی مربوط به خود را از میان کل اطلاعات توصیفی بلوک مشاهده می‌کنند)

۳. انتزاع مفهومی با استفاده از مفاهیم شی گرایی در استخراج هندسه و توصیفات بلوک‌ها و مناطق از روی قطعه‌ها.

۱.۳.۴. ساختن بلوک‌ها از روی قطعه‌ها و مناطق از روی بلوک‌ها

برای ساختن بلوک‌ها از روی قطعه‌ها و مناطق از روی بلوک‌ها برنامه‌ای توسط زبان برنامه نویسی ArcObject نوشته شد. برای ساختن بلوک‌ها ابتدا یک فیلد توصیفی شماره بلوک به قطعه‌ها اضافه شد و سپس توسط این برنامه تمامی قطعه‌هایی که دارای شماره بلوک یکسانی می‌باشند با یکدیگر ادغام می‌شوند، و بدین ترتیب بلوک‌ها ساخته می‌شوند برای ساختن مناطق از روی بلوک‌ها نیز به‌همین ترتیب عمل شد و یک فیلد توصیفی شماره منطقه به بلوک‌ها اضافه شد. رابطه بین مناطق، بلوک و قطعه در نمودار ۲ نمایش داده شده‌است.



نمودار۲. روابط میان منطقه، بلوک و قطعه

۲.۳.۴. محاسبه اطلاعات توصیفی بلوک و منطقه

توسط همان برنامه‌ای که نوشته شده‌است، توصیفات بلوک از روی توصیفات قطعه‌ها و توصیفات منطقه از روی توصیفات منطقه محاسبه می‌شوند. توصیفات بلوک شامل:

مساحت بلوک= مجموع مساحت قطعه‌هایی که بلوک را تشکیل می‌دهند.

مساحت هر کاربری در بلوک= مجموع مساحت قطعه‌هایی که در آن بلوک بوده، و دارای کاربری برابر با کاربری مورد نظر می‌باشند.

جمعیت بلوک: مجموع جمعیت قطعه‌هایی که در بلوک بوده و کاربری آنها مسکونی است.

۳.۳.۴. تبدیل اشیاء سطحی به اشیاء نقطه‌ای

برای تبدیل مراکز بهداشتی که دارای هندسه سطحی می‌باشند به مراکز بهداشتی با هندسه نقطه‌ای برنامه‌ای نوشته شد که مرکز هندسی هر عارضه سطحی را محاسبه می‌کند و به‌صورت عارضه نقطه‌ای نمایش می‌دهد.

انتزاع‌های مختلف یک داده در پایگاه داده ذخیره شده‌است. به‌عنوان مثال بلوک‌ها و مناطق که از روی قطعه‌ها تولید می‌شوند خود نیز در پایگاه داده ذخیره شده‌اند تا سرعت بازیابی آنها بیشتر شود، اما با این کار حجم ذخیره‌سازی آنها نیز ناگزیر افزایش می‌یابد.

۴.۴. ایجاد روابط منطقی بین نمایش‌های مختلف یک داده

هیچ کاربری اجازه تغییر مستقیم بلوک‌ها و مناطق و بیمارستان‌های نقطه‌ای را ندارد، اما اگر داده‌های اولیه یعنی داده‌هایی که در حد تفکیک قطعه‌ها می‌باشند (واحدهای مسکونی، تجاری، فضای سبز و...) توسط یکی از کاربرانی که متولی آنها می‌باشند و اجازه ویرایش آن داده‌ها را دارند تغییر داده شد، داده‌های

بلوک و منطقه و بیمارستان‌های نقطه‌ای نیز به‌صورت خودکار، متناسب با آن تغییر، به هنگام می‌شوند.

۵. نتایج تحقیق

پس از بررسی روش‌ها و دیدگاه‌های مختلف برای ارائه نمایش‌های گوناگون از یک داده واحد، و به‌کارگیری آنها در یک پایگاه داده مکانی چندکاربره، نتایج زیر حاصل شد:

۱. با استفاده از مفاهیم انتزاع داده مکانی نمایش‌های مختلفی از یک داده مکانی را می‌توان استخراج نمود. انتزاع داده مکانی با استفاده از سه دیگاه مکانی، زمانی و توصیفی می‌تواند انجام گیرد. انتزاع مفهومی که ترکیبی از دیگر حالت‌های انتزاع می‌باشد، در بحث مناسب سازی داده با توجه به کاربرد و نیاز، استفاده‌های فراوانی دارد.

۲. مفاهیم شی گرایی نقش بسیار مفید و کارآمدی در پیاده‌سازی انتزاع مفهومی ایفا می‌کنند. با استفاده از ساختارهای سلسله مراتبی شی گرایی مثل خلاصه‌سازی، ترکیب و تناظر انتزاع‌های مفهومی بسیار مفیدی از داده مکانی می‌توان تولید کرد که در کاربردهای بسیاری می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند.

۳. از مفاهیم ontology نیز می‌توان در استخراج نمایش‌های مختلف از یک داده استفاده کرد.

۴. به‌کارگیری نمایش‌های مختلف در طراحی یک پایگاه داده مکانی چندکاربره می‌تواند راهکار مناسبی در امر مناسب‌سازی طراحی پایگاه‌های داده مکانی باشد به‌نحوی که علاوه بر در نظر گرفتن مسائل حفظ و نگهداری داده، مناسب بودن داده برای کاربرد نیز در طراحی پایگاه داده در نظر گرفته شود.

۶. منابع

1) Bishr, Y. A., Pundt, H., Kuhn, W., and Radwan, M., "Probing the concept of information communities - a first step toward semantic interoperability". In Goodchild, M., Egenhofer, M., Fegeas, R., and Kottman, C., editors, Interoperating Geographic Information Systems, pages 55-69. Kluwer Academic. 1999.

2) Brodie, M.L. "On the Development of Data Models. in: On Conceptual Modelling", (eds. Brodie. Mylopoulus Schmidt). Springer Verlag New York. 1984

3) Brodie, M.L. & D. Ridjanovis, "On the Design and Specification Database Transactions. in: Conceptual Modeling (eds. Brodie, Mylopoulos, Schmidt), Springer-Verlag New York. 1984

4) Egenhofer, M.J, & Frank, A.U, "Object-Oriented Modelling in GIS: Inheritance and propagation", Auto-Carto 9. p.588, 1989

5) Erickson, T. "Social interaction on the net: Virtual community as participatory genre. Proceedings of the Thirtieth Hawaii International Conference on System Science, volume 6, pages 23-30 ,1997.

6) Gruber, T. R. "Towards principle for the design of ontology used for knowledge sharing". Formal Ontology in Conceptual Analysis and Knowledge Representation, International Workshop on Ontology. Kluwer Academic. . 1993.

7) Hakimpour, F, " Using Ontologies to Resolve Semantic Heterogeneity for Integrating Spatial Database Schemata", vorgelegt der Mathematisch-naturwis-senschaftlichen Fakult?t Der Universit?t Zürich, 2003

8) Molenaar, M "the role of topologic and hierarchical spatial object models in database generalization", Publications on Geodesy 43, 1996

9) OGC. Semantics and Information Communities, The OpenGIS Abstract Specification Topic 14. OpenGIS Consortium, 35 Main Street, Suite5, Wayland, MA 01778, version 4 edition. 1999.

10) Oosterom, P. van. "The Reactive Tree - A Storage Structure of a Seamless, Scaleless Geographic Database" In Tenth International Symposium on Computer-Assisted Cartography in Baltimore, MD, edited by Mark, D.M. and White, D., ACSM/ASPRS, pp. 393-407, 1991

Publications on Geodesy 43, 1996

www.ncc.org.ir

گروه مشاهدات زمینی GEO و سامانه سامانه های جهانی مشاهده زمین GEOSS (Global Earth Observation System of Systems)

ترجمه و گردآوری:
مهندس محمد سرپولکی
مشاور فنی، سازمان نقشه‌برداری کشور
sarpoulaki@ncc.org.ir

۱. مقدمه

به‌دنبال برگزاری اجلاس‌های توسعه پایدار در سال ۲۰۰۲ در شهر ریودوژانیرو آرژانتین، گروه کشورهای صنعتی G8 در سال ۲۰۰۳ در اویان فرانسه و اجلاس مشاهده زمین در سال ۲۰۰۳ در شهر واشنگتن ایالات متحده آمریکا، و با توجه به ضرورت همکاری‌های بین‌المللی در جهت بهره‌گیری از مشاهدات زمینی در مواجه با مسائل محیط زیست جهانی و پشتیبانی از تصمیم‌گیری‌ها، گروه مشاهدات زمین (GEO) ایجاد شده است. این گروه متشکل از کشورها و سازمان‌های داوطلب می‌باشد که در چارچوب آن اعضا نسبت به اجرای طرح‌ها، سیاست‌ها و سرمایه‌گذاری در زمینه‌های مربوطه اقدام می‌نمایند. این گروه مسئولیت هماهنگی فعالیت‌های ایجاد سامانه‌های جهانی مشاهده زمین (GEOSS) را براساس یک برنامه ده ساله (۲۰۰۵ تا ۲۰۱۵) بر عهده دارد. بر اساس این برنامه اهداف، دامنه فعالیت، منافع و ۹ زمینه کاری سامانه شامل سوانح، سلامتی، آب و هوا، اوضاع جوی، اکوسیستم‌ها، کشاورزی و تنوع زیستی تعریف گردیده است.

منافع اجتماعی گسترده مورد انتظار این سامانه شامل موارد زیر می‌باشد:

- کاهش تلفات و خسارات حوادث طبیعی و انسانی
- درک عوامل محیط زیست مؤثر در سلامت بشر
- بهبود مدیریت منابع انرژی
- درک، ارزیابی، پیش بینی، بهره گیری و انتخاب متغیرها و تغییرات آب و هوایی
- بهبود مدیریت منابع آب از طریق درک بهتر چرخه آب
- بهبود اطلاعات آب و هوایی، پیش بینی و هشدار
- بهبود مدیریت اکوسیستم‌های زمینی، ساحلی و دریایی
- حمایت از کشاورزی پایدار و مقابله با کویرزایی
- درک، کنترل و حفاظت از تنوع زیستی

۲. ساختار گروه مشاهدات زمینی

گروه مشاهدات زمینی شامل مجمعی متشکل از تمامی اعضا و سازمان‌های مشارکت کننده می‌باشد. این مجمع هر ساله حداقل یک بار در سطح مسئولان رسمی و به‌صورت دوره‌ای در سطح وزیران برگزار می‌گردد. اولین مجمع در ماه می سال ۲۰۰۵ میلادی، مجمع دوم در دسامبر همان سال در شهر ژنو، مجمع سوم در نوامبر ۲۰۰۶ در شهر بن و مجمع چهارم در نوامبر ۲۰۰۷ در سطح وزیران در شهر کیپ‌تاون آفریقای جنوبی برگزار گردیده‌است. تصمیمات در این مجامع بر اساس رأی‌گیری اتخاذ می‌گردد. هیئت مدیره این گروه در فاصله برگزاری مجامع مسئولیت انجام فعالیت‌ها را بر عهده دارد. این هیئت مدیره متشکل از ۱۲ عضو شامل ۳ عضو از هریک از مناطق آمریکا، آسیا و اروپا، دو عضو از آفریقا و یک عضو از کشورهای مشترک المنافع می‌باشد. در اولین مجمع عمومی چهار کمیته و یک گروه کاری به‌منظور اجرای برنامه ۱۰ ساله ایجاد گردیده‌است.

۳. اعضا گروه مشاهدات زمینی

عضویت در این گروه برای تمامی کشورهای عضو سازمان ملل متحد آزاد می‌باشد و تا کنون ۷۴ کشور و کمیسیون اروپا در این گروه عضو گردیده‌اند. عضویت

۵۱ سازمان نیز در مجمع عمومی به‌عنوان مشارکت‌کننده پذیرفته شده‌است. سایر مؤسسات مرتبط نیز می‌توانند به‌عنوان ناظر در این گروه عضو شوند و تا کنون دو کشور و ۵ سازمان به‌عنوان ناظر به عضویت این گروه درآمده‌اند. جمهوری اسلامی ایران نیز در این گروه عضویت دارد. محل این گروه در ساختمان سازمان جهانی هواشناسی در شهر ژنو قرار دارد و از سال ۲۰۰۵ ریاست این گروه بر عهده پروفسور آچاچی از کشور فرانسه می‌باشد که قبلا ریاست بخش مشاهدات زمینی سازمان فضایی اروپا (ESA) را عهده‌دار بوده‌است.

۴. کمیته‌های گروه مشاهدات زمینی

کمیته‌های GEO شامل چهار کمیته در زمینه ساختار و داده‌ها، علوم و فن‌آوری، رابط کاربران و ظرفیت‌سازی و یک گروه کاری نیز در زمینه سونامی می‌باشد. این کمیته‌ها مسئولیت اجرای برنامه ده ساله را بر عهده دارند.

۴-۱- کمیته ساختار و داده‌ها

(Architecture Data Committee)

این کمیته گروه را در زمینه مسائل مربوط به ساختار و مدیریت داده‌ها شامل طراحی، هماهنگی و اجرا GEOSS حمایت می‌نماید. اهداف این کمیته عبارتند از:

- تعریف اجزای GEOSS، هماهنگ کردن و همسو نمودن روش‌های مشاهده و تشویق به استفاده از استانداردها، مراجع و تنظیمات داخلی بر اساس نیاز کاربران و سیستم‌های موجود.
- ایجاد توافق بین اعضا و مشارکت‌کنندگان در خصوص مشخصات فنی شامل جمع‌آوری، پردازش، ذخیره‌سازی، توزیع، اشتراک‌گذاری داده‌ها، متادیتا و محصولات
- حمایت از مدیریت داده‌ها، اطلاعات و خدمات عمومی و سیاست اشتراک‌گذاری داده‌ها

۴-۲- کمیته علوم و فن‌آوری

(Science Technology Committee)

این کمیته مسئولیت ارتباط با گروه‌های علمی و فن‌آوری به‌منظور اطمینان از دستیابی گروه مشاهدات زمینی از راهنمایی‌های علمی و فن‌آوری در زمینه ایجاد و به‌کارگیری GEOSS را بر عهده دارد. اهداف این کمیته عبارتند از:

- ایجاد امکان تصمیم‌گیری گروه بر اساس بهترین راهنمایی‌های علمی و فن‌آوری از طرف جوامع مختلف علمی و فن‌آوری
- اطمینان از توافق برنامه‌های سالیانه گروه با موضوعات علمی و فن‌آوری
- کنترل نتایج برنامه‌های کاری سالیانه گروه
- شناسایی افراد و گروه‌ها جهت مشارکت در گروه مشاهدات زمین با همکاری اعضا و سازمان‌های مشارکت‌کننده.
- برقراری ارتباط و مشارکت با برنامه‌های مهم بین‌المللی در زمینه‌های مرتبط و همچنین سازمان‌هایی که به مشارکت در فعالیت‌های گروه تمایل دارند.

۴-۳- کمیته رابط کاربران

(User Interface Committee)

این کمیته مسئول برقراری ارتباط با کاربران در ۹ زمینه مورد نظر گروه در خصوص ایجاد و به کارگیری GEOSS در خصوص داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز گروه‌های کاربران در سطوح ملی، منطقه‌ای و جهانی می‌باشد. این کمیته مسئولیت هماهنگی در زمینه بهره‌گیری از تجارب، جلوگیری از دوباره کاری و استمرار فعالیت‌های گروه‌های استفاده‌کننده را بر عهده دارد.

۴-۴- اهداف این کمیته عبارتند از:

- شناسایی نیازها و علایق دامنه وسیع کاربران در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه در زمینه‌های مختلف با تمرکز بر تشویق تشکل‌های تازه تاسیس و یا کمتر سازمان یافته.
- پیاده‌سازی GEOSS و برقراری ارتباط با کاربران و تولیدکنندگان داده‌ها و اطلاعات
- برقراری ارتباط و مشارکت با جوامع و سازمان‌های مایل به همکاری با گروه

۴-۵- کمیته ظرفیت سازی

(Capacity Building Committee)

این کمیته در زمینه افزایش استفاده از داده‌های مشاهده زمین و محصولات به‌صورت پایدار و مشارکت تمامی کشورهای عضو خصوصا کشورهای در حال توسعه از GEOSS فعالیت می‌نماید. این

کمیته استراتژی تدوین شده اجلاس جهانی توسعه پایدار مبنی بر مشارکت جهانی بین کشورهای نیازمند به کمک و کشورهایی که می توانند به دیگران در زمینه های این فرایند با تأثیرات اجتماعی، اقتصادی و محیط زیستی کمک نمایند را دنبال می نماید.

اهداف این کمیته عبارتند از:

- تسهیل فعالیت های ظرفیت سازی بین اعضا و سازمان های مشارکت کننده در گروه
- ایجاد ظرفیت های جهانی در زمینه های دسترسی، بازیابی، تجزیه و تحلیل، تهیه مدل های مناسب و تفسیر داده های مورد نظر از بین مجموعه داده های جهانی
- ایجاد ظرفیت تلفیق داده های مشاهده زمین با داده های حاصل از سایر منابع و افزایش درک مشکلات به منظور دستیابی به راه حل های پایدار
- تدوین استراتژی ظرفیت سازی هماهنگ بین اعضا گروه و سازمان های مشارکت کننده بر اساس اصول تدوین شده در برنامه ده ساله GEOSS
- ارائه راه کارهای تأمین منابع مالی لازم

۵. سامانه سامانه‌های جهانی مشاهده زمین (GEOSS) چیست؟

GEOSS ابزار پشتیبانی از تصمیمات را برای کاربران مختلف فراهم می آورد. این سامانه ها با استفاده از اینترنت، شبکه‌ای از ارائه کنندگان می باشد که اطلاعات گسترده‌ای را در اختیار تصمیم گیران قرار می دهند. این سامانه با اتصال به سامانه های موجود و یا در حال ایجاد، مشاهده زمین را به منظور پر کردن خلاءهای موجود به یکدیگر متصل می نماید. این سامانه همچنین استانداردهای فنی لازم برای تلفیق داده های حاصل از هزاران ابزار مختلف را در قالب مجموعه داده های همگن فراهم می نماید.

۵-۱- درگاه GEOSS

درگاه این سامانه از طریق اینترنت دستیابی کاربران به داده ها، تصاویر و نرم افزارهای مرتبط با زمین را فراهم می آورد. این درگاه کاربران را به بانک های اطلاعات و درگاه های حاوی اطلاعات قابل اطمینان و به هنگام داده های موجود مورد نیاز تصمیم گیران، برنامه ریزان و مدیران سوانح فراهم می آورد. برای کاربرانی که امکان دسترسی به اینترنت نداشته و یا دسترسی آنها محدود باشد، اطلاعات از طریق شبکه ارتباطات ماهواره‌ای GEONETCast قابل دسترسی می باشد. این درگاه به مدت یک سال از تابستان سال جاری در قالب سه درگاه مختلف راه اندازی گردیده و در این مدت به صورت مستمر بر اساس نظرات کاربران و مشارکت کنندگان مورد بازنگری قرار خواهد گرفت و در سال آینده به صورت کامل راه اندازی می گردد. نشانی این درگاه ها به شرح زیر می باشد.

The ESRI GEO Portal:
http://keel.esri.com/Portal
The ESA/FAO GEO Portal:
http://www.geoportal.org
The Compusult GEO Portal:
http://www.geowebportal.org

۵-۲- ثبت اجزا و خدمات GEOSS

GEOSS همانند فهرست یک کتابخانه می باشد که تمامی دولت ها و سازمان های مشارکت کننده جزئیات لازم در خصوص نام، محتوی و مدیریت سامانه های مشاهده زمین، مجموعه داده ها، مدل ها، خدمات و ابزاری که سامانه ها را تشکیل می دهند، در این فهرست قرار می دهند و بدین ترتیب کاربران می توانند اطلاعات مورد نظر خود را انتخاب نمایند. موفقیت این بخش بستگی به تعهد و سخاوت دولت ها و سازمان های مشارکت کننده در ورود و به هنگام سازی اطلاعات مربوطه دارد. ثبت اطلاعات و خدمات شامل تکمیل فرم های استاندارد می باشد.

۵-۳- ثبت استانداردها و تعامل پذیری

GEOSS بر اساس ایده اتصال سامانه های موجود و یا در دست طراحی بنا شده است، بنابراین سامانه ها و اجزا آن می بایست تعامل پذیر باشند. لذا این بخش GEOSS امکان تنظیم سامانه ها به نحوی که اطلاعات با سامانه های دیگر را به اشتراک گذارند برای مشارکت کنندگان فراهم می آورد. استانداردهای مورد استفاده فعلی هنوز به صورت رسمی مورد پذیرش قرار نگرفته است. این ثبت برای عملکرد GEOSS به عنوان یک سامانه سامانه های واقعی تأمین کننده اطلاعات و خدمات مجتمع، ضروری می باشد. لذا از مشارکت کنندگان درخواست گردیده که فهرست استانداردها و دیگر مشخصات فنی اطلاعات و خدمات خود را ثبت نموده و به صورت مستمر به هنگام نمایند. مشارکت کنندگان می توانند

ایده‌ها و پیشنهادات خود را نیز به‌صورت رسمی از طریق فرم‌های استاندارد به اشتراک گذارند.

۶. منافع GEOSS

GEOSS شرایط لازم برای تهیه بسیاری از اطلاعات مورد نیاز فعالیت‌های مختلف از قبیل تهیه نقشه‌های توپوگرافی، پوشش و کاربری اراضی، نقشه‌های عمق‌یابی، سیستم‌های مرجع برای مشاهدات زمینی، زیر ساختارها و ... را فراهم می‌آورد. بر اساس برنامه ۱۰ساله GEOSS، ۹ زمینه کاری شامل سوانح، سلامتی، آب وهوا، اوضاع جوی، اکوسیستم‌ها، کشاورزی و تنوع زیستی به شرح زیر تعریف گردیده‌است.

۶-۱- سوانح:

ایجاد GEOSS دسترسی سریع‌تر به اطلاعات را از طریق سامانه‌های هماهنگ کنترل، پیش‌بینی و ارزیابی مخاطرات، هشدار و اعزام سریع به محل سانحه در سطوح ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی را فراهم می‌آورد. قطعا ایجاد این سامانه کاهش تلفات و خسارات ناشی از سوانح طبیعی و انسانی مانند آتش‌سوزی جنگل‌ها، آتش‌فشان، زلزله، سونامی، نشست زمین، بهمن، سیل، شرایط بد آب و هوایی و آلودگی را موجب می‌گردد.

۶-۲- سلامت:

GEOSS از طریق ارائه اطلاعات مشاهدات زمینی به جوامع مرتبط با سلامتی، توجه به پیشگیری و بهبود سلامتی انسان‌ها را از طریق درک عوامل محیطی مؤثر در سلامتی و تندرستی انسان ارتقا می‌دهد. این اطلاعات شامل ارزیابی‌های هوایی، دریایی، استراتوسفر، شکاف اوزون، آلودگی آب، بیماری‌ها، تغذیه و کنترل بیماری‌های مرتبط با آب و هوا می‌باشد.

۶-۳- انرژی:

نتایج حاصل از GEOSS در زمینه انرژی به مدیریت بهتر و مسئولانه‌تر نسبت به محیط زیست، انطباق بیشتر عرضه و تقاضا، کاهش خطرات زیر ساختارهای انرژی، برآورد دقیق‌تر گازهای گلخانه‌ای، آلودگی و شناخت بهتر منابع انرژی تجدیدپذیر کمک می‌نماید.

۶-۴- آب و هوا:

آب و هوا بر تمامی ۸ موضوع مورد نظر دیگر GEOSS تأثیر می‌گذارد و سازگاری با تغییرات آب و هوایی نیازمند درک علمی مناسب بر مبنای مشاهدات قابل اعتماد و کافی می‌باشد. نتایج GEOSS امکان مدل‌سازی تغییرات آب و هوایی را فراهم می‌آورد. درک بهتر تغییرات آب و هوایی و تأثیر آن بر انسان‌ها و اقتصاد بهبود پیش‌بینی‌ها، توسعه پایدار و کاهش خطرات تغییرات و اختلالات آب و هوایی را موجب می‌گردد.

۶-۵- آب:

مسائل مربوط به آب که توسط GEOSS قابل بررسی می‌باشند شامل بارش، رطوبت خاک، جریان رودها، سطح دریاها و دریاچه‌ها، پوشش برف، یخچال‌ها، تبخیر، آب‌های زیر زمینی، کیفیت و مصرف آب می‌باشد. ایجاد GEOSS شرایط را برای بهبود مدیریت منابع آب و شناخت بهتر چرخه آب از طریق تلفیق مشاهدات، پیش‌بینی‌ها و تصمیم‌گیری‌های مرتبط با آب و هوا و سایر داده‌ها فراهم می‌آورد.

۶-۶- اوضاع جوی:

مشاهدات جوی انجام گرفته توسط GEOSS به‌منظور پیش‌بینی‌های کوتاه و متوسط مدت انجام می‌گیرد و این مشاهدات می‌توانند خلاء موجود در اطلاعات باد، رطوبت، بارش و داده‌های اقیانوس‌ها را بر طرف نموده و کاربرد نمونه‌گیری‌های پویا را گسترش دهد. بدین ترتیب مشاهدات لازم برای پیش‌بینی در اختیار کشورهای در حال توسعه قرار می‌گیرد. کشورهایی با اوضاع جوی نامساعد نیازمند این اطلاعات به‌منظور بهبود اطلاعات اوضاع جوی، پیش‌بینی و هشدار و در نتیجه کاهش تلفات و خسارات می‌باشند.

۶-۷- اکوسیستم‌ها:

مشاهدات زمینی برای تعیین شرایط، سطح ذخایر منابع طبیعی از قبیل جنگل‌ها، بیشه‌ها و اقیانوس‌ها مورد نیاز می‌باشند. GEOSS مشاهدات و روش‌های جهانی لازم برای کشف و پیش‌بینی تغییرات شرایط، منابع و محدودیت‌های اکوسیستم‌ها را فراهم می‌نماید و مشاهدات اکوسیستم‌ها هماهنگ‌تر انجام گرفته، اطلاعات به اشتراک گذارده شده و خلاء‌های موجود پر می‌گردند. با این مشاهدات امکان کنترل ماهیگیری، چرخه کربن و نیتروژن، مشخصات درختان، رنگ و حرارت

اقیانوس ها فراهم شده و مدیریت و حفاظت از منابع زمینی، ساحلی و دریایی بهبود می یابد.

۶ -۸ -کشاورزی:

موضوعاتی که توسط GEOSS در خصوص مسائل کشاورزی مورد بررسی قرار می گیرند عبارت از تولید محصولات، دامپروری، شیلات، ماهیگیری، امنیت غذایی، تعیین خشکسالی، تعادل تغذیه، سامانه های کشاورزی، کاربری و تغییر پوشش اراضی، شوری و کویرزدایی می باشند. با ایجاد GEOSS جمع آوری داده های حیاتی از قبیل تصاویر ماهواره ای با وضوح بالا مد نظر قرار گرفته و خدماتی مانند تهیه نقشه جهانی، خدمات اطلاعاتی، تلفیق داده های مکانی اقتصادی اجتماعی مختص کشاورزی، جنگل و شیلات با کاربرد کاهش فقر، کنترل تغذیه، برنامه ریزی های بین المللی و کشاورزی پایدار و مبارزه با کویرزایی میسر می گردد.

۶ -۹- تنوع زیستی:

موضوعات مورد نظر شامل شرایط و گسترش اکوسیستم ها، توزیع و وضعیت موجودات زنده و تنوع نژادها در جوامع مهم می باشد. با ایجاد GEOSS یک پارچه سازی بسیاری از سامانه های تنوع زیستی میسر شده و امکان تلفیق داده های تنوع زیستی با انواع دیگر اطلاعات فراهم می گردد. بدین ترتیب خلاء های مکانی و طبقه بندی پر شده، سرعت جمع آوری و توزیع اطلاعات، درک، کنترل و حفظ تنوع زیستی افزایش می یابد.

۷. منبع

www.earthobservations.org

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 ۱۲۰۰۰ 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

دزدی دریایی و تصاویر ماهواره‌ای با وضوح بالا

مترجم: مهندس محمد سرپولکی

منبع : www.scanex.com

دزدی دریایی به موازات تجارت دریایی تکامل یافته است، اما دزدی‌های دریایی در سال‌های اخیر موجب کسب درآمدی معادل بودجه برخی از کشورها برای دزدان دریایی گردیده است. این دزدی‌ها عمدتا توسط گروه‌های مسلح و در منطقه شاخ آفریقا اتفاق می‌افتد. مهم‌ترین این دزدی‌ها که در سال ۲۰۰۸ میلادی نزدیک به یکصد مورد بوده و دزدان در بیش از یک‌سوم آنها موفق بوده‌اند مربوط به دزدیدن کشتی‌اکراینی حامل تجهیزات نظامی و نفت‌کش صعودی می‌باشد. تلاش‌های مجزای کشورهای مختلف برای مقابله با این دزدان نتایج مناسبی در پی نداشته اما بهره‌گیری از تصاویر ماهواره‌ای با وضوح بالا اطلاعات ارزشمندی از فعالیت‌ها و زیرساختارهای این گروه‌ها در اختیار قرار داده است. برای این منظور از تصاویر ماهواره EROS B با وضوح ۰/۷ متر در مناطق ساحلی سومالی که کشتی‌ها در این منطقه ربوده می‌شوند استفاده شده است. در این تصاویر دهکده‌ها و پایگاه های این دزدان در سواحل سومالی و قایق‌های تندرو مورد استفاده دیده می‌شوند.

تصویر فوق مربوط به یک تانکر ۱۷۵ متری حامل مواد شیمیایی می‌باشد که در این مناطق ربوده شده است.

ارائه اطلاعات مکانی کشور چین در وب مشابه Google Earth

منبع: english.people.com.cn

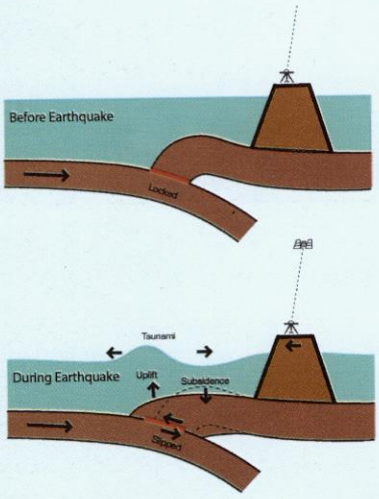
اداره دولتی نقشه‌برداری و تهیه نقشه کشور چین برنامه‌ای در خصوص ارائه اطلاعات مکانی ملی به عموم از طریق وب را آغاز نموده است. خبر مربوط به این اقدام که روش‌های سنتی ارائه اطلاعات مکانی را متحول می‌نماید در کنفرانس ملی مدیران ادارات نقشه‌برداری و تهیه نقشه این کشور در ۲۵ام دی‌ماه سال جاری اعلام گردیده است. این برنامه که از خدمات گوگل الهام گرفته شده است پس از تکمیل، اطلاعات جغرافیایی جامعی از کشور چین مشابه Google Earth و Google Maps به عموم و تمام موسسات ارائه می نماید. با توجه به افزایش نیاز جامعه به خصوص موسسات دولتی، شرکت‌ها و افراد به نقشه‌ها و اطلاعات مکانی معتبر و قابل اعتماد در فعالیت‌های روزانه، نیاز مبرم به ارائه انواع اطلاعات مکانی در و مقیاس‌های مختلف برای کاربردهای جامع وجود دارد. به‌منظور پاسخگویی به این نیاز اداره دولتی نقشه‌برداری و تهیه نقشه این تصمیم راهبردی را اخذ نموده و متخصصان را برای طراحی و اجرای این برنامه سازماندهی نموده است.

تعیین سریع بزرگی زلزله با استفاده از GPS برای بهره گیری در سامانه‌های هشدار سونامی

گردآوری و تلخیص: دکتر یحیی جمور

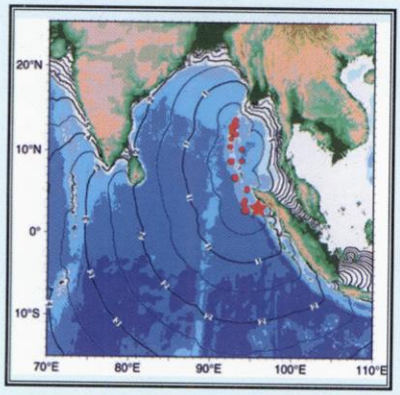
منبع:

GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS, VOL. 33, 2006



زلزله پنجم مهرماه ۱۳۸۳ (برابر با ۲۶ دسامبر ۲۰۰۴) در سوماترای اندونـــــزی (به بزرگی ۹/۳-۹/۲ ریشتر) مرگبارترین سونامی را در تاریخ بشر ایجاد کرد. با وجود این در ساعات اولیه، خطر واقعی سونامی در پهنه اقیانوس با روش‌های معمول

تخمین بزرگی زلزله نشان داده نشد که ناشی از به‌کارگیری روشهای متداول استفاده امواج لرزه ای (لرزه‌نگاری) در تعیین بزرگای زلزله بود. اندازه واقعی زلزله و پتانسیل سونامی با استفاده از داده‌های سامانه تعیین موقعیت جهانی یا GPS، حداکثر ظرف مدت ۱۵ دقیقه پس از اولین لرزش‌های زلزله، با ردگیری میانگین جابجایی سطح زمین قابل اندازه‌گیری و تعیین است. در خلال این دقایق، جابجایی‌هایی بزرگتر از ۱۰ میلیمتر حتی در نقاط دوری مانند هندوستان قابل تشخیص بود که با نتایجی که از داده‌های چندین هفته بعد از واقعه به‌دست آمده، سازگار است. این جابجاییها، ناشی از لرزه‌هایی به بزرگی $M_W=9.0\pm0.1$ و نشان‌دهنده پتانسیل زیاد سونامی است. از این رو بنظر می رسد که شبکه‌های موجود GPS قابلیت گسترش و تبدیل شدن به بخشی از سامانه های هشدار سونامی را دارند. سه ساعت پس از زلزله بزرگ سوماترا در تاریخ پنجم مهرماه ۱۳۸۳ برابر ۲۶ دسامبر ۲۰۰۴ (زمان مبدا T_0=00:58:53UTC) حتی در نقاط دور از کانون زلزله، سونامی با سرعتی برابر هواپیماهای جت از اقیانوس گذشت و سواحل تایلند، سریلانکا و هند را درهم کوبید. به‌دلیل این سرعت زیاد، چالش اصلی کار، ایجاد سامانه هایی است که بتوانند به‌موقع اعلام هشدار کنند. اولین ساعت بحرانی پس از زلزله سوماترا، چالشی را که مرکز هشداردهی سونامی اقیانوس آرام با آن مواجه بوده‌است، نشان می‌دهد. تنها به اتکای داده‌های لرزه‌نگاری، اولین بزرگی زمین‌لرزه با استفاده از الگوریتم در ساعت 01:10:00 UTC (T_0+11 min) برابر ۸ ریشتر تخمین زده شده بود و منتشر شد. این تخمین نادرست، خطر موج اقیانوسی سونامی را در اصل برابر صفر نشان می دهد. در حدود یک ساعت پس از زلزله، با استفاده از داده‌های امواج سطحی، تخمین فوق تا بزرگی لحظه‌ای ۸/۵ ریشتر افزایش یافت که در این حالت سونامی اقیانوسی قابل پیش‌بینی بود. ظرف ۵ ساعت، محاسبات به‌گونه‌ای تغییر پیدا کرد که بزرگی زلزله ۹/۰ ریشتر به‌دست آمد و این نشان می‌داد که خطر سونامی بسیار زیاد است. روزهای بعد، با تحلیل دقیق‌تر داده‌های لرزه‌ای، بزرگی زلزله ۹/۳-۹/۲ ریشتر به‌دست آمد. دانستن بزرگای دقیق زلزله برای ارزیابی پتانسیل سونامی ضروری است در حالی که تعیین سریع آن خیلی مشکل است. همان‌طور که مشاهده شد تعیین بزرگای دقیق زلزله با استفاده از روش‌های لرزه‌شناسی نیاز به زمان نسبتا طولانی دارد که برای سامانه های هشدار سونامی کارایی ندارد. در مقاله مذکور که در نشریه معتبر GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS (VOL. 33, L11309, 2006) به چاپ رسیده است، قابلیت داده‌های ایستگاه‌های دایم GPS به‌منظور تعیین سریع بزرگی زلزله و بهره‌گیری در سامانه های هشدار سونامی را نمایش می دهد. لذا به‌نظر می آید اکنون که با همت مسئولان و کارشناسان سازمان تعداد قابل توجهی ایستگاه دایم GPS (۱۰۸ ایستگاه) در حال ثبت داده می باشند، بتوان با انجام مطالعات و تحقیقات بیشتر در مواقع بحران به‌ویژه وقوع سونامی از آنها به‌عنوان یک ابزار هشدار دهنده استفاده نمود.



حضور پروفسور Ed Parsons در همایش Globalgeo 2009

ترجمه و تلخیص: مهندس محمود بخان‌ور

منبع: 2009/01/16-www.edparsons.com

پروفسور Ed Parsons متخصص معروف بخش اطلاعات مکانی پایگاه اینترنتی Google میزگردی علمی تحت عنوان "Geography in your pocket and in the cloud" همزمان با همایش Globalgeo 2009 در ساعت ۱۲ ظهر پنجم مارس سال جاری در مرکز همایش بین‌المللی Barcelona اسپانیا ارائه داد. در این میزگرد علمی به

فناوری‌های نوین تولید اطلاعات مکانی اشاره شده و در خصوص نقش موثر پایگاه‌های اینترنتی در ارائه اطلاعات مکانی به تمامی متخصصان و علاقمندان سراسر جهان بحث و بررسی شد. دسترسی به برنامه‌های این همایش برای متخصصان و علاقمندان سراسر جهان رایگان است. در این میزگرد، عملکرد موثر ابزارهای گوگل در ارائه خدمات اطلاعات مکانی در پایگاه‌های اینترنتی Google Maps و Google Earth, Google Maps for Mobile پرداخته شد.

گفتنی است پروفسور Ed Parsons نویسنده چندین مقاله معتبر در خصوص علوم ژئوماتیک بوده است که طرح‌های پژوهشی زیادی را در همایش‌های بین‌المللی در کارنامه علمی خود دارد. وی همچنین توسعه دهنده یکی از معروف‌ترین پایگاه‌های اینترنتی جهان در صنعت اطلاعات مکانی است.

هشدار در خصوص افزایش احتمال بلایای طبیعی در مناطق خلیجی

منبع: UN Office Outer Space Affairs

2009/01/ 12

از جمله مناطقی که همواره در معرض بلایای طبیعی چون تغییرات آب و هوا، توفان‌های شنی، آلودگی هوا، نشت نفت از نفت‌کش‌ها و زمین لرزه ناشی از سونامی هستند، می‌توان مناطق خلیجی را نام برد.

دولتمردان و موسسات علمی بر لزوم تهیه اطلاعات مکانی به منظور مدیریت مناسب و موفق بحران در این مناطق تحقیقاتی انجام داده‌اند. بدین منظور، اولین همایش منطقه ای تحت عنوان Geoinformatics از ۲۴ تا ۲۶ نوامبر ۲۰۰۸ میلادی در کویت برگزار شد. این همایش توسط (KISR)[1] و (KFAS)[2] با مشارکت (NARSS)[3]، و مصر به‌منظور دستیابی به کاربردهای فناوری‌های زمین مرجع در مدیریت بحران و همچنین استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی که بروز وقایع و بلایای طبیعی را قبل از وقوع اعلام می‌نماید، برگزار گردید. در این همایش شرکت کنندگانی از مصر، ایتالیا، لیبی، عمان، سوریه، انگلیس و موسسات UN-SPIDER و WHO وابسته به سازمان ملل متحد مطالعات موردی، نتایج تحقیقات و تجارب ملی خود را ارائه نمودند. استفاده از سیستم‌های مخابراتی پیشرفته و فناوری اطلاعات به‌منظور اطمینان از ارتباط مخابراتی مراکز اصلی امداد و کمک، با یکدیگر و همچنین مناطق فاجعه دیده و همچنین اطمینان از عملکرد مناسب خدمات پشتیبانی که نقش موثری را در مدیریت بحران ایفا می‌نماید، از دیگر برنامه‌های مهم اجرایی در این همایش بود.

پانوشت‌ها:

1.Kuwait Institute for Scientific Research

2.Kuwait Foundation for the Advancement of Sciences

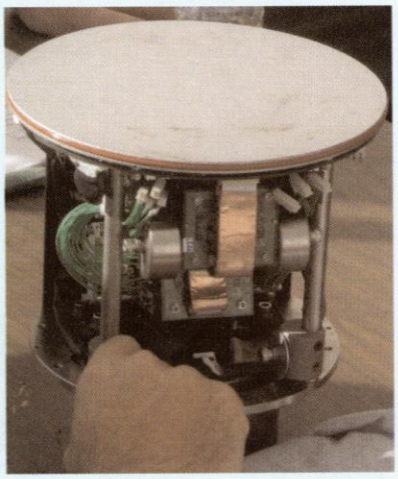
3.National Authority for Remote Sensing and Space Sciences

نصب سنجنده Velodyne HDL-64 در ماهواره تصویربرداری New Lidar

منبع: www.routescene.com

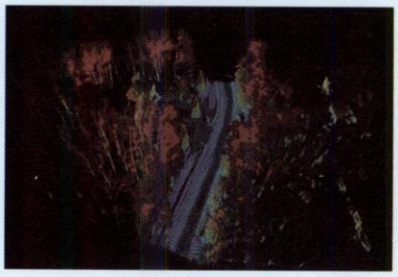
2009/01/08

ابداع سنجنده بسیار حساس در ماهواره تصویربرداری Lidar، تحت عنوان Velodyne HDL-۶۴ که در آن با استفاده از ۶۴ لیزر اسکن نقشه سه‌بعدی واقعی زمین را ایجاد می‌کند، از آخرین فناوری‌های موجود در ماهواره تصویربرداری Lidar است.



سنجنده بسیار حساس Velodyne HDL-64

با استفاده از سنجنده تلفن همراه HDL-64 Lidar، می‌توان نقشه‌ای با جزئیات دقیق ایجاد نمود. همچنین جمع‌آوری اطلاعات مکانی ۱/۳ میلیون نقطه در ثانیه از مزیت‌های مهم این سنجنده می‌باشد. هر لیزر به‌طور مستقل پیش از نصب توسط کارخانه به‌منظور اطمینان از عملکرد موفق در اخذ تصاویر ماهواره‌ای به بالاترین قدرت تفکیک مکانی، تنظیم شده است.



نمونه‌ای از تصاویر اخذ شده به وسیله New Lidar

چین ماهواره شماره ۶ "فن یون ۲" را با موفقیت پرتاب کرد.

منبع: www.cri.cn

ساعت ۸ و ۵۴ دقیقه روز سه شنبه ۲۳ دسامبر، موشک حامل "چان جن ۳" از مرکز پرتاب ماهواره شی چان در چین با موفقیت ماهواره شماره ۶ "فن یون ۲" را به مسیر تعیین شده رساند.

درسال های ۲۰۰۴ و ۲۰۰۶ میلادی، چین ماهواره های شماره ۴ و ۵ "فن یون ۲" را پرتاب کرده بود و کار مشاهده و بررسی با دو ماهواره هواشناسی را آغاز کرده بود. اکنون وضعیت کارکرد این دو ماهواره مطلوب است.

پرتاب موفقیت‌آمیز ماهواره شماره ۶ ثبات حرکت مداوم ماهـــــواره هواشناسی "فن یون" در مسیر را تقویت کرده و در مشاهده و بررسی و پیش‌بینی وضع هوا و کاهش و پیشگیری از بلایای طبیعی در چین و کشورهای اطراف نقش مهمی ایفا می کند.

پرتاب موفق ماهواره شماره ۵ سنجش از راه دور چین

منبع: www.cri.cn

موشک حامل "چان جن ۴-ت" ساعت ۱۱ و۲۲ دقیقه در روز دوشنبه ۱۵ دسامبر ماهواره شماره پنج سنجش از راه دور را از مرکز پرتاب ماهواره تایی یوان چین با موفقیت به فضا پرتاب کرد. این ماهواره را شرکت گروه علوم و فنون فضانوردی چین ساخته و به طور عمده در ماموریت های گردآوری و انتقال داده‌ها در قلمروهایی چون بررسی و اکتشاف منابع خاک کشور، حفاظت از محیط زیست و نظارت بر آن، سنجش میزان تولیدات محصولات کشاورزی و انجام آزمایش های علمی به کار گرفته خواهد شد.

آژانس فضایی اروپا و ماموریت‌های جدید ماهواره‌ای

ترجمه و گردآوری: دکتر علی سلطانپور

منبع: سایت آژانس فضایی اروپا - بهمن ۱۳۸۷

شهر لیسبون در ژانویه ۲۰۰۹ میزبان یک جلسه علمی و بین‌المللی با شرکت دانشمندان از سراسر دنیا به منظور بررسی شش ماموریت فضایی پیشنهادی بود. قرار است تا از میان این شش پیشنهاد، سه پیشنهاد به عنوان پروژه‌های مطلوب انتخاب و به آژانس معرفی شوند. مطالعات بیشتر توسط آژانس در آینده به انتخاب یک پیشنهاد از میان سه پیشنهاد باقیمانده می انجامد که در دستور کار آژانس فضایی اروپا برای ساخت و پرتاب قرار خواهد گرفت. طراحی این ماموریت های ماهواره ای جدید در راستای پروژه آژانس فضایی اروپا تحت عنوان پروژه سیاره حیات انجام می شود.

آژانس فضایی اروپا از زمان پرتاب اولین ماهواره هواشناسی خود یعنی Meteosat در سال ۱۹۷۷ فعالیت‌های مشاهده فضایی زمین را آغاز نمود. موفقیت این ماموریت موجب گردیـــد تا ماهواره های دیگر مانند ERS-1 و ERS-2 و ENVISAT در مدار قرار گرفته و اطلاعات با ارزشی درباره زمین،

آب و هوا و تغییرات محیطی آن فراهم آورند. با این همه، همچنان نیاز است تا اطلاعات بیشتری در خصوص سیاره زمین بویژه در مورد تغییرات زمانی آن جمع آوری شود. این اطلاعات به درک بهتر تغییرات اقلیمی و انجام پیش‌بینی‌های صحیح‌تر کمک می‌نماید. نیاز روزافزون بشر به اطلاعات بیشتر و دقیق تر از سیاره زمین موجب گردیده است تا آژانس فضای اروپا برنامه تحقیقاتی و علمی ویژه ای را تحت عنوان سیاره حیات ارائه نماید. این برنامه شامل ماموریت‌های جستجو و مشاهده‌گرهای فضایی می‌باشد که اطلاعات لازم را به سهولت در اختیار کاربردهای زمینی قرار می دهد. برنامه سیاره حیات همچنین به خوبی در راستای چهار هدف عمده آژانس قرار می گیرد که عبارتند از: افزایش دانش، افزایش کیفیت زندگی، استقلال اروپا و ارتقا صنایع اروپا در نوآوری و ایجاد ارزش افزوده.

مشاهده‌گرهای فضایی شامل ماهواره‌های هواشناسی جدید بوده و علاوه بر این، ماموریت های دیده بان زمین شامل ماهواره های GMES ، اطلاعات قابل اعتماد و بلند مدت مربوط به هواشناسی را جمع آوری خواهند نمود. این اطلاعات در ترکیب با اطلاعات از منابع دیگر، متغیرهای آب وهوایی لازم برای مدلسازی و پیش بینی آب و هوا را فراهم می آورد.

ماموریت های جستجوگر زمین بوسیله دانشمندان علوم زمین و علوم فضایی به گونه‌ای طراحی می‌شوند تا بتوانند جوابگوی چالش های علمی پیش رو باشند. حضور دانشمندان علوم زمین از ابتدای مرحله تعریف و طراحی ماموریت‌های فضایی موجب می گردد تا کارایی ماموریت فضایی تضمین شده و جمع آوری اطلاعات مورد نیاز کاربران با دقت و صحت بالاتری صورت پذیرد. این رویه امکان همکاری‌های بین المللی اروپا در زمینه های علمی و همچنین توسعه فناوری در ماموریت های جدید را به‌خوبی میسر می‌نماید.

خانواده ماموریت‌های جستجوگر فضایی حاصل همین رویه می باشد. در حال حاضر شش ماموریت که در این طبقه بندی قرار می گیرند، در حال اجرا بوده و شش ماموریت دیگر نیز در مرحله مطالعاتی قرار دارند.

✓ماموریت GOCE (مطالعه میدان جاذبه و جریان‌های دائمی اقیانوسی)

این ماهواره که پس از بارها تعویق قرار است تا در ابتدای ۲۰۰۹ در مدار قرار گیرد اطلاعات لازم به‌منظور مدلسازی جهانی و منطقه ای میدان ثقل زمین و ژئوئید را فراهم می‌آورد. جمع‌آوری این اطلاعات، پیشرفت قابل ملاحظه‌ای را در مطالعه جریانهای اقیانوسی، فیزیک داخل زمین، ژئودی، نقشه برداری و تغییرات سطح دریاها به دنبال خواهد داشت.

✓ماموریت SMOS (مطالعه رطوبت خاک و شوری آب اقیانوس ها)

این ماموریت نیز که پرتاب آن برای سال ۲۰۰۹ طراحی شده است، نقشه‌های جهانی از رطوبت خاک و شوری آب دریاها و اقیانوس‌ها را به منظور مطالعه دقیق تر سیکل چرخش آب در زمین تهیه خواهد نمود. این اطلاعات می‌تواند به‌منظور مطالعات اقلیمی و پیش بینی پدیده های اقلیمی به کار رود.

✓ماموریت ADM-Aeolus (مطالعه دینامیک اتمسفر)

این ماموریت که برای سال ۲۰۱۰ طراحی شده است قرار است تا اطلاعات مربوط به وزش باد در سطح زمین را جمع‌آوری نماید. اطلاعات جمع‌آوری شده توسط این ماموریت فضایی، راه را برای ماهواره‌های هواشناسی بعدی به‌منظور اندازه‌گیری میدان وزش باد زمین باز خواهد کرد.

✓ماموریت CryoSat-2

این ماهواره که پرتاب آن برای سال ۲۰۰۹ برنامه‌ریزی شده است در واقع جایگزینی است برای ماهواره CryoSat که در سال ۲۰۰۵ و در حین پرتاب از بین رفت. این ماهواره، تغییرات ضخامت یخ روی سطوح قاره‌ای و اقیانوسی را به منظور شناخت بهتر رابطه بین میزان یخ و گرمایش زمین اندازه‌گیری خواهد نمود. انتظار می‌رود تا داده های این ماهواره بتواند به رفع مشکلات ارتفاع‌یابی ماهواره‌ای از سطح اقیانوس در مناطق قطبی نیز کمک نماید.

✓ماموریت Swarm

این ماموریت ماهواره‌ای شامل سه ماهواره می‌باشد که دینامیک میدان مغناطیسی زمین را مورد مطالعه قرار می‌دهد. این اطلاعات، آگاهی بشر را در خصوص داخل زمین و محیط پیرامونی آن افزایش خواهد داد. این ماموریت ماهواره‌ای نیز برای سال ۲۰۱۰ در نظر گرفته شده است.

✓ماموریت EarthCARE (مطالعه ابرها، ذرات معلق در اتمسفر و تشعشع)

این ماموریت اروپایی-ژاپنی که برای سال ۲۰۱۳ برنامه ریزی شده است نمایش و درک بهتری از تعادل آب و هوایی و مدل‌های عددی پیش‌بینی هوا را در پی خواهد داشت.

✓ ماموریت‌های آتی

در سال ۲۰۰۵، آژانس فضایی اروپا از تمامی دانشمندان کشورهای عضو و همچنین کانادا دعوت نمود تا نسبت به ارسال پیشنهادها و ایده‌های خود برای استفاده در برنامه های آتی جستجوگر زمین اقدام نمایند. در نتیجه این اقدام، تعداد ۲۴ پیشنهاد مورد ارزیابی قرار گرفته و شش طرح مورد پذیرش قرار گرفت. این شش طرح در نشست لیسبون در ژانویه ۲۰۰۹ مورد بررسی قرار گرفته و سه طرح برای استفاده در ماموریت های فضایی آتی این آژانس معرفی می شوند. این شش طرح که هم اینک اطلاعات مربوط به آنها از طریق سایت آژانس فضایی اروپا در اختیار عموم قرار گرفته است عبارتند از:

◄ A-SCOPE برای مطالعه میزان دی‌اکسید کربن در اتمسفر جهت شناخت بهتر سیکل کربن

◄ BIOMASS برای مشاهده زیست-توده جنگل‌های جهان برای درک بهتر سیکل کربن

◄ CoReH2O برای مطالعه یخ و برف و سیکل آب در جهان

◄ FLEX برای مطالعه فتوسنتز به منظور فهم بهتر سیکل آب

◄ TRAQ برای اندازه‌گیری ترکیب تروپوسفر به منظور مطالعه کیفیت هوا و

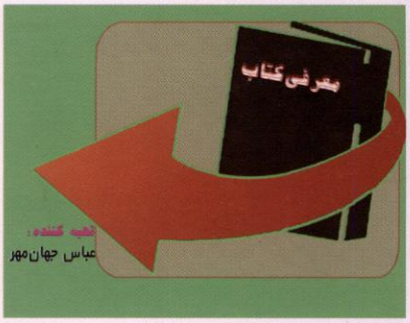
◄ PREMIER برای مطالعه ترکیب اتمسفر و درک بهتر تاثیرات متقابل بین آن و تغییرات آب و هوایی

بررسی‌های بیشتر روی سه طرح انتخاب شده نهایتا به انتخاب یک طرح می انجامد که توسط آژانس به مورد اجرا گذاشته می شود.

✓ماموریت های دیده بان زمین

آژانس فضایی اروپا هم چنین در حال توسعه ماموریت های فضایی جدیدی تحت عنوان دیده بان زمین می‌باشد که اطلاعات لازم به‌منظور بررسی محیطی، امنیتی و اقلیمی زمین به همراه پیش بینی هواشناسی را فراهم می آورد. پنج موضوع اصلی برای خانواده ماموریت های دیده بان عبارتند از: دیده بان یک شامل رادار باند C برای استفاده‌های زمینی و ماهواره ای، دیده بان ۲ مجهز به سیستم عکسبرداری با قدرت تفکیک بالا برای استفاده‌های زمینی، دیده‌بان ۳ مجهز به سیستم ارتفاع‌یابی ماهواره‌ای و رادیومترهای نوری و مادون قرمز برای مطالعه اقیانوس ها و زمین و دیده بان ۴ و ۵ برای مطالعه ترکیبات اتمسفری با استفاده از اطلاعات به دست آمده از ماموریت‌های ماهواره ای تحت مدار قطبی و مدار بسته به زمین.

انتظار می‌رود تا اجرای این ماموریت‌های فضایی و اطلاعات حاصله به افزایش کیفیت زندگی در زمین، استفاده بهینه منابع و ذخائر، حفظ محیط زیست و شناخت بهتر بلایای طبیعی و امکان پیشگیری آن بیانجامد.



نام کتاب: راهنمای ایجاد زیرساختار داده‌های مکانی

گردآورنده: داگلاس نبرت

مترجمان: هانی رضائیان

امیر محمد طوسی

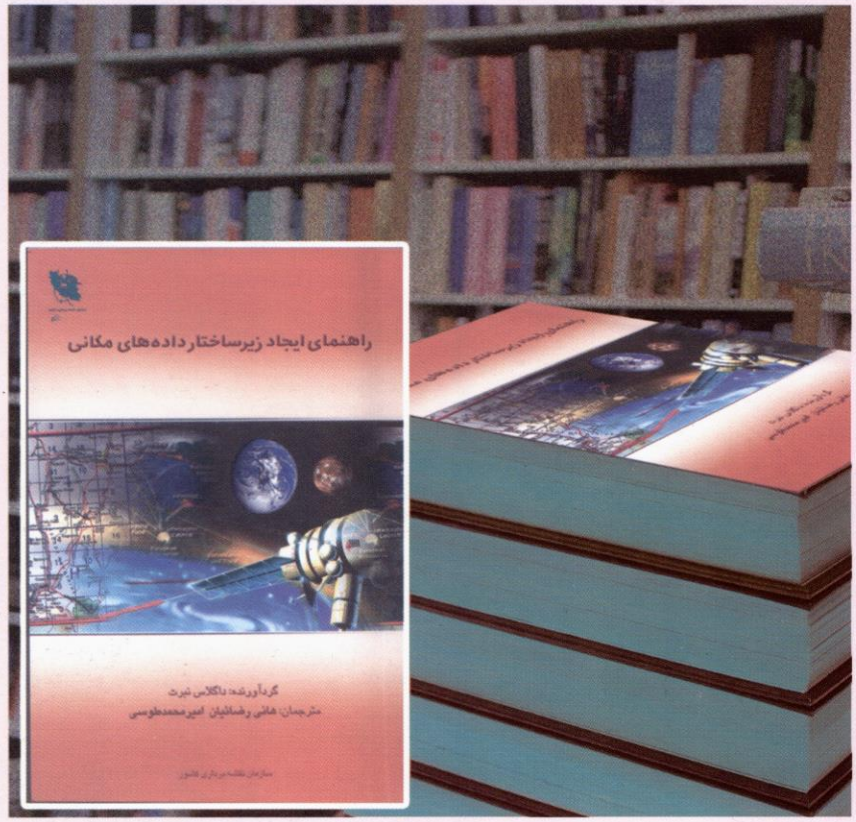
ناشر: سازمان نقشه برداری کشور

مروری بر کتاب

سازمان نقشه‌برداری کشور، به عنوان متولی گردآوری و تدوین داده‌های مکانی کشور، در راستای ایفای نقش مربوط به اشاعه روش‌های درست استفاده از داده‌های مکانی، شیوه‌های به اشتراک نهادن داده‌ها را نیز معرفی می‌کند و در شناساندن آنها کوشش به عمل می‌آورد.

گرچه مسئولان ایجاد زیرساختار داده‌های مکانی کشور ما در نهادهای مختلف فعال‌اند و هر کدام بنا بر رشته تخصصی و مجموعه تحت مدیریت خویش، بر وجوهی خاص از این زیرساختار توجه دارند؛ آن چه در همه یک‌سان است و برای همه کاربران اهمیت مساوی دارد، اصول اساسی و پایه‌ای است، که این کتاب بر آن تاکید و تکیه دارد.

سازمان نقشه‌برداری کشور، ترویج مطالب پایه‌ای و بنیانی شاخه‌های مختلف علمی مرتبط با مهندسی ژئوماتیک را از وظایف فرهنگی خود می‌داند و یادآور می‌شود که تالیف و ترجمه مطالب منتشره، را از وظایف فرهنگی خود می‌داند و یادآور می‌شود که تالیف مطالب منتشره، محدود به متخصصان و دانش‌پژوهان شاغل در این سازمان نیست؛ همه متخصصان و صاحب‌نظران اهل قلم در همه شاخه‌ها و رشته‌های مرتبط، می‌توانند در تماس با سازمان، تالیفات و ترجمه‌های خود را برای چاپ و انتشار ارائه نمایند تا در انجام رسالت ترویج دانش و فن و فرهنگ مهندسی ژئوماتیک با سازمان نقشه‌برداری کشور همراه باشند.



شما به همراه هزاران نفر در یک شهر ساکن هستید، به همراه میلیونها نفر دیگر در یک کشور زندگی می‌کنید، در یک سلسله مراتب پیوسته در قاره‌ای با افرادی مشترک هستید و البته همه ما در جهانی مشترک در کنار یکدیگر زندگی می‌کنیم.

زیرساختار داده‌های مکانی شرایطی را فراهم می‌نماید تا بتوانیم این سطح گسترده از اشتراک منافع را در واقعیت تجربه کنیم و در تصمیم‌گیری‌های مختلف از قبیل محافظت از فضای سبز شهری؛ مدیریت منابع آب ملی و جلوگیری از گرم شدن زمین مشارکت نماییم، این مهم از طریق تبیین نقش حیاتی داده‌های مکانی دنبال می‌گردد و در این راستا زیرساختار داده‌های مکانی مزایای بهره‌گیری از داده‌های مکانی را برای همگان ممکن می‌سازد.

موفقیت در ایجاد زیرساختارهای داده‌های مکانی کارآمد نیازمند استفاده از

تجربیات حاصل از فعالیت‌های مختلفی است که در زمینه استفاده از داده‌های مکانی برای تصمیم‌گیری مشارکتی در سطوح مختلف محلی، منطقه‌ای و جهانی به عمل آمده‌اند، کتاب راهنمای ایجاد زیرساختار داده مکانی با چنین رویکردی تالیف شده است.

کتاب راهنمای ایجاد زیرساختار داده‌های مکانی، تصویری کلی از مزایا و موانع پرداختن به زیرساختارهای داده‌های مکانی ارائه می‌نماید، در این راستا مشخصات اجزای مختلف زیرساختارهای داده‌های مکانی تشریح گردیده است. به‌علاوه نقش بخش‌های مختلف مشارکت کننده در ایجاد یک زیرساختارداده‌های مکانی اعم از مدیران ارشد و مدیران اجرایی، متخصصان فنی و کاربران به تفصیل بیان شده است.

هدف نهایی که این کتاب دنبال می‌نماید عبارتست از تحقق زیرساختار داده‌های مکانی در سطح جهانی، برای این منظور مشخصات کلی سایر سطوح زیرساختاری‌های داده‌های مکانی بالا خص سطح ملی و منطقه‌ای که اجزای اصلی تشکیل دهنده زیرساختار داده‌های مکانی جهانی هستند نیز در این کتاب تشریح شده است.

این کتاب را علاوه بر نقشه‌برداران به رشته‌های مدیریت و برنامه‌ریزی شهری، محیط زیست، شاخه‌ها و گرایش‌های مختلف جغرافیا و کلیه رشته‌های که بانک‌های اطلاعاتی و پایگاه‌های داده‌های مکانی مورد نیاز تخصص آنها است، پیشنهاد می‌کنیم

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

۱. حداکثر تعداد صفحات مقالات، ۱۰ صفحه کاغذ A4 است که می‌باید فایل کامل آن به‌صورت 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 نقشه‌برداری (دورنگار: ۶۶۰۰۱۹۷۲) و یا توسط پست الکترونیکی (email) به نشانی 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 می‌باید در عین علمی، فنی یا تحقیقی بودن، ساده و روان و همراه ۵ تا ۱۰ کلید واژه فارسی و انگلیسی باشد.

۴. موضوع مقالات می‌باید 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 می‌باید 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 مرجع‌نویسی در متن مقاله می‌باید 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 حق‌التألیف به نگارنده مقاله پرداخت می‌گردد.

Geospatial Infrastructure Solutions Conference 2009
Tampa, FL, USA
19-22 April
For more information:
T: +1 (303) 337 0513
F: +1 (303) 337 1001
E: info@gita.org
W: www.gita.org/gis

EGU
Vienna,Austria
19-24 April
E: egu2009@copernicus.org
W: http:// meetings.copernicus.org/egu200

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

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/geoforum

MAY
12th AGILE International Conference
Hanover, Germany
02-06 May
For more information:
T: +49 (511) 762 3589
F: +49 (511) 762 2780
E: info@agile2009.de
W: www.ikg.uni-hannover.de/agile

ESRI Business GIS Summit 2009
Denver (CO, USA)
04-06 May
For more information:
W: www.esri.com/bizsummit/

UNGEGN
Nairobi, Kenya
05- 12 May
E: zewoldi@un.org
W:http://unstats.un.org/unsd/geoinfo/25th_session.htm

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

SEPTEMBER
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

Intergeo 2009
Karlsruhe, Germany
22-24 September
For more information:
F: +49 (721) 133 6209
T: +49 (721) 133 6274

OCTOBER
7th FIG Regional Conference
Hanoi, Vietnam
19-22 October
For more information: .
W: www.fig.net/vietnam

AfricaGIS 2009
Kampala, Uganda
26-30 October
For more information:
E: svorster@eis-africa.org
W: www.eepyblishers.co.za

UNRCC&PCGIP 2009
Thailand, Bangkok
26- 30 October

www.ncc.org.ir

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

15th International Geodatic Week
Obergurgl, Austria
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

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

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

ACSM-MARLS-UCLS-WFPS
Salt Lake City, UT, USA
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

Terra Future
London ,UK
24-25 February
For more information:
W: www.terrafuture.com

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

TUgis 2009
Baltimore,MD,USA
16-17 March
For more information:
W: tugis.towson.edu

ATC Global 2009
Amsterdam, The Netherlands
17-19 March
For more information:
W: www.atcevents.com/atc09/homepage.asp

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

APRIL

GEO-9
Coventry, UK
01-04 April
For more information:
E: sharon@pvpubs.demon.co.uk
W: www.pvpubs.com

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

PhotoModeler Training
Las Vegas ,USA
06-08 April
W: www.photomodeler.com/products/training/collision/default.htm

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

Remote Sensing-the Synergy of High Technologies
Moscow, Russia
15-17 April
For more information:
T: +7 (495) 988-7511
F: +7 (495) 988-7533
E: conference@sovzond.ru
W: www.sovzondconference.ru

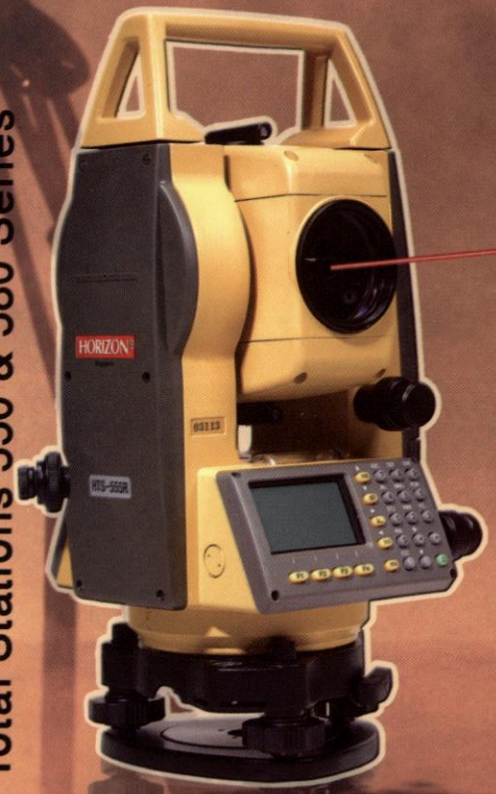
R.G.C

Chashmandaz
Surveying Instruments

شرکت چشم انداز

HORIZON®
MEASURE RIGHT

شرکت چشم انداز، نماینده انحصاری فروش و خدمات پس از فروش محصولات کمپانی HORIZON سنگاپور در ایران



Total Stations 550 & 580 Series

Theodolites ET & HLT Series

Levels 3000 & 4000 Series

AN ASME-LIANHE ZAOBAO AWARD
Singapore Prestige Brand Award 07
Winner, SPBA - Regional Brands

www.rgcco.com

آدرس دفتر مرکزی : تهران - بالاتر از میدان پونک - کوچه ۵ - پلاک ۷ - طبقه ۲

تلفن : ۱۹-۴۴۴۲۲۸۱۸ (۵ خط) تلفکس : ۴۴۴۳۲۰۵۹

پذیرش نماینده فعال در سراسر کشور

- when it has to be right

Leica Geosystems

FlexLine

نسل جدید توتال استیشن های لایکا در راه است

Leica Flexline

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 افزار جدید تخلیه و پردازش نقاط Leica Flex Office

direct.dxf RoadWorks 3D Bluetooth TraversePro PinPoint

شرکت ژئوبایت

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