



نقشه برداری

ماهنامه علمی و فنی سازمان نقشه برداری کشور

شماره استاندارد بین المللی ۵۲۵۹ - ۱۰۲۹

سال پانزدهم، شماره ۵ (پیاپی ۶۶) مهر ۱۳۸۳

۶۶

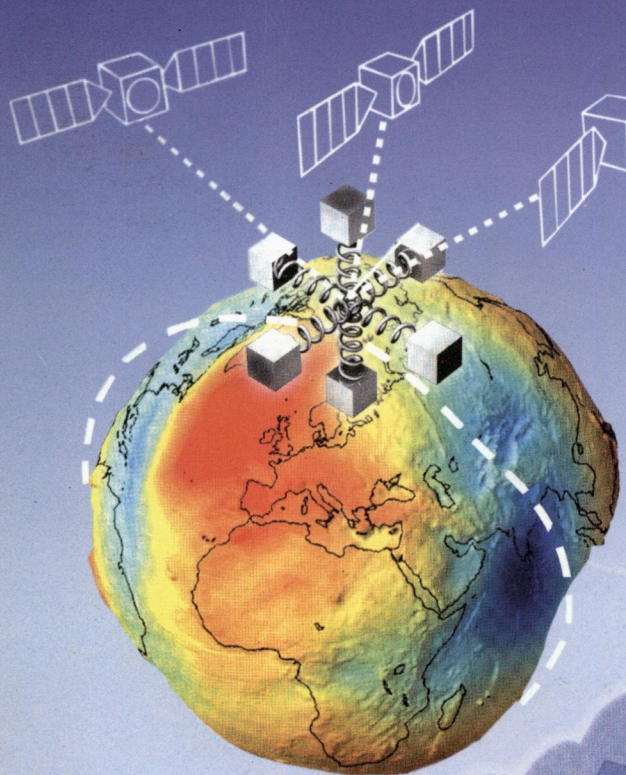
● تشفیص اتوماتیک اشیا سه بعدی: بر مبنای بکارگیری همزمان داده های طیفی و ارتفاعی LIDAR

● طبقه بندی تصاویر چند طیفی سنمیش از دور با استفاده از روش فازی - عصبی

● مشفص نمودن موضه آبریز با استفاده از GIS

● ارزیابی نسبی مشاهدات GPS تک و دو فرکانسه

● سنمنده (Advanced Land Imager) ALI



پنتاکس

مجموعه راه‌های ساختمانی و راهسازی

توتال استیشن‌های لیزری

R-300

www.pentaxr300.com

- ✓ تراز الکترونیکی
- ✓ سه حالت فوکوس اتوماتیک
- ✓ فاصله یابی بدون منشور (تا ۱۸۰ متر)
- ✓ ضد آب و گرد و خاک IPX6
- ✓ شاقول لیزری
- ✓ نقطه لیزری دائم و مرنی

R-322 / R-322N	2"	0.6 mgon
R-323 / R-323N	3"	1.0 mgon
R-335 / R-335N	5"	1.5 mgon
R-325 / R-325N	5"	1.5 mgon
R-315 / R-315N	5"	1.5 mgon
R-326	6"	1.9 mgon



© Pentax 2004 - AS 591304 - SURVEY/02/10/04

JSIMA

ISO 9001 & 14001

پنتاکس
برای اطلاعات دقیق‌تر شما

PENTAX

Total Construction Solutions

شرکت جاهد طب (سهامی خاص)



نماینده انحصاری پنتاکس در ایران

تهران - خیابان مطهری، ابتدای میرزای شیرازی، شماره ۱۹۹
تلفن: ۸۳۱۵۰۰۰ (خط ۱۲) فکس: ۸۳۱۴۹۹۹ همراه: ۰۹۱۲۲۱۶۵۰۰۰
www.jahedteb.com info@jahedteb.com

نقشه برداری

شماره استاندارد بین المللی: ۵۲۵۹-۱۰۲۹

ISSN:1029-5259

Volume 16 Number 66

OCTOBER 2004

ماهنامه علمی - فنی
سال پانزدهم (۱۳۸۳) شماره ۵ (پیاپی ۶۶)

مهر ۱۳۸۳

صاحب امتیاز: سازمان نقشه برداری کشور

بسم الله الرحمن الرحيم

فهرست

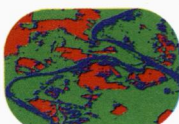
■ سرمقاله

۴

■ مقاله



۲۹



۱۶



۳۹

تشخیص اتوماتیک اشیاء سه بعدی؛ بر مبنای
بکارگیری همزمان داده های طیفی و ارتفاعی
LIDAR
طبقه بندی تصاویر چند طیفی سنجنش از دور با
استفاده از روش فازی - عصبی

۱۰

مشخص نمودن حوضه آبریز با استفاده از GIS
(Watershed Delineation Using GIS)

۱۷

■ گزارش های فنی و خبری

ارزیابی نسبی مشاهدات GPS تک و
دوفرکانسه

۲۲

سنجنده (Advanced Land Imager) ALI

۲۹

گزارشی از برگزاری کارگاه تخصصی
روشهای تحقیق در علوم و مهندسی
ژئوماتیک

۳۰

مروری بر سوالات آزمون کارشناسی ارشد
رشته مهندسی نقشه برداری، شماره ۴

۳۲

ISI و ژئوماتیک؛ یک شاخص استاندارد در

۳۵

سنجنش تولید علم در جهان

۳۹

سازمان یادگیرنده «Learning Organization»

۴۲

■ اخبار

مدیر مسئول: دکتر محمد مدد

سر دبیر: مهندس مرتضی صدیقی

هیئت تحریریه:

دکتر محمد مدد، مهندس محمد سرپولکی، مهندس
حمیدرضا نانکلی، مهندس غلامرضا فلاحتی، دکتر
سعید صادقیان، مهندس سید بهداد غضنفری،
مهندس مرتضی صدیقی، مهندس بهمن تاج فیروز،
مهندس محمد حسن خدام محمدی، مهندس
فرهاد کیانی فر، دکتر علیرضا قراگزلو

همکاران این شماره:

سعید صادقیان، مسعود عرفانیان، اصغر میلان لک،
غلامرضا کریمزاده، لطفاله عمادعلی، فرهاد
صمدزادگان، رضا احمدیه، مهدی آخوندزاده،
پیمان بکتابش، محمود بخانور، حسین جلیلیان،
مدیریت روابط عمومی و امور بین الملل

اجرا: مدیریت پژوهش و برنامه ریزی، مرکز
تحقیقات نقشه برداری

ویرایش: حسین رستمی جلیلیان

صفحه آرایی و گرافیک: مریم پناهی

تایپ رایانه ای: سکنیه حلاج

لیتوگرافی چاپ و صحافی: سازمان نقشه برداری کشور

پند نکته ضروری

متن اصلی مقاله ها را همراه با متن ترجمه شده
ارسال فرمایید.

فهرست منابع مورد استفاده همراه متن باشد.

فایل حروفچینی شده مقاله را همراه با نسخه

کاغذی آن به دفتر نشریه ارسال بفرمایید.

نشانی: تهران، میدان آزادی، خیابان معراج،

سازمان نقشه برداری کشور

صندوق پستی: ۱۶۸۴ - ۱۳۱۸۵

تلفن اشتراک ۸-۶۰۰۰۳۱ (داخلی ۴۶۸)

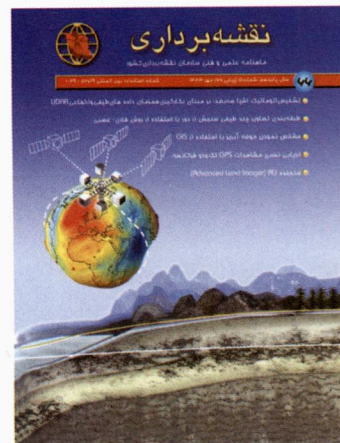
دورنگار: ۶۰۰۱۹۷۲

پست الکترونیکی: magazine@ncc.org.ir

نشانی اینترنتی: www.ncc.org.ir

شرح روی جلد:

گرادیومتر سه محوری ماهواره GOCE برای
اندازه گیری میدان ثقل زمین



طراحی جلد: مریم پناهی

قیمت ۴۰۰ تومان

سرمقاله

در ادامه تدوین برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران و براساس مفاد ذیل ماده ۷۵ و ماده ۱۵۹ لایحه برنامه و برای رسیدن به چشم انداز و اهداف سند، لازم است برنامه‌هایی فراگیر در جهت رفع موانع و اصلاح ساختارهای موجود در سطوح مختلف کلان، بخش و منطقه تدوین شود. بدین منظور، تدوین حدود ۳۰ سند فرابخشی با موضوعات مختلف توسط سازمان مدیریت و برنامه ریزی (شورای اقتصاد) پیشنهاد شد. یکی از این اسناد مهم، سند ملی توسعه ویژه (فرابخشی) «منظومه اطلاعات مکان محور» است. در تدوین این سند سازمان نقشه برداری کشور، سازمان مدیریت و برنامه ریزی و وزارتخانه‌های علوم، تحقیقات و فناوری، مسکن و شهرسازی، جهاد کشاورزی، صنایع و معادن، ارتباطات و فناوری اطلاعات، نیرو، کشور و دبیرخانه شورای عالی اطلاع‌رسانی همکاری داشته‌اند.

این سند با تکیه بر شعار اصلی برنامه چهارم یعنی توسعه پایدار مبتنی بر دانایی، «اطلاعات» را رکن اساسی در جهت افزایش دانش و دانایی و همچنین رشد اقتصادی و توسعه پایدار دانسته و با توجه به اینکه ۸۰٪ اطلاعات مورد نیاز در بخشهای دولتی و غیردولتی ماهیت مکانی دارند، اهمیت و نیاز به ایجاد زیرساخت اطلاعات مکانی بیشتر احساس می‌شود. هدف اصلی زیرساخت اطلاعات مکانی، مدیریت بهینه داده‌های مکانی است که منجر به جلوگیری از اتلاف منابع، دوباره کاریها و همچنین سبب بهبود برنامه ریزیها در سطوح ملی (تا محلی) می‌گردد. به عبارت دیگر می‌توان گفت: «زیرساخت ملی اطلاعات مکانی مجموعه‌ای از سیاستها، استانداردها، شبکه‌های دسترسی، فناوریها، داده‌های مکانی، سازمانها و نیروی انسانی است که امور مختلف تولید و جمع‌آوری، دسترسی و استفاده بهینه از داده‌های مکانی در سطح ملی را تسهیل و هماهنگ می‌سازد».

چشم انداز این سند با توجه به چشم انداز بلندمدت جمهوری اسلامی ایران و سیاستهای کلی نظام به این صورت تعریف شده است: «رشد اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی و به طور کلی توسعه پایدار دانایی محور با استفاده گسترده و همه جانبه بخشهای دولتی و غیردولتی و آحاد مردم از داده‌های مکانی مناسب و با کیفیت در تصمیم گیریها، برنامه ریزیهای بلند مدت و میان مدت، اداره امور در شرایط عادی و بحرانی و فعالیتهای روزمره».

ارکان اصلی این زیرساخت عبارتست از: «سازمانها و مردم، سیاستها، استانداردها، شبکه دسترسی و داده‌های مکانی». در بخشی از این سند تحت عنوان «ماموریتها و وظایف»، تشکیل شورای عالی راهبردی زیرساخت ملی داده‌های مکانی با ریاست رئیس جمهور و عضویت وزیر نیرو، وزیر راه و ترابری، وزیر صنایع و معادن، وزیر جهاد کشاورزی، وزیر ارتباطات و فناوری اطلاعات، وزیر کشور، وزیر مسکن و شهرسازی، وزیر نفت، رئیس سازمان مدیریت و برنامه ریزی (نایب رئیس)، رئیس دبیرخانه زیرساخت ملی داده مکانی (دبیر) و دو نفر صاحب نظر و متخصص در زمینه مهندسی نقشه برداری با معرفی وزیر علوم، تحقیقات و فناوری و وظایف این شورا و دبیرخانه پیشنهاد شده است.

در بخش پایانی سند، احکام مورد نیاز برای دستیابی به چشم انداز زیرساخت ملی داده مکانی در محورهای «سیاستها، مشارکت و همکاری بخشهای دولتی و غیردولتی، ایجاد ظرفیت فنی، استانداردها، ایجاد زیرساخت مخابراتی و ارتباطی، اعتبارات، ایجاد زیرساختهای بخشی، استانی و محلی داده مکانی، استفاده از داده‌های مکانی در تصمیم گیری و استفاده از داده‌های مکانی در مدیریت بحران» ارائه شده است.

امید است با تصویب این سند و اجرایی شدن آن دسترسی پویا به اطلاعات مکانی بهنگام و دقیق مورد نیاز توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور میسر گردد.

تشخیص اتوماتیک اشیاء سه بعدی؛ بر مبنای بکارگیری همزمان داده های طیفی و ارتفاعی LIDAR

نویسنده: دکتر فرهاد صمدزادگان

دکترای فتوگرامتری گروه مهندسی نقشه برداری و ژئوماتیک دانشکده فنی دانشگاه تهران

samadz@ut.ac.ir

چکیده

تنوع و پیچیدگی ماهیت اشیاء و پدیده ها در طبیعت باعث می گردد خصوصیات توصیفی این عوارض، غیر قابل مدل سازی ریاضی باشند. از این رو روشهای معمول که سعی بر توصیف اشیاء بر مبنای یک فرمول سازی قطعی را داشته و به حل مساله در یک حالت ایستا می پردازند، نمی توانند در عمل به عنوان یک راه حل کارا در استخراج و تشخیص پدیده های موجود در طبیعت مطرح شوند. در این نوشته روشی پویا بر مبنای بکارگیری منطق فازی به منظور بیان عدم قطعیت خصوصیات اشیاء و ادغام داده های طیفی و ارتفاعی LIDAR در روند استنتاج، به منظور استخراج و تشخیص اشیاء سه بعدی ارائه شده است. نتایج حاصل از بکارگیری روش ارائه شده در رابطه با اشیاء از نوع ساختمان و درخت، بیانگر قابلیت بالای این روش در استخراج و تشخیص عوارض سه بعدی است. واژه های کلیدی: استخراج، تشخیص، ادغام، استنتاج فازی، عملگرهای مورفولوژیکی، رشد ناحیه، LIDAR

Automatic 3D Object Extraction and Recognition from LIDAR Data

Farhad Samadzadegan

Dept. of Surveying and Geomatics Engineering, Faculty of Engineering, University of Tehran, Tehran, Iran

samadz@ut.ac.ir

KEY WORDS: 3D Objects, Extraction, Recognition, Information fusion, Fuzzy logic, Morphological operators, Region growing,

ABSTRACT

Three dimensional object extraction and recognition (OER) from LIDAR data has been an area of major interest in photogrammetry for quite a long time. However, most of the existing methods for automatic object extraction and recognition from LIDAR data are just based on the range information and employ parametric methods and object's vagueness behaviour is basically neglected. Thus, these methods do not take into account the extraction and recognition complexities and may fail to reach a satisfied reliability level in complex situations. In this paper a novel approach based on the following strategies is formulated and implemented: (a) for a more comprehensive definition of the objects, information fusion concept is utilized, i.e., object's descriptive components such as 3D structural and textural (ST) information are automatically extracted from first/last rang and intensity information of LIDAR data and simultaneously fed into the evaluation process, (b) for a more realistic expression of the objects and also for simultaneous fusion of the extracted ST components, the fuzzy reasoning strategy is employed. The proposed automatic OER methodology is evaluated for two different object classes of buildings and trees, using a portion of LIDAR data of an urban area. The visual inspection of the recognized objects demonstrates promising results.

۱. مقدمه

دستیابی به یک سیستم خودکار به عنوان جایگزین عامل انسانی در استخراج و تشخیص عوارض سه بعدی از داده های LIDAR، یکی از مهمترین محورهای تحقیقاتی در زمینه فتوگرامتری و بینایی کامپیوتر در سالهای اخیر بوده و فعالیتهای گسترده ای در این زمینه در حال انجام است [۱]-[۹]. LIDAR یک سنجنده فعال به منظور جمع آوری توده ای از نقاط تعریف کننده سطح زمین بوده که شامل یک سیستم فاصله یاب لیزری، یک سیستم اندازه گیری اینرسی و یک سیستم تعیین موقعیت تفاضلی (DGPS) است. عموماً بر مبنای اطلاعات حاصل از سنجنده های LIDAR دو مشخصه مطرح از اشیاء یعنی مشخصه های ساختاری و بافتی (ST) قابل بیان هستند.

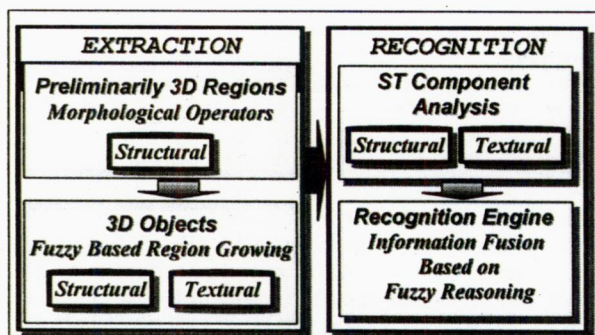
«مشخصات ساختاری»، بیان کننده خصوصیات سه بعدی المانهای تشکیل دهنده سطح شی هستند. در روند تشخیص پدیده های موجود در طبیعت با استفاده از این مشخصه می توان یک تحلیل کارا در تشخیص اولیه و سریع بسیاری از پدیده های سه بعدی مورد نظر ارائه نمود که

اطلاعات مختلف، از توانایی فرمول سازی بر مبنای عدم قطعیت واقعیتهای فیزیکی موجود در طبیعت نیز برخوردار باشد.

به منظور دستیابی به یک روش کارا و جامع که از قابلیت های فوق الذکر برخوردار باشد، روش ارائه شده در این نوشته برای اولین بار طراحی و پیاده سازی شد. این روش ضمن برخورداری از قابلیت ادغام همزمان اطلاعات مختلف، از مفاهیم و منطق فازی برای بیان واقعیتهای موجود در طبیعت استفاده می نماید.

۲. روند کلی روش ارائه شده در تشخیص خودکار اشیاء

روش ارائه شده در این نوشته از دو مرحله اصلی استخراج و تشخیص اشیاء تشکیل شده است (شکل ۱). در ادامه خصوصیات روش ارائه شده مورد بررسی قرار گرفته و با بیان خصوصیات سیستم پیاده سازی شده، نتایج حاصل از بکارگیری این روش روی یک منطقه شهری ارائه شود.



شکل ۱. روش پیشنهادی در تشخیص خودکار عوارض بر مبنای داده های LIDAR

۳. استخراج اشیاء

در مرحله استخراج، بر مبنای اختلاف مشخصه های ساختاری-بافتی (ST) اشیاء از محیط اطراف، نسبت به تعیین محدوده آنها اقدام می شود. بدین منظور با توجه به مزایای بیان شده در رابطه با مشخصه ساختاری اجسام، ابتدا بر مبنای اطلاعات ارتفاعی LIDAR، محدوده اولیه آنها تعیین و در ادامه مشخصات دقیق نواحی فوق با بکارگیری همزمان دیگر مشخصه های ساختاری-بافتی (ST) قابل بیان از شی استخراج می شود.

انجام این کار بر مبنای مشخصه های دیگر (طیفی و بافتی) دارای ابهامات و مشکلات فراوانی است [۳]. با وجود این، مشخصه فوق قادر به بیان تمام ویژگیهای شی مورد نظر نیست. چرا که: اولاً مشخصات هندسی تنها مشخصات موجود در شی نبوده و مشخصاتی از قبیل روشنایی و رنگ می توانند مستقل از اطلاعات ساختار هندسی جسم باشند. ثانیاً این مشخصه در رابطه مستقیم با فاصله نمونه برداری در سیستمهای LIDAR باشد که همواره دارای محدودیت در فاصله نمونه برداری بوده و در رابطه با عوارض ساخت بشر یا پدیده های طبیعی که ساختار هندسی آنها دارای تغییرات ناگهانی شیب است، قادر به بیان مشخصات کامل شی نیست. «مشخصات بافتی» بیان کننده ابعاد، شکل، روشنایی و ترتیب المانهای تشکیل دهنده سطح شی است. این مشخصه یکی از مهمترین و پرکاربردترین مشخصه های مورد استفاده در زمینه تشخیص خودکار اشیاء کامپیوتر بوده و تاکنون روشهای بسیار متنوعی به عنوان معیاری برای ارزیابی و بیان خصوصیات بافتی ارائه گردیده است [۱۰]-[۱۲]. در سالهای اخیر دو روش عمده به منظور افزودن قابلیت اندازه گیری اطلاعات رادیومتریک عوارض به داده های معمول ارتفاعی LIDAR (مختصات سه بعدی عوارض) مورد استفاده قرار گرفته است:

۱. سیستمهای LIDAR امروزی علاوه بر اندازه گیری مختصات عوارض، قدرت سیگنال برگشتی را نیز ثبت می کنند که از این اطلاعات می توان به عنوان یک مؤلفه رادیومتریک استفاده نمود.

۲. بکارگیری یک دوربین رقومی با قدرت تفکیک بالا در کنار

سایر قسمتهای سیستم

با توجه به قابلیتها و محدودیتهای هریک از مشخصه های ساختاری و طیفی، اولین ویژگی مورد نیاز در یک روش جامع در تشخیص عوارض، برخورداری از توانایی ادغام و بکارگیری همزمان این مشخصه هاست. از طرف دیگر، با توجه به تنوع، پیچیدگی و ابهام موجود در پدیده های واقع در طبیعت و عدم امکان ارائه یک روند قطعی برای ادغام مشخصه های ساختاری-بافتی (ST) به منظور توصیف آنها، برای آن که در عمل یک روش بتواند به عنوان یک روش بهینه و جامع در تشخیص خودکار عوارض مطرح شود باید در کنار برخورداری از قابلیت بکارگیری همزمان

می پذیرد. ورودی سیستم استنتاج در این مرحله متغیرهای زبانی «اختلاف بافت»، «اختلاف ناهمواری» و «ابعاد» و خروجی آن متغیر زبانی «رشد» در نظر گرفته شده است. متغیر زبانی «ابعاد» در روند رشد ناحیه، از ایجاد نواحی کوچکتر از ابعاد مینیمم اشیاء مورد نظر جلوگیری نموده و همچنین از این معیار به عنوان قیدی برای کنترل روند رشد ناحیه نسبت به ناحیه اولیه تعریف شده بر مبنای مشخصات ساختاری استفاده می شود.

تحلیل اختلاف بافت و ناهمواری بر اساس میانگین مقادیر انحنا میانگین (K) و گوسی (H) در بازه های تعریف شده در اطراف نقطه مورد بررسی و نقاط موجود تعیین می شود (فرمول ۳).

$$H = \frac{S_{uu} + S_{vv} + S_{uv}^2 - 2S_u S_v S_{uv}}{2(1 + S_u^2 + S_v^2)^{\frac{3}{2}}} \quad (3)$$

$$K = \frac{S_{uu} S_{vv} - S_{uv}^2}{(1 + S_u^2 + S_v^2)^2}$$

در رابطه فوق $S_{uu}, S_{vv}, S_{uv}, S_{uu}, S_{vv}$ مشتقات جزئی مرتبه اول و دوم تصویر (در رابطه با تحلیل بافت) یا سطح جسم (در رابطه با تحلیل ناهمواری)، H انحنا گوسی و K انحنا میانگین است [۲۳].

۴. تشخیص اشیاء

با استخراج محدوده اشیاء، در این مرحله ابتدا مشخصه های ST ناحیه معرف شی، تحلیل گردیده و در مرحله بعد، مشخصات فوق به هسته استنتاج سیستم به منظور تشخیص نوع عارضه معرفی می شود.

۱.۳. استخراج اولیه نواحی سه بعدی بر مبنای مشخصه

ساختاری

در روش ارائه شده انجام این امر بر مبنای استفاده از عملگرهای مورفولوژیکی انجام می پذیرد. بدین منظور در قدم اول با اعمال عملگر مورفولوژیکی «تاپ-هت» نسبت به استخراج اولیه نواحی از مدل رقومی سطح (DSM) اقدام می شود [۱۰].

$$Regions = DSM \ominus (DSM \circ b) \quad (1)$$

در رابطه فوق b عنصر ساختاری D_a و D_b ، به ترتیب، دامنه تعریف a و b و «عملگر «اپنینگ» بوده که به صورت زیر تعریف می شود:

$$a \circ b = (a \ominus b) \oplus b \quad (2)$$

در ادامه با بکارگیری اعمال عملگرهای مورفولوژیک «اپنینگ» و «کلینینگ»، نسبت به اصلاح نواحی و حذف اشیاء کوچکتر از ابعاد مورد نیاز اقدام می گردد [۱۰]. با تعیین نقاط مرزی نواحی سه بعدی استخراج شده، محدوده دقیق اشیاء بر مبنای تحلیل همزمان مشخصات ST تعیین می شود.

۲.۳. استخراج نواحی بر مبنای تحلیل همزمان مشخصه های ST

در قالب یک سیستم استنتاج فازی

همانگونه که بیان گردید، هرچند مشخصه ساختاری، پارامتر بسیار کارایی در تشخیص اولیه نواحی معرف اشیاء سه بعدی است، با وجود این با توجه به محدودیت توانایی آن در توصیف کامل اشیاء، نواحی تشخیص داده شده بر مبنای این مشخصه از دقت محدودی برخوردار است. از این رو به منظور استخراج دقیق تر پارامترهای معرف شکل عوارض و تفکیک آنها از یکدیگر نسبت به تحلیل همزمان مشخصه های ST موجود از شی اقدام می شود. در روش ارائه شده، تحلیل فوق بر مبنای بکارگیری یک الگوریتم رشد ناحیه نواحی در قالب یک سیستم استنتاج فازی از نوع ممدنی انجام

	Linguistic Variable	Linguistic Labels
Input	Size	SoLarge, Large, Medium, Small, SoSmall
	TextureDiff	SoLarge, Large, Medium, Small, SoSmall
	ReliefDiff	SoLarge, Large, Medium, Small, SoSmall
Output	Grow	Grow, ProbablyGrow, ProbablyNotGrow, NotGrow

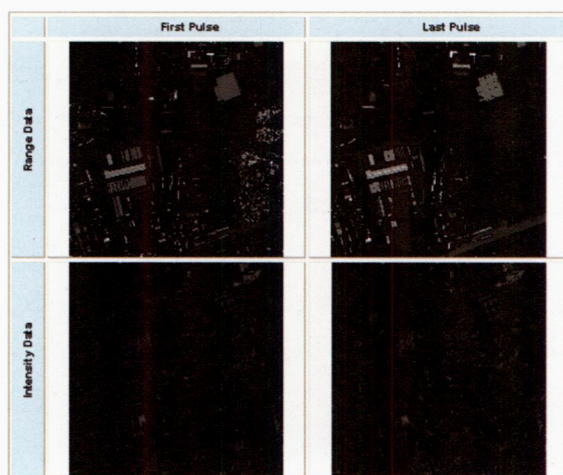
جدول ۱. متغیرها و برجسبهای زبانی مورد استفاده در روند استخراج عوارض

	Type	Linguistic Variable	Linguistic Labels
Input	Structural	Height	SoHigh, High, Medium, Short, SoShort
		Area	SoLarge, Large, Medium, Small, SoSmall
		Relief	SoRegular, Regular, Irregular, SoIrregular
		Shape	soStretched, Stretched, NonStretched
	Textural	Texture	SoRegular, Regular, Irregular, SoIrregular
Output	Object	Object Type	Yes, ProbablyYes, ProbablyNot, Not

جدول ۲. متغیرها و برچسبهای زبانی مورد استفاده در روند تشخیص عوارض

۵. ارزیابی کارایی روش ارائه شده

به منظور ارزیابی توانایی مفاهیم و الگوریتمهای ارائه شده در این نوشته، نسبت به استخراج و تشخیص خودکار اشیاء سه بعدی از نوع ساختمان و درخت، از داده‌های ارتفاعی و رادیومتریک LIDAR یک ناحیه شهری که مربوط به بخشی از شهر Castrop-Rauxel در غرب آلمان است، اقدام شد (شکل ۲).



شکل ۲. داده‌های LIDAR مربوط به منطقه مورد نظر

همانگونه که از شکل ۲ مشاهده می‌شود، تشخیص اشیاء موردنظر در ناحیه انتخابی، با توجه به تلفیق و نزدیکی آنها به یکدیگر و تنوع خصوصیات ساختاری هر یک از عوارض فوق، از پیچیدگی خاصی برخوردار بوده که روشهای کلاسیک معمول، عموماً در انجام روند فوق با مشکلات مختلفی مواجه هستند. در ابتدا بر مبنای خصوصیات کلی اشیاء مورد نظر (ساختمان، درخت) و مشخصات داده‌های LIDAR (مقیاس و قدرت تفکیک)،

۱.۴. تعیین مشخصه‌های ساختاری - بافتی (ST)

همانگونه که بیان شد، با توجه به پیچیدگی و ابهامات بسیاری که در اشیاء و در نتیجه اطلاعات ثبت شده از آنها موجود است، باید از ادغام کلیه اطلاعات قابل استفاده در توصیف خصوصیات شی و در نتیجه، تشخیص آنها بر مبنای مشخصه‌های ST استفاده کرد. از این رو در این مرحله نسبت به تحلیل همزمان مشخصه‌های ST اشیاء بر مبنای توصیف گره‌های مطرح در هر زمینه اقدام می‌شود. شایان ذکر است توصیف گره‌های مورد استفاده تنها موارد ممکن در انجام روند فوق نبوده و می‌توان از دیگر تکنیکهای مطرح در هر یک از زمینه‌های فوق استفاده کرد [۲۴].

۲.۴. توصیف اشیاء بر مبنای ادغام مشخصه‌های ST در قالب

یک سیستم استنتاج فازی

اگرچه مشخصه‌های ST قادر به بیان طیف گسترده‌ای از خصوصیات موجود در اشیاء هستند، با وجود این، توصیف پارامتریک اشیاء بر مبنای یک مدل قطعی از این مشخصه‌ها در عمل امکان پذیر نیست. در این رابطه در روش ارائه شده به منظور دستیابی به یک سیستم کارا، از منطق فازی به منظور توصیف اشیاء بر مبنای مشخصه‌های ST آنها استفاده شده است.

متغیرهای زبانی ورودی سیستم استنتاج در رابطه با مشخصه ساختاری ارتفاع، مساحت، ناهمواری و شکل و در رابطه با مشخصه بافتی، مقادیر توصیف گرافت مورد استفاده در توصیف شی هستند. در ساختار فوق نوع عارضه مورد نظر به عنوان متغیر زبانی خروجی سیستم در نظر گرفته شده است. در جدول ۲، متغیرها و برچسبهای زبانی مورد استفاده در روند تشخیص ارائه شده است.

با تشکیل و تنظیم پارامترهای روند استنتاج، نسبت به استخراج و تشخیص اشیاء مورد نظر اقدام شد. شکل ۵، بیانگر نتایج حاصل از بکارگیری روش ارائه شده در منطقه ارزیابی است. همانگونه که از این شکل مشاهده می شود، از بین عوارض مختلف موجود در این ناحیه، تنها دو نوع شی ساختمان و درخت به عنوان اشیاء مورد نظر تعیین شده اند.



شکل ۵. نتایج حاصل از بکارگیری روش ارائه شده در منطقه مورد نظر

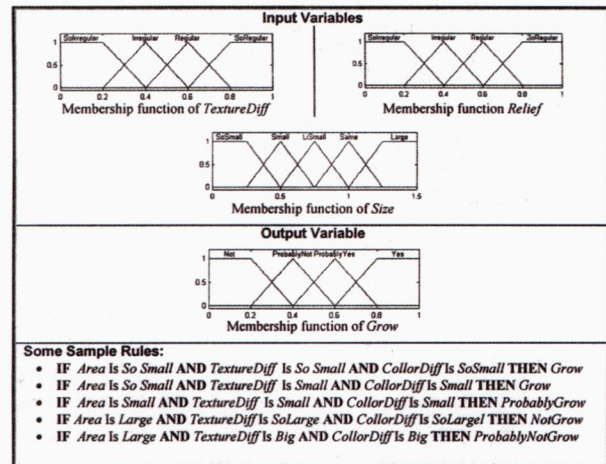
۶. نتیجه گیری و پیشنهاد

همانگونه که مشاهده شد، در روش ارائه شده در این نوشته، قابلیت های مورد نظر برای یک سیستم جامع و کارا در زمینه تشخیص خودکار اشیاء سه بعدی از داده های ارتفاعی و طیفی LIDAR به صورت: ۱. ادغام کلیه اطلاعات قابل بیان از شی در ساختار استنتاجی های مورد نیاز در روند استخراج و تشخیص و ۲. فرمول سازی عدم قطعیت موجود در بیان اشیاء و پدیده های مورد نظر بر مبنای منطق فازی اعمال گردید. نتایج حاصل از بکارگیری روش فوق در رابطه با اشیاء سه بعدی مختلف در محیط های پیچیده بیانگر توانایی بالای روش فوق در حل مساله تشخیص خودکار اشیاء است. با وجود این، موفقیت به دست آمده در این روش به معنای حل کامل مسائل مطرح در تشخیص اشیاء نبوده و هنوز تحقیقات مختلف دیگری در زمینه های ذیل مورد نیاز است:

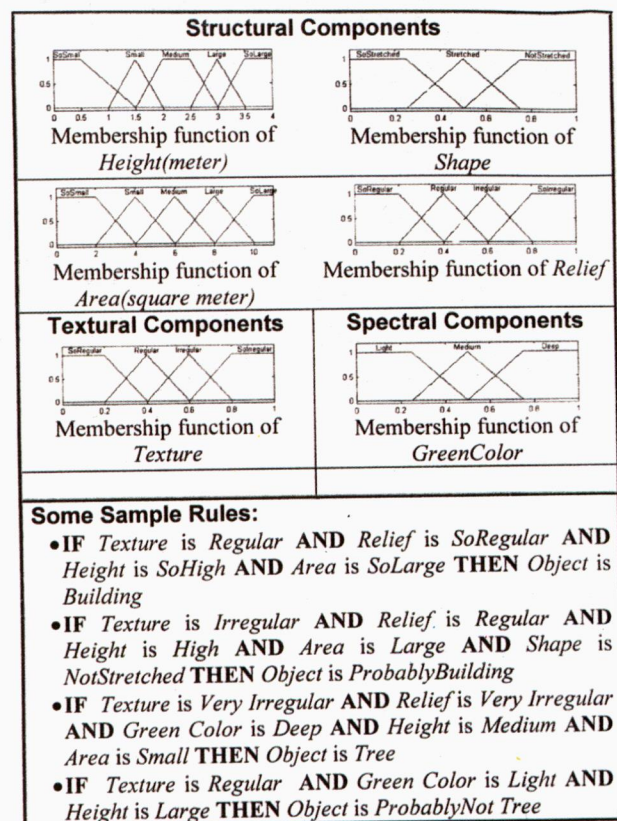
- بکارگیری مشخصه های توصیفی دیگر (غیر از مشخصه های ST) در روندهای استخراج و تشخیص
- قابلیت تعدیل قوانین بیان شده توسط شخص خبره در سیستم استنتاج

ادامه در صفحه ۲۸

مقادیر توابع عضویت و قوانین قابل بیان در استخراج محدوده و تشخیص نوع اشیاء بر مبنای متغیرهای زبانی بافت، ابعاد و شکل تعیین شده اند (شکل ۳ و ۴).



شکل ۳. متغیرها و برجسبهای زبانی، توابع عضویت و نمونه هایی از قوانین بیان شده در روند استخراج



شکل ۴. متغیرها و برجسبهای زبانی، توابع عضویت و نمونه هایی از قوانین بیان شده در روند تشخیص

طبقه بندی تصاویر چند طیفی سنجش از دور با استفاده از روش فازی - عصبی

نویسنده: مهندس اصغر میلان لک

گروه مهندسی فتوگرامتری و سنجش از دور

دانشکده مهندسی نقشه برداری دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

milan@ncc.neda.net.ir

چکیده

بوده و در زمان کمتری این اطلاعات حاصل گردد، این امر مطلوبتر خواهد بود.

همچنین، در بهنگام کردن نقشه ها استفاده از تکنیکهایی که زمانبری کمتری داشته باشند و هزینه کمتری به سیستم تحمیل کنند، بسیار سودمند است. اکنون در این میان، با توجه به این مساله که تصاویر ماهواره ای طیف وسیعی از اطلاعات را با توجه به وسعت باندهای تصویربرداری در اختیار کاربران قرار می دهند؛ استخراج اطلاعات از تصاویر ماهواره ای به عنوان یکی از راههای به دست آوردن اطلاعات سریع و آسان مورد توجه کاربران قرار گرفته است [۱]. شایان ذکر است ماهواره های که در چند باند اطلاعات را جمع آوری می نمایند، از اهمیت بیشتری برخوردارند زیرا قدرت تفکیک طیفی این ماهواره ها بسیار بالاست و در نتیجه اطلاعات بیشتری را در اختیار ما قرار می دهند. این اطلاعات باید به بهترین شکل با کمترین خطا استخراج شوند. به طور کلی اطلاعاتی را که ما در دورکاوی مورد استفاده قرار می دهیم به سه گروه عمده زیر تقسیم می شود. [۱]

استخراج اطلاعات از تصاویر ماهواره ای با توجه به صرفه جویی در زمان و هزینه، در دسترس بودن همیشگی و وسعت منطقه تحت پوشش، به عنوان یک راه حل برای کشورهای مطرح است که فاقد نقشه های پوششی مناسب هستند. [۱] یکی از راههای به دست آوردن این اطلاعات، استفاده از طبقه بندی تصاویر ماهواره ای است. امروزه محققان بسیاری روی طبقه بندی تصاویر ماهواره ای کار کرده و روشهای مختلفی در این زمینه ارائه نموده اند. یکی از این روشها استفاده از تکنیک فازی - عصبی به منظور طبقه بندی تصاویر ماهواره ای است که در این مقاله به معرفی این تکنیک خواهیم پرداخت. از مزایای این تکنیک، سرعت بسیار بالای آن در مقایسه با روشهای مطرح موجود مثل روش طبقه بندی بر اساس بیشترین شباهت^۱ است و این درحالی است که از نظر دقت نیز جوابهایی را با دقت بالا در اختیار محققان قرار می دهد.

۱. مقدمه

در امر توسعه پایدار در اختیار داشتن اطلاعات بروز و کامل از سطح زمین، چه در زمینه اطلاعات توصیفی و چه در زمینه اطلاعات مکانی، امری ضروری به نظر می رسد و هر قدر اطلاعات ما از زمین بیشتر، بهنگام و دقیقتر باشد تصمیم گیریهای ما برای سطح زمین با دقت بیشتری همراه بوده و نتایج مطلوبتری نیز به همراه خواهد داشت از طرف دیگر، هزینه تولید اطلاعات و سرعت تولید اطلاعات برای ما امری مهم است؛ به عبارت دیگر هر قدر هزینه تولید اطلاعات پایین

1. point operation (مثال: histogram modification)

2. neighbourhood operation (convolution, classification, ...)

3. morphological operation

در گزینه اول، روی تک تک پیکسلها بحث می شود. ولی در گزینه دوم، از پیکسلهای همسایه نیز در محاسبات استفاده می گردد. در بحث دوم، مبحث طبقه بندی عوارض با توجه به اهمیتی که دارد، مورد بحث این مقاله قرار می گیرد. طبق تعریف، تشخیص و

اول، با فرض توزیع نرمال کلاسه‌ها، تخمینی از سهم کلاسه‌ها به دست می‌آورد. در قدم دوم، موتور استنتاج مینیمم و یا موتور استنتاج ضرب را برای طبقه‌بندی تصویر مورد استفاده قرار داده و در پایان از یک غیرفازی ساز برای تعیین خروجی استفاده می‌کند. بعد از بیان تئوری مطلب، روش گفته شده روی سه باند داده‌های ماهواره لندست مورد آزمایش قرار گرفته و نتایج حاصل با نتایج به دست آمده از روش کمترین فاصله مورد مقایسه قرار گرفته است که نتایج آن در ادامه ارائه خواهد شد.

۲. ساختار ریاضی موتورهای استنتاج مورد استفاده در این مقاله

۱.۲. موتور استنتاج مینیمم

ما در موتور استنتاج مینیمم، از استنتاج مبتنی بر قواعد جداگانه با ترکیب اجتماع، استلزام مینیمم ممدانی و عملگر min برای تمامی -نرم‌ها و max برای تمامی -نرم‌ها استفاده می‌کنیم و به طور خلاصه داریم [۶]:

$$\mu_B(y) = \max_{l=1}^M \left[\sup_{x \in U} \min(\mu_A(x), \mu_{A_1}(x_1), \dots, \mu_{A_n}(x_n), \mu_B(y)) \right]$$

بدین معنی که با داشتن مجموعه فازی A^1 در U ، موتور استنتاج مینیمم مجموعه فازی B^1 را به ما می‌دهد.

۲.۲. موتور استنتاج ضرب

ما در موتور استنتاج ضرب، از استنتاج مبتنی بر قواعد جداگانه با ترکیب اجتماع، استلزام حاصلضرب ممدانی و ضرب جبری برای -نرم‌ها و max برای s -نرم‌ها استفاده می‌کنیم و به طور خلاصه موتور استنتاج حاصلضرب را بدین شکل بازنویسی می‌کنیم.

طبقه‌بندی عوارض به صورت اتوماتیک را کلاسه‌بندی^۲ می‌گویند. یکی از روشهای بسیار خوب برای به دست آوردن اطلاعات از تصاویر سنجش از دور بخصوص برای تصاویر ماهواره‌ای که قدرت تفکیک طیفی بالای دارند، کلاسه‌بندی این تصاویر است. برای این منظور تاکنون روشهای مختلفی مثل بیشترین شباهت و کمترین فاصله^۳ به کار رفته است. هر کدام از این روشها مزایا و معایب خاص خود را دارند که از بین این روشها، روش بیشترین شباهت با توجه به انعطاف‌پذیری بالای آن نتایج بهتری به دست می‌دهد. ولی عیب این روش، در زمان مورد نیاز آن برای طبقه‌بندی تصاویر است که به زمان زیادی برای این منظور احتیاج دارد و محاسبات آن بسیار زیاد و وقت گیر است. عیب دیگر این روش این است که تمام پیکسلهای موجود در مرز بین نواحی مختلف را به یکی از کلاسه‌ها نسبت می‌دهد در حالی که شاید به هیچ یک از کلاسه‌های موجود متعلق نباشند. روش کمترین فاصله نیز یکی دیگر از روشهای موجود در این زمینه است که اساس کار این روش بر مبنای فاصله هر پیکسل از کلاس مورد نظر می‌باشد که مانند روش بیشترین شباهت تمام پیکسلهای مرز بین نواحی مختلف را به یکی از نواحی کلاسه‌ها نسبت می‌دهد. ورود تئوری مجموعه فازی، موارد بسیاری از قبیل سیستمهای کنترل فازی، پردازش تصویر فازی و کلاسه‌بندی فازی داده‌های سنجش از دور را در بر می‌گیرد. طبقه‌بندی فازی، سهم هر کلاس را در پیکسل تخمین می‌زند و در محاسبات، یک پیکسل را به عنوان یک واحد متلاشی‌شدنی در نظر گرفته و در نتیجه عبارت جدید یک پیکسل - چندین کلاس، اطلاعات زیادی در مورد پیکسل در اختیار ما خواهد گذاشت. [۲] کلاسه‌بندی با استفاده از الگوریتم فازی c-means توسط Bezdek و همکارانش برای کلاسه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای ایجاد شده [۳] و توسط Cannon و همکارانش در طبقه‌بندی نظارت نشده داده‌های سنجش از دور تکمیل شده است. [۴] روش Wang، حداکثر درستی قدیمی را با انجام یک پیش پردازش میانگین فازی و ماتریس وارینانس کواریانس فازی اصلاح کرد. [۵] ما در این مقاله یک روش طبقه‌بندی فازی و عصبی صریح برای تصاویر چند طیفی سنجش از دور ارائه خواهیم کرد که این روش در سه مرحله، عمل کلاسه‌بندی را انجام می‌دهد. در قدم

$$f_{b,c}(x_b) = \exp\left(-\frac{(x_b - \mu_{b,c})^2}{2 * \delta_{b,c}^2}\right)$$

در فرمول بالا $\mu_{b,c}$ میانگین کلاس c در باند b است. x_b مقدار روشنایی پیکسل چند طیفی در باند b بوده و برابر است با:

$$x_b = [x_1, x_2, \dots, x_b, \dots, x_B]^T$$

δ^* انحراف معیار مدله شده کلاس c در باند b است و برابر است با:

$$\delta^* = \alpha_{b,c} \delta_{b,c}$$

در فرمول بالا $\delta_{b,c}$ انحراف معیار کلاس c در باند b است.

و $\alpha_{b,c}$ فاکتور تعدیل کننده بوده و برابر است با:

$$\alpha_{b,c} = 0.6 * P_{b,c} + 0.22$$

که در این فرمول $P_{b,c}$ برابر است با:

$$P_{b,c} = \frac{T_{b,c}}{\sum_{i=1}^N T_{b,i}}$$

در فرمول بالا داریم:

N تعداد کلاسها و T تعداد پیکسل هایی است که به میانگین کلاس نزدیک است. اکنون با توجه به تابع تعلق گوسین با خصوصیات ذکر شده در بالا می توان داده های فازی را برای تمام پیکسل های تصویر آماده نمود. در نتیجه ورودی سیستم فازی برابر خواهد بود با:

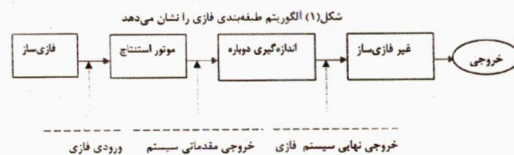
$$\mu_{B^1}(y) = \max$$

$$\left[\sup(\mu_{A^1}(x) \prod_{i=1}^n \mu_{A_i^1}(x_i) \mu_{B^1}(y)) \right]$$

بدین معنی که با داشتن مجموعه فازی A^1 در U ، موتور استنتاج مینیمم مجموعه فازی B^1 را به ما می دهد. موتورهای استنتاج حاصل ضرب و مینیمم، مهمترین موتورهای استنتاج مورد استفاده در سیستم های فازی و کنترل فازی هستند و مهمترین مزیت آنها در سادگی محاسباتشان است. این مساله بخصوص برای موتور استنتاج حاصل ضرب برقرار است.

۳. فرآیند طبقه بندی فازی صریح

طبقه بندی فازی - همانگونه که در شکل ۱ ملاحظه می شود - بدین گونه عمل می کند که در مرحله اول از یک فازی ساز برای ورود داده ها به سیستم استفاده می کند که فازی ساز مورد استفاده فازی ساز گوسین خواهد بود. در مرحله دوم موتور استنتاج مینیمم، برای کلاسه بندی استفاده می شود. بعد از این مرحله دوباره عمل اندازه گیری انجام می شود. در نهایت، از یک غیر فازی ساز برای به دست آوردن خروجی استفاده می شود که در اینجا از غیر فازی ساز ماکزیمم برای این منظور استفاده می شود. [۷] شکل ۱، الگوریتم طبقه بندی فازی را نشان می دهد.



شکل ۱. الگوریتم طبقه بندی فازی

همانگونه که در بالا نیز اشاره شد، ما تابع تعلق را تابع نرمال انتخاب کرده ایم، چون این تابع یک مدل توزیع پر قدرت را نشان می دهد و همچنین مدلهای خطی نه قادر به بیان صحیح و درست توزیع طبیعی کلاسها هستند و نه توزیع کلاسها یکنواخت است. در نتیجه برای تابع تعلق کلاسها می توان نوشت:

۲. اگر از موتور استنتاج ضرب استفاده شود:

$$F'_i = \prod (f_{b,i}(x_b)) \quad b=1,2,\dots,B$$

بعد از این مرحله بلافاصله برای بهبود نتایج در مرحله آموزش مجدداً روی نمونه‌ها عمل اندازه‌گیری انجام می‌شود و در نهایت بردار نهایی محصولات فازی به صورت زیر خواهد بود.

$$\underline{Fop} = [F_1(x), F_2(x), \dots, F_N(x)]^T$$

در فرمول بالا داریم:

$$F_i(x) = \frac{F'_i(x)}{\sum_{j=1}^N F'_j(x)}$$

۵. غیر فازی‌سازی

در مرحله بعدی طبقه‌بندی فازی از غیر فازی ساز ماکزیمم برای به دست آوردن نتایج نهایی استفاده می‌شود که بدین صورت بیان خواهد شد؛ یک پیکسل به کلاس c تعلق خواهد داشت اگر رابطه زیر برای پیکسل فوق برقرار باشد:

$$\forall i \in 1,2,\dots,N, \quad i \neq c, \quad F_c(x) \geq F_i(x)$$

تمام مراحل فوق برای سه کلاس در دو باند در شکل ۲ رسم شده است.

شکل ۲، الگوریتم طبقه‌بندی فازی صریح برای دو باند و سه کلاس را نشان می‌دهد.

۶. کاربرد نتایج در کار عملی

شکل ۳، ناحیه مورد مطالعه را در سه باند (باند ۳ و ۴ و ۵) ماهواره Landsat TM را نشان می‌دهد که قدرت تفکیک آن 30×30 متر است. گفتنی است که ناحیه فوق در منطقه اهواز قرار دارد. این تصویر در واقع گوشه‌ای از تصویر کلی است که شامل 1141×961 پیکسل

$$F_{ip} = \begin{bmatrix} f_{1,1}(x_1) & f_{1,2}(x_1) & f_{1,N}(x_1) \\ f_{2,1}(x_2) & f_{2,2}(x_2) & f_{2,N}(x_2) \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ f_{B,1}(x_B) & f_{B,2}(x_B) & f_{B,N}(x_B) \end{bmatrix}$$

ابعاد این ماتریس برابر است با $B \times N$ که N تعداد کلاسها و B تعداد باندها است. این ماتریس به عنوان ورودی موتور استنتاج در مرحله آنالیز داده‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۴. موتور استنتاج

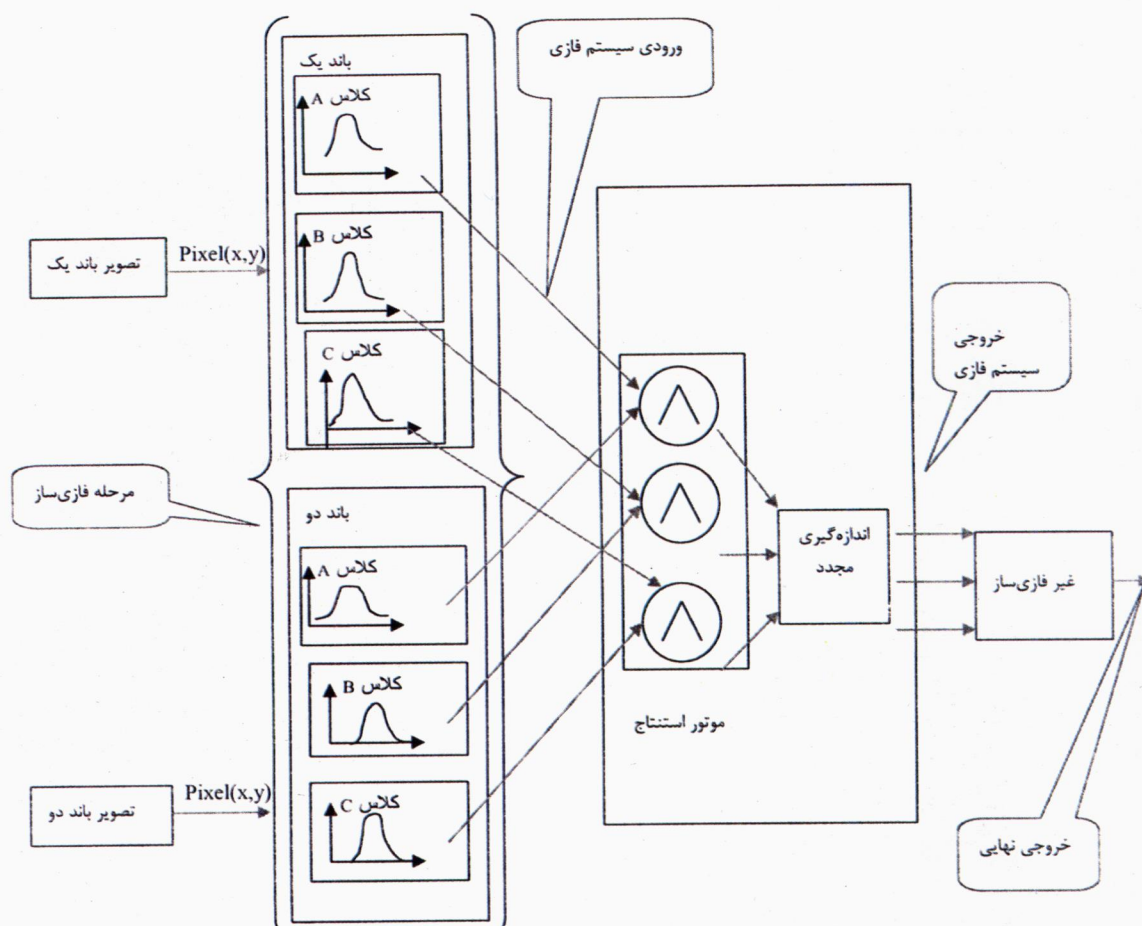
انسانها اغلب در برخورد با مسائل روزانه یک راه حل ساده به کار می‌برند. اما تاثیر اصلی آن را می‌توان در این چند کلمه خلاصه نمود: با کار روی فرضیات نادرست، بهترین نتایج را پیدا می‌کنیم. قانون استنتاج فازی که از این اصل استفاده می‌کند؛ قانون مینیمم است. از طرف دیگر، فقدان اطلاعات مربوط به وابستگی کلاسها نشان می‌دهد که طبقه‌بندی فازی کلاسها ایده آل نخواهد بود چون کلاسهایی که وابستگی بالایی دارند تابع تعلق فازی بالایی نخواهند داشت. بنابراین مقادیر بالای تابع تعلق فازی به میزان بسیار بالایی به مقادیر تابع احتمال آن کلاس نزدیک خواهد بود. در نتیجه کمترین مقدار فازی برای همه باندها، احتمالاً بیشترین شباهت را به تابع تعلق فازی خواهد داشت. موتور استنتاج فازی یک ماتریس را به عنوان ورودی فازی به کار خواهد برد که در مرحله فازی ساز تولید شده است. در این مرحله یک بردار ابتدایی تولید خواهد شد که برابر است با:

$$F'_{op} = [F'_1(x), F'_2(x), \dots, F'_N(x)]^T$$

در فرمول بالا داریم:

۱. اگر از موتور استنتاج مینیمم استفاده شود:

$$F'_i = \min(f_{b,i}(x_b)) \quad b=1,2,\dots,B.$$



شکل ۲

کلاس زمین کشاورزی دارای دقت بهتری نسبت به روش کمترین فاصله است ولی در این کلاسها تفاوت محسوسی وجود ندارد. مساله دیگر در این زمینه این است که روش طبقه بندی فازی - عصبی نرم و صاف است در حالی که در روش کمترین فاصله اینگونه نیست و در روش کمترین فاصله، مرزها بهتر استخراج می شود. همچنین از نظر زمان دو روش تفاوت محسوسی باهم ندارند.

شکل ۳، ناحیه مورد مطالعه را نشان می دهد.

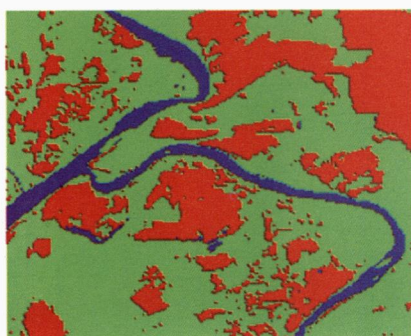


شکل ۳

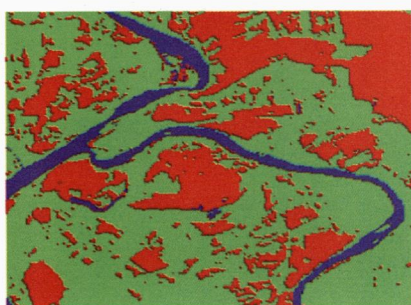
است. ما در ناحیه فوق سه کلاس شامل کلاس رودخانه، کلاس زمین لم یزرع و کلاس زمین کشاورزی را در نظر گرفتیم. برای شناسایی نواحی فوق در تصویر با استفاده از روش فازی - عصبی یک برنامه به زبان مطلب نوشته شد. در مرحله نخست برای هر کلاس، یک سری پیکسل از تصویر استخراج کردیم که اشکال ۴ تا ۶ نواحی مشخص شده را نشان می دهد. این نمونه ها در مرحله آموزش مورد استفاده قرار گرفت. برای اینکه کارایی این روش مشخص گردد، نتایج به دست آمده با نتایج روش کمترین فاصله مقایسه گردیده است. در واقع برنامه از هر سه روش برای طبقه بندی استفاده می کند که نتایج هر سه روش در اشکال ۷ و ۸ و ۹ آمده است. با توجه به اشکال فوق می توان نتیجه گیری کرد که روش فازی - عصبی در مقایسه با روش کمترین فاصله از لحاظ استخراج کلاس رودخانه دارای دقت بهتری است. همچنین این روش در استخراج کلاس زمین لم یزرع و

۱۰. نتیجه گیری

ما در این مقاله یک روش جدید برای طبقه بندی فازی ارائه نمودیم که عملکردهای امید بخشی را بخصوص در زمان طبقه بندی نشان می دهد. با ورود سنجنده های جدید که داده ها را در برد وسیعی از لحاظ قدرت تفکیک طیفی جمع آوری می کنند، آنها از اهمیت بالایی برخوردار شده اند (مانند HIRIS با ۱۹۲ باند طیفی). همچنین دوام و قدرت این روش دقیقاً به سادگی آن، استخراج بهینه داده ها از طریق طبقه بندی فازی صریح و بهره گرفتن از موتور استنتاج مینیمم بستگی دارد. مزیت دیگر طبقه بندی روش فازی در حذف یک باند یا اضافه کردن یک باند جدید به آن است؛ بدون آنکه ساختار آن به هم خورده باشد.



شکل ۷

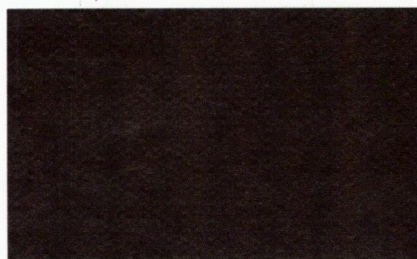


شکل ۸

شکل ۴، کلاس رودخانه را نشان می دهد؛ تعداد پیکسلها در کلاس رودخانه برابر است با ۴۸ پیکسل.

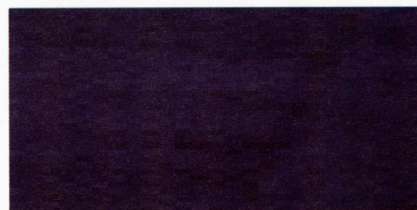


شکل ۴



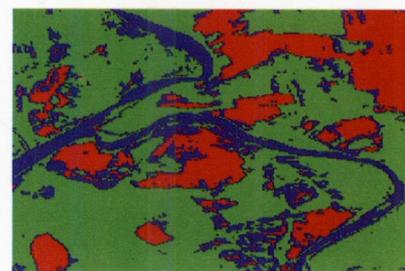
شکل ۵

شکل ۵، کلاس زمین لم یزرع را نشان می دهد؛ تعداد پیکسلها در کلاس زمین لم یزرع برابر است با ۳۴۸۰ پیکسل.
شکل ۶، کلاس زمین کشاورزی را نشان می دهد؛ تعداد پیکسلها در کلاس زمین کشاورزی برابر است با ۸۰۰ پیکسل.



شکل ۶

اشکال ۷ تا ۹ نتایج کلاسه بندی را نشان می دهد.
شکل ۷، نتیجه طبقه بندی فازی با موتور استنتاج مینیمم، شکل ۸، نتیجه طبقه بندی فازی با موتور استنتاج ضرب و شکل ۹، نتیجه طبقه بندی کمترین فاصله را نشان می دهد.



شکل ۹

۱۱. پانوشتها

- 1-Maximum-Likelihood
- 2-Classification
- 3- Minimum Distance

۱۲. مراجع

[۱] ولدان زوج، محمد و اصغر میلان لک: ارزیابی مدل‌های ریاضی سه بعدی DLT و پارامترهای مداری جهت تصحیح هندسی تصاویر ماهواره‌ای با آرایش خطی، پنجمین کنفرانس بین‌المللی عمران، صص ۳۳-۲۷، ۱۳۷۹.

[2] Serpico, S.B. and Roli, F., Classification of multisensor remote-sensing images by structured neural networks, IEEE Trans. Geosci. Remote Sensing, vol. 33, pp. 562-578, May 1995.

[3] Bezdek, J.C., Enrich, R. and Full, W., FCM: The fuzzy c-means clustering algorithm, Comp., vol. 10, pp. 191-203, 1984.

[4] Cannon, R.L., Dave, J.V., Bezdek, J.C. and Trivedi, M.M., Segmentation of a thematic mapper image using the fuzzy c-means clustering algorithm, Trans. Geosci. Remote Sensing, vol. GE-24, pp. 400-408, May 1986.

[5] Wang, F., Fuzzy supervised classification of remote sensing images, IEEE Trans. Geosci. Remote sensing, vol. 28, pp. 194-201, 1990.

[۶] لی وانگ: سیستم‌های فازی و کنترل فازی، ترجمه م. تشنه لب، ن. صفارپور، د.

افیونی، چاپ اول، انتشارات دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، ۱۳۷۸.

[7] Melgani, F., Bakir, A.R. and Saleem, M.R., An explicit fuzzy supervised classification method for multispectral remote sensing images, IEEE Trans. Geosci. Remote Sensing, vol. 38, NO. 1, January 2000.

مشخص نمودن حوضه آبریز با استفاده از GIS (Watershed Delineation Using GIS)

نویسنده: مهندس غلامرضا کریمزاده

(رئیس اداره پروژه‌های توپوگرافی اداره کل GIS سازمان نقشه برداری کشور)

Karimzad@ncc.neda.net.ir

چکیده

حوضه آبریز، پایه و اساس بسیاری از تحلیل‌های هیدرولوژیکی را تشکیل می‌دهد. حوضه‌های آبریز واحدهای هیدرولوژیکی هر ناحیه جغرافیایی را می‌سازند. از این رو مطالعه و بررسی حوضه‌های آبریز هر ناحیه، اطلاعات هیدرولوژیکی آن ناحیه را تکمیل می‌نماید.

اگرچه در روش سنتی، تعیین حوضه آبریز به طور دستی و با استفاده از منحنی‌میزانهای نقشه توپوگرافی انجام می‌شود ولی در این مقاله، به تشریح روش نوینی پرداخته شده که در آن تعیین محدوده حوضه آبریز با استفاده از ابزار GIS و یک مدل ارتفاعی رقومی (DEM) انجام شده است.

ناحیه مورد تحقیق رودخانه تنگ‌کویه را در بر می‌گیرد که توسط بلوک سیرجان از نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰ پوشش داده می‌شود. در این تحقیق، از نرم‌افزار ArcView به همراه برنامه کاربردی Avenue، نوشته شده توسط گروه منابع طبیعی مین سوتا، بهره گرفته شده است.

مقدمه

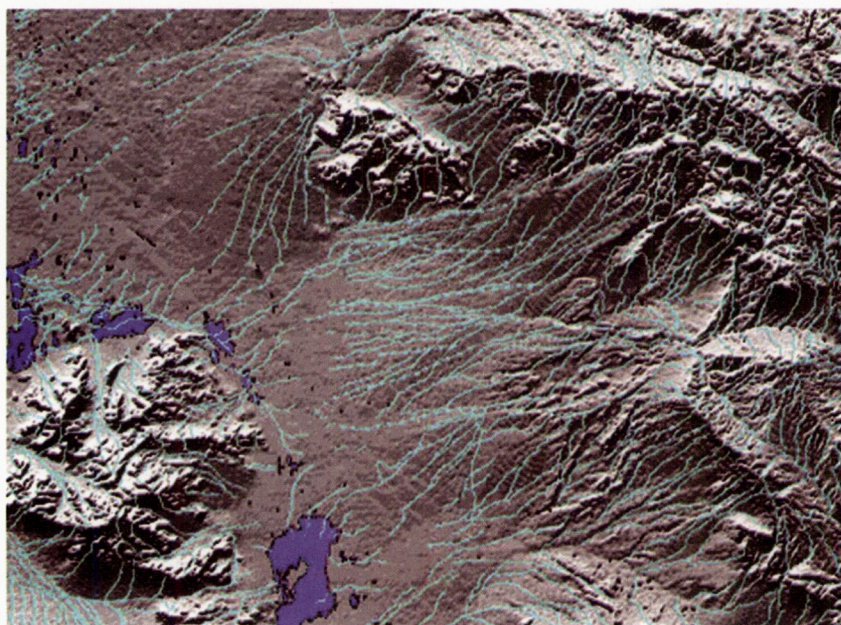
عوامل بسیار زیادی بر حجم و میزان رواناب حوضه‌های آبریز مؤثر هستند که از آن جمله می‌توان به خصوصیات خاک‌شناسی حوضه، پوشش گیاهی، آب‌شناسی، زمین‌شناسی، اقلیم‌شناسی، بار رسوب حوضه و عوامل انسانی اشاره کرد. اما در این میان، خصوصیات هندسی حوضه‌ها اثرات قابل توجهی را بر حجم رواناب و میزان آبدهی حوضه دارد. پارامترهای هندسی مانند شکل حوضه، مساحت و محیط حوضه، طول آبراهه اصلی، شیب و ارتفاع حوضه - که عوامل مورفومتری نیز نامیده می‌شوند - وضع ظاهری حوضه آبریز را نشان می‌دهند و با رواناب حوضه یا شدت سیلابها دارای روابط مشخصی هستند. امروزه بسیاری از تحلیل‌های هیدرولوژیکی به کمک نرم‌افزارهای GIS قابل اجراست که پرداختن به یکایک آنها از حوصله این گفتار خارج است. نرم‌افزارهای GIS چنین تحلیل‌هایی را با بهره‌گیری از توابعی نظیر تابع شبکه، نزدیکی، انتشار و جریان^۲، روی مدل رقومی زمین انجام می‌دهند. با این نرم‌افزارها می‌توان مرز حوضه آبریز و خط تقسیم آب را با استفاده از توپوگرافی حوضه مشخص

نمود. به عبارت دیگر می‌توان ضمن مشخص کردن محدوده حوضه آبریز، زیرحوضه‌های آن را نیز تفکیک کرد. مرز حوضه خطی فرضی است که محدوده حوضه را مشخص می‌کند.^۴ خط تقسیم آب، خطی فرضی است که حوضه‌های مختلف را از یکدیگر مجزا می‌سازد و از به هم پیوستن خط‌الرأسهای ارتفاعات به دست می‌آید. رواناب بارندگی‌هایی که خارج از مرز حوضه می‌بارند، به نقطه تمرکز^۵ حوضه نمی‌رسد.^۶ بهر تقدیر، برای مشخص کردن حوضه آبریز در ناحیه مورد مطالعه از روش خاصی بهره گرفته شده که مراحل عملیاتی آن مطابق با ترتیب و توالی ذکر شده در این مقاله قابل اجراست.

ایجاد DEM و مدل سایه روشن

پستی و بلندیها

توابع مربوط به نورپردازی^۷، اثر تابش نور را بر یک سطح سه بعدی به نمایش می‌گذارد. مدل سایه روشن پستی و بلندیها با استفاده از داده‌های ارتفاعی رقومی (DEM) ساخته می‌شود. موقعیت منبع نور طوری انتخاب می‌شود که سایه کافی برای درک

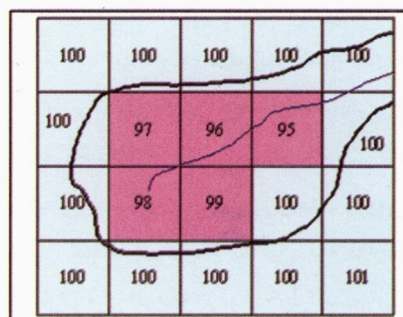


شکل ۲. Sink ها در منطقه مورد مطالعه، به صورت سطوح آبی رنگ مشخص شده اند

منحنی میزان هستند، ارتفاع منحنی را گرفته و بقیه سلولها درونبایی می شوند. وجود چاهکها در مناطقی که منحنی میزانها در مجاورت یک آبراهه به هم نزدیک می شوند، همواره امکان پذیر است. حذف چاهک پردازشی تکراری^{۱۱} است و به عنوان یک «پردازش بد ضروری» نگریسته می شود. با این نگرش، Van Deursen (1995)، روش خاصی را به منظور پایان بخشیدن به پردازش حذف گودال^{۱۲} برای مقادیر معینی از حجم، سطح یا عمق گودی^{۱۳} طی دوره های بارندگی، ارائه داد. گودیاها در بعضی از سطوح رواناب، به مثابه گودال رفتار کرده و در برخی دیگر مملو از آب بوده و به صورت بخشی از یک کانال در نظر گرفته می شوند.

حذف این ایرادها با استفاده از عوارض هیدروگرافی موجود، برای تولید حوضه های آبریز دقیق، الزامی است.

سلول کوچکتر است. به عبارت ساده تر این ایراد از پایین بودن دقت DEM نشأت می گیرد. همچنین چاهک در نواحی با پستی و بلندیهای ملایم (نواحی تخت) از طریق خطاهای درونبایی اتفاق می افتد. چاهکها با گسستن ارتباطات توپولوژیک زهکشی موجب بروز مشکلاتی می شوند و باید برای ایجاد شبکه پیوسته جهت جریان^{۱۴}، حذف شوند. نمونه ای فرضی از چاهک در شکل ۱ نمایش داده شده است. در شکل ۱، سلولهایی که شامل



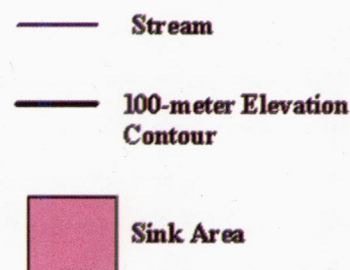
شکل ۱. نمایشی از وقوع یک Sink فرضی

آسان پستی و بلندیها به وجود آید. مشاهده اشکال پستی و بلندیها از روی مدل (یا تصویر)، دریافت ذهنی بهتری را نسبت به اطلاعات موجود روی برگ نقشه ایجاد می نماید.

در این تحقیق، از مدل ارتفاعی رقومی با ابعاد پیکسل ۵۰ متر استفاده شده است. نورپردازی با زاویه ۴۵ درجه و از سمت شمال شرق صورت گرفته است. ابعاد منطقه مورد نمایش، بیش از ۷۵ درجه طول و ۱۰ درجه عرض جغرافیایی را پوشش می دهد.

پیش پردازش DEM

قبل از مدل سازی هیدرولوژیکی لازم است برخی از پیش پردازشها را به منظور برطرف کردن ایرادهای موجود در داده ها انجام داد. این پردازشها می تواند صحت DEM را به شدت افزایش دهد. روشهای تولید DEM بندرت شامل الگوریتم «اجرای زهکشی ۸» برای برطرف نمودن این ایرادهاست. اینچنین ایرادهایی که اغلب در DEM خام دیده می شود، «چاهک»^۹ نامیده می شود. چاهک اغلب در دره های باریک ایجاد می شود؛ جایی که عرض دره از اندازه



تعیین کرد که کدام قسمت (سلول) از این مسیر نسبت به دیگر قسمت‌ها دارای آب بیشتری است. جریان انباشتی به صورت تعداد تجمعی همه سلول‌هایی محاسبه می‌گردد که به هر سلول واقع در پای شیب می‌ریزد. در یک سطح انباشت، مقدار هر سلول معرف تعداد کل سلول‌هایی است که به داخل یک سلول منحصربه‌فرد می‌ریزد. سلول‌هایی که انباشت بالایی دارند، نواحی با جریان متمرکز بوده و می‌توانند برای شناسایی مجرای آبراهه‌ها استفاده شوند.

سطح انباشت نتیجه اجرای تابع انتشار^{۱۶} است. این تابع، که با استفاده از تکنیک‌های رستری اجرا می‌شود، پدیده‌هایی را ارزیابی می‌کند که با طی مسافت روی هم جمع می‌گردند. عملیات این تابع از یک یا چند نقطه شروع در تمام جهات به صورت جریان گام به گام و با محاسبه یک متغیر در هر گام انجام می‌پذیرد.

ج. طول جریان^{۱۷}

منظور از طول جریان عبارتست از طول طولی‌ترین مسیر جریان داخل یک حوضه آبریز که «آبراهه اصلی» نامیده می‌شود. آبراهه اصلی به رودخانه‌ای گفته می‌شود که در خط القعر حوضه جریان داشته و رواناب زیرحوضه‌های مختلف به آن می‌ریزد.

طول جریان اغلب به منظور محاسبه زمان تمرکز حوضه به کار می‌رود. زمان تمرکز حوضه مدت زمانی است که دورترین قطره آب نسبت به نقطه تمرکز لازم دارد تا مسیر خود را پیماید و به نقطه

ساختن حوضه آبریز لازم است که هر یک از سلول‌های گرید، از لحاظ جهت، کدگذاری شوند.

تابع جهت جریان یک تابع کانونی است. برای سلول‌های همسایه که به صورت یک ماتریس ۳×۳ قرار دارند، پردازشگر گرید در سلول مرکز (کانون) می‌ایستد و تعیین می‌کند که کدام سلول همسایه کمترین مقدار (پایین‌ترین مقدار ارتفاع) را دارد و سپس با توجه به اینکه جهت جریان همواره

input flow direction output value

شکل ۳. محاسبه جهت جریان برای سلول مرکز

تابعی از جهت ماکزیمم شیب است، در گرید خروجی مقداری را به سلول مرکزی منسوب می‌سازد. شیوه مقداردهی در گرید خروجی در شکل ۳ نمایش داده شده است. اگر جهت جریان برای سلول مرکز به سمت شمال باشد، بدین ترتیب در گرید خروجی به آن سلول، عدد ۶۴ تعلق می‌گیرد.

ب. سطح انباشت^{۱۵}

اگر مسیر جریان شناخته شود، می‌توان

چاهک‌ها اغلب کوچک بوده و موجب می‌شوند تا حوضه‌های آبریز به طور صحیح مشخص نشوند. اگر آبراهه‌ای وجود نداشته باشد، ارتفاعات داخل ناحیه چاهک تا ارتفاع کناره‌های بیرونی چاهک بالا آورده می‌شوند. به عبارت ساده‌تر، چاهک پرمی شود تا آب قابلیت عبور پیدا نماید. ولی چنانچه آبراهه‌ای موجود باشد، ارتفاعات کناره‌های بیرونی به اندازه چاهک، پایین آورده می‌شوند تا امکان گذر آب فراهم شود.

در این فرآیند باید دقت شود که چاهک‌های واقعی (موجود روی زمین) حذف نشوند. نمونه‌هایی از اینگونه چاهک‌ها در جنوب غرب منطقه مورد مطالعه به چشم می‌خورد (شکل ۲).

ایجاد پارامترهای سطح

الف. جهت جریان^{۱۴}

جهت جریان برای هر سلول DEM، از توابع کلیدی برای استخراج مشخصه‌های هیدرولوژیکی یک سطح به شمار می‌رود و در واقع اساس و پایه همه پردازش‌های بعدی مدل‌سازی حوضه آبریز را تشکیل می‌دهد. این تابع، جهت جریان خروجی از هر سلول را مشخص می‌سازد. برای هر سلول هشت جهت خروجی وجود دارد که مربوط به هشت سلول مجاور است. جهت جریان از طریق یافتن جهت ماکزیمم شیب از هر سلول تعیین می‌گردد. برای مشخص

تمرکز برسد.

در این تحقیق، به کمک نرم افزار ArcView، طول جریان برای هر سلول داخل حوضه محاسبه شده و مقدار هر سلول، طول جریان آن را تا یک نقطه خروجی نشان می دهد.

شبکه آبراهه ها

شبکه آبراهه ها به مجموعه آبراهه هایی گفته می شود که در سطح حوضه به تخلیه روانابها می پردازند. این آبراهه ها می توانند به صورت رودخانه های دائمی، فصلی یا مسیل باشند. هر اندازه شبکه آبراهه یک حوضه متکامل تر باشد، تخلیه رواناب از آن حوضه بهتر و آسانتر انجام می شود. این شبکه با اجرای تابع جریان یا جستجو^{۱۸} در GIS ایجاد می گردد. این تابع جستجوی هدایت شده ای را از یک نقطه شروع به سمت خارج به روش گام به گام و با استفاده از یک قاعده مشخص انجام می دهد.

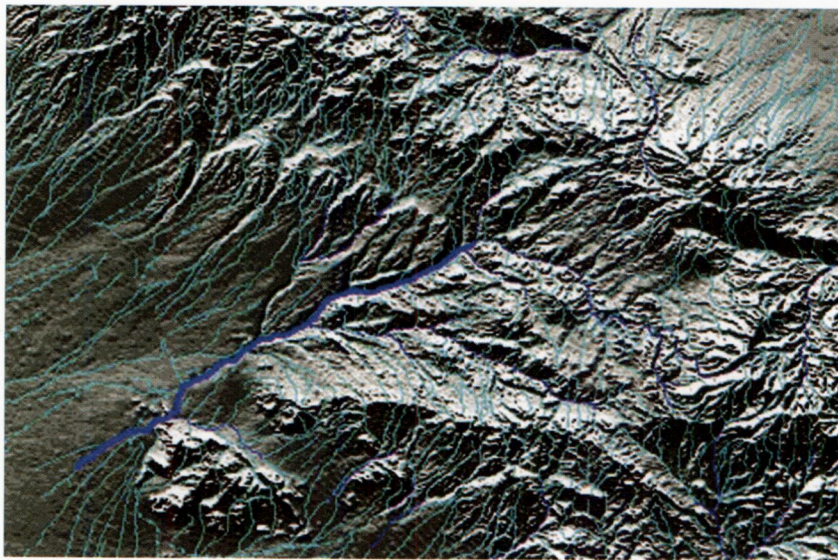
در این تحقیق با کمک این تابع مسیر آبراهه ها روی مدل رقومی زمین مشخص می گردد. قاعده مورد استفاده، حرکت آب از سلول مبدأ به سلول مجاور با کمترین ارتفاع است. این عملیات تا رسیدن به سلولی که همه سلولهای مجاور آن دارای ارتفاعی بیشتر از آن سلول باشند، ادامه می یابد. این حالت می تواند یک گودال محلی یا مرز ناحیه مورد مطالعه باشد.

در این روش برای تعیین شبکه آبراهه ها، پارامترهای سطح یعنی جهت

جریان و انباشت جریان معرفی شده و مقداری به عنوان کمترین اندازه گرید سطح انباشت وارد می گردد. این مقدار روی تراکم شبکه آبراهه ها تأثیر دارد. به عنوان مثال، عدد ۲۵۰۰ تراکم مناسبی از شبکه آبراهه ها را برای مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ ایجاد می نماید. این موضوع از طریق مقایسه آبراهه ها با تراکم آبراهه های مشخص شده به روش فتوگرامتری قابل اثبات است (شکل ۴).

در جدولی ذخیره شده است، به صورت یک لایه به پروژه ArcView اضافه می شود. پس از معرفی Theme مربوط به جهت جریان، و براساس نقاط اندازه گیری شده، حدود کلی آبریز و تمامی زیرحوضه های آن مشخص می شود (شکل ۵).

در این تحقیق نقاط مذکور در طول مسیر رودخانه تنگویی و با استفاده از نقشه توپوگرافی رقومی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰



شکل ۴، شبکه آبراهه ها در منطقه مورد تحقیق، رودخانه تنگویی با ضخامت خط بیشتری مشخص شده است.

شایان ذکر است که تراکم شبکه آبراهه ها از شاخصهای تکامل شبکه هیدرولوژی محسوب می شود.

مشخص کردن حوضه آبریز

در این مرحله، حوضه آبریز با استفاده از یک سری نقاط اندازه گیری شده^{۱۹}، مشخص می شود. این نقاط از مسیر رودخانه ای برداشته می گردند که در حوضه جریان دارد. مختصات این نقاط که

برداشت و استخراج شده اند. برای اینکه دید بهتری از حوضه آبریز ایجاد گردد، می توان «Hillshade Theme» را به عنوان «Brightness Theme» معرفی نمود (شکل ۶).

علاوه بر شیوه استفاده از نقاط اندازه گیری شده، امکان مشخص ساختن حوضه آبریز با انتخاب یک نقطه دلخواه در پنجره نمایش مدل رقومی زمین نیز وجود دارد. اما این پردازش نسبت به محلی که نقطه قرار داده می شود، حساس است. اگر

- 10- Flow direction grid
- 11- Iterative
- 12- Pit
- 13- Depression
- 14- Flow Direction
- 15- Accumulation Surface
- 16- Spread Function
- 17- Flow Length
- 18- Stream or Seek Function
- 19- Gauges

۲۰- یکی از لایه های ایجاد شده در فرآیند تحقیق

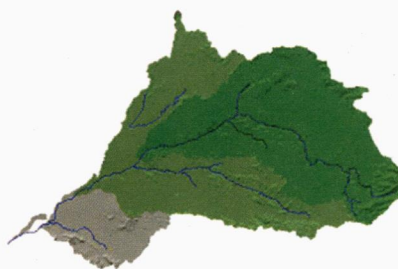
21- planimeter

22- curvimeter

منابع

- ۱- اصغری مقدم، محمدرضا: جغرافیای طبیعی شهر، هیدرولوژی و سیل خیزی شهر، انتشارات مسعی، ۱۳۷۸.
- ۲- علیزاده، امین: اصول هیدرولوژی کاربردی، آستان قدس، ۱۳۷۶.

- 3- Geographic Information Systems: A Management Perspective, 1993, 3rd Edition, by Stan Aronoff, Editor. WDL Publications, publishers.
- 4- Minnesota GIS/LIS Consortium Spring Workshops 2001.
- 5- Watershed Delineation in ArcView Bernie Engel Purdue University, February 8, 1999 (Water-Resource\Watershed Delineation in ArcView.htm).
- 6- Using GIS for Flash Flood Hazard Mapping in Oman By Ghazi Al-Rawas, Dr. Magaly Koch, and Dr. Farouk El-Baz (Water-Resource\EOM Current Issues.htm).

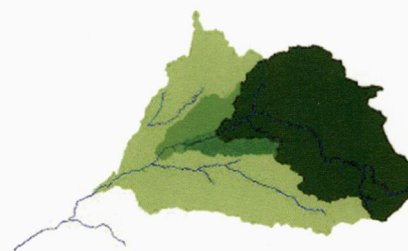


شکل ۶. نمایش حوضه آبریز که با مدل سایه و روشن حوضه تلفیق شده است.

مشخص کردن حوضه آبریز و تعیین خصوصیات ژئومتری آن تمرکز نموده ولی این سیستم در اجرای سریع، دقیق و آسان بسیاری از تحلیل‌های هیدرولوژیکی دیگر نیز از قابلیت‌ها و توانمندی‌های بالایی برخوردار است که تشریح هریک از آنها نیازمند گفتارهای جداگانه‌ای است.

پانوشته‌ها

- 1- Minnesota
- 2- Network, proximity
- Spread and Stream function
- 3- Sub-basin
- ۴- اصغری مقدم، محمدرضا: جغرافیای طبیعی شهر، هیدرولوژی و سیل خیزی شهر، انتشارات مسعی، ۱۳۷۸، ص ۷۴.
- 5- Point of Concentration
- ۶- علیزاده، امین: اصول هیدرولوژی کاربردی، آستان قدس، ۱۳۷۶، ص ۳۱۵.
- 7- Illumination
- 8- Drainage Enforcement
- 9- Sink



شکل ۵. شکل حوضه آبریز و زیر حوضه های مربوطه

نقطه بر مسیر یک جریان آب واقع نباشد، این فرآیند حوضه آبریز مورد انتظار را ایجاد نخواهد کرد. برای انتخاب دقیق نقطه، می‌توان از لایه Flow Accumulation^{۲۰} برای نمایش مسیرهای جریان استفاده نمود.

نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق روی حوضه آبریز رودخانه تنگ‌وئیه نشان می‌دهد که این حوضه از لحاظ شکل در گروه حوضه‌های بادبزی قرار دارد. این حوضه با دارا بودن شش زیر حوضه، از لحاظ مساحت جزو حوضه‌های بزرگ محسوب می‌شود. با تعریف و ایجاد توپولوژی از پلیگون‌های حوضه، مقادیر مساحت و محیط به طور خودکار در جدول اطلاعات توصیفی مربوطه ذخیره شده و برای تعیین مساحت و محیط حوضه دیگر نیازی به بکارگیری روشهای سنتی و ابزارهایی مانند مساحت سنج^{۲۱} و منحنی سنج^{۲۲} نیست. اگرچه این مقاله بیشتر روی کارایی و موفقیت سیستم اطلاعات جغرافیایی در

ارزیابی نسبی مشاهدات GPS تک و دو فرکانسه

نویسندگان: R.Ghosh, P.Jayaprasad, B.Narender

مترجم: مهندس لطف اله عماد علی

کارشناس ارشد ژئودزی مدیریت نقشه برداری فوزستان

emadali@ahvaz.ncc.ir

مثلاً، مجدداً بازبینی شد.

روش انجام مشاهدات GPS

ده نقطه در منطقه‌ای به شعاع ۲۰ کیلومتر برای انجام مشاهدات GPS انتخاب شد. یک نقطه دیگر علاوه بر این نقاط، به عنوان نقطه مبنا انتخاب شده و بقیه این نقاط به عنوان نقاط Rover در پروژه در نظر گرفته شد. یک گیرنده دو فرکانسه و یک گیرنده تک فرکانسه در نقطه مبنا قرار داده شد. از آنجایی که بکارگیری همزمان دو گیرنده روی یک نقطه امکان‌پذیر نبود، گیرنده تک‌فرکانسه در نقطه دیگری با فاصله و جهت مشخص نسبت به نقطه مبنا کار گذاشته شد (هدف از این کار این است که مشاهدات در شرایط جوی کاملاً یکسان انجام پذیرد). گیرنده دو فرکانسه به منظور حذف اثرات Multipath، مجهز به یک آنتن Chock Ring شد. گیرنده‌های GPS در تمامی نقاط Rover یکی پس از دیگری، مستقر شده و مشاهدات GPS را برای مدت یک ساعت جمع‌آوری کردند. سایر پارامترهای مربوط به اندازه‌گیری شامل حداقل زاویه ارتفاعی ۱۰، نرخ برداشت اطلاعات ۱۰ ثانیه و پارامترهای جمع‌آوری

هند و اطراف آن با استفاده از دو سری گیرنده تک فرکانسه و دو فرکانسه انجام شد. اهداف این پروژه عبارتست از:

- ارزیابی تاثیر مدل‌های یونسفری گوناگون موجود بر دقت اندازه‌گیریها
- ارزیابی دقت اندازه‌گیری نقاط با استفاده از گیرنده‌های تک فرکانسه و دوفرکانسه
- بررسی دقت اندازه‌گیری طول مبنا (طول باز) با استفاده از گیرنده‌های تک و دوفرکانسه
- ارزیابی تاثیر مدت زمان قرائت بردقت مختصات

طراحی پروژه

هدف از این پروژه، تعیین مختصات چند نقطه در داخل و اطراف احمدآباد با استفاده از گیرنده‌های تک فرکانسه و دوفرکانسه بود. همچنین مطالعه‌ای به منظور مقایسه درخصوص انجام مشاهدات با گیرنده‌های تک فرکانسه و دو فرکانسه انجام شد. با مقایسه طول مبناهای به دست آمده از GPS با طول‌های واقعی ناشی از اندازه‌گیریهای مستقیم زمینی، دقت مختصات به دست آمده تایید شد. همچنین دقت اندازه‌گیریها با بررسی خطای بست

مقدمه

امروزه، سیستم تعیین موقعیت جهانی (GPS)، مختصات نقاط واقع بر سطح زمین را با دقتی بین یک متر (یا بهتر) تا ۱۰۰ متر، بسته به نوع گیرنده و روش جمع‌آوری مشاهدات اندازه‌گیری می‌کند. کمیت اصلی قابل اندازه‌گیری در GPS - که برای تعیین موقعیت، سرعت و زمان در دسترس ماست - شبه فاصله و فاز حامل است. ترکیب این کمیت‌های قابل اندازه‌گیری به روش‌های گوناگون می‌تواند کمیت‌های دیگری را که قطعاً فوایدی خواهد داشت، ایجاد نماید. اما به هر حال، دقت کمیت اندازه‌گیری شده، کاملاً عاری از خطا نیست. منابع خطا ناشی از یونسفر، ساعت ماهواره و گیرنده، چند مسیری شدن (Multipath)، وضعیت DOP، خطای عمدی SA (Selective Availability) و AS (Anti-Spoofing) است. گیرنده‌های دوفرکانسه تا حد زیادی خطای ناشی از یونسفر را حذف می‌کنند. سایر خطاها نیز تا حد زیادی در روش اندازه‌گیری تفاضلی کاهش می‌یابد. پروژه‌ای به منظور بررسی و پاسخگویی به بعضی از این فرضیه‌های علمی، برای اندازه‌گیری مختصات ده نقطه در بخش احمدآباد کشور

ارزیابی تاثیر مدل‌های یونسفریک گوناگون بر دقت مشاهدات دو فرکانسه

مدل‌های یونسفریک گوناگونی که در این پروژه به کار گرفته شد؛ شامل مدل استاندارد، مدل محاسباتی، مدل جهانی/ منطقه‌ای، مدل Klobuchar و عدم استفاده از مدل (No Model) بود. طول میناها برای هر کدام از این مدل‌ها، بین نقطه مینا و نقاط Rover محاسبه شد. فایل اطلاعات پردازش شده (جدول ۱) انحراف معیار مختصات ژئودتیک را نشان می‌دهد. جدول ۱ نشان می‌دهد که دو حالت No Model (عدم استفاده از مدل یونسفریک) و استفاده از مدل یونسفریک جهانی مقادیر انحراف معیار یکسانی را در مختصات نقاط نتیجه می‌دهند. نرم‌افزار SKI، چنانچه برای هر طول مینا حداقل ۴۵ دقیقه مشاهده در نقطه مینا داشته باشیم، می‌تواند از مدل یونسفریک محاسبه شده استفاده کند، در غیر این صورت، برای طول مینا کمتر از ۲۰ کیلومتر مدل یونسفریک استاندارد به کار گرفته می‌شود. همانگونه که در جدول ملاحظه می‌شود، برای مشاهدات GPS یک ساعته نوسان چندانی در مقادیر به دست آمده از هر کدام از مدل‌ها وجود ندارد، بجز در مورد نقطه شماره ۳ که اطلاعات GPS سه ساعته موجود بوده که در این حالت تغییراتی در نتایج ناشی از تاثیر مدل ظاهر می‌شود. نتیجه اینکه مدل محاسباتی برای اطلاعات مشاهداتی یک ساعته مناسب بوده و بنابراین از این به بعد کلیه مراحل این آزمایش با استفاده از مدل یونسفریک محاسباتی انجام شده است.

آنالیز پروژه انجام شده

با استفاده از بکارگیری مدل‌های یونسفریک گوناگون روی اندازه‌گیری‌های GPS و نیز انجام مشاهدات با استفاده از گیرنده‌های تک و دو فرکانسه ارزیابی دقت این پروژه انجام شد.

اطلاعات در حالت فشرده برای هر نقطه در نظر گرفته شد.

دو نوع از گیرنده‌های GPS در این پروژه به کار گرفته شد؛ سه گیرنده تک فرکانسه و دو گیرنده دو فرکانسه که همگی از نوع لایکا (Leica) هستند. پردازش اطلاعات با استفاده از نرم‌افزار SKI نسخه 2.3.1 انجام شد.

Sr. Baseline NO. Identification	Ionospheric Model Used	Standard Deviation (Geodetic coordinates) in m		
		ΔX	ΔY	ΔZ
1 Ref. 10	No model	0.0108	0.0474	0.0644
	Standard	0.0108	0.0474	0.0645
	Computed	0.0107	0.0471	0.0641
	Global/Regional	0.0108	0.0474	0.0644
	Klobuchar	0.0108	0.0474	0.0644
2 Ref. 01	No model	0.0030	0.0124	0.0031
	Standard	0.0030	0.0123	0.0032
	Computed	0.0031	0.0122	0.0032
	Global/Regional	0.0030	0.0124	0.0031
	Klobuchar	0.0030	0.0124	0.0031
3 Ref. 07	No model	0.0011	0.0040	0.0029
	Standard	0.0011	0.0042	0.0030
	Computed	0.0011	0.0041	0.0029
	Global/Regional	0.0011	0.0040	0.0029
	Klobuchar	0.0011	0.0040	0.0029
4 Ref. 08	No model	0.0035	0.0105	0.0062
	Standard	0.0035	0.0105	0.0062
	Computed	0.0035	0.0105	0.0062
	Global/Regional	0.0035	0.0105	0.0062
	Klobuchar	0.0035	0.0105	0.0062
5 Ref. 09	No model	0.0032	0.0087	0.0053
	Standard	0.0031	0.0084	0.0051
	Computed	0.0032	0.0086	0.0053
	Global/Regional	0.0032	0.0087	0.0053
	Klobuchar	0.0032	0.0087	0.0053
6 Ref. 02	No model	0.0028	0.0075	0.0078
	Standard	0.0028	0.0074	0.0077
	Computed	0.0026	0.0071	0.0074
	Global/Regional	0.0028	0.0075	0.0078
	Klobuchar	0.0028	0.0074	0.0077
7 Ref. 03	No model	0.0005	0.0006	0.0014
	Standard	0.0013	0.0016	0.0043
	Computed	0.0013	0.0045	0.0019
	Global/Regional	0.0005	0.0006	0.0014
	Klobuchar	0.0039	0.0051	0.0126
8 Ref. 04	No model	0.0026	0.0066	0.0051
	Standard	0.0025	0.0066	0.0050
	Computed	0.0026	0.0067	0.0051
	Global/Regional	0.0026	0.0066	0.0051
	Klobuchar	0.0026	0.0067	0.0050

جدول ۱. تاثیر مدل‌های یونسفریک گوناگون در انحراف معیار مختصات (مولفه‌های X, Y, Z)

Parameters	Selected input
Cut-off angle (deg.)	10
Tropospheric model	Hopfield
Ionospheric model	Computed
Solution type	Standard
Ephemeris	Broadcast

خطای بست، روی سه یا چهار نقطه انجام شد. مثلهایی به واسطه انجام این مشاهدات، با اتصال سه نقطه ایجاد شد. طول مبنای هر مثلث به طور مستقل و با در نظر گرفتن یک نقطه به عنوان نقطه مبنا و سایر نقاط به عنوان نقاط Rover محاسبه شد. دو پارامتر برای بررسی عوامل موثر بر خطای بست در نظر گرفته شد که شامل مدت زمان مشاهده و هندسه نقطه مشاهده است.

اثر مدت زمان مشاهده بر خطای بست

آزمایشی به منظور آنالیز اثر زمان مشاهدات بر خطای بست، با استفاده از مشاهدات ۶ ساعته در دو مثلث انجام شد. مدت همزمانی بین نقاط مبنا و نقاط Rover به ۴ بخش یک ساعته، دو ساعته، سه ساعته و چهار ساعته تقسیم شد. برای هر بازه زمانی، بردار طول مبنا برای تمامی اضلاع مثلثها به طور مستقل محاسبه و خطای بست نیز محاسبه شد. نتایج مربوط به دو مثلث در جدول ۳.۳ و ۳.۴ خلاصه شده است. برای مثلث شماره ۱، فواصل مایل بین ایستگاهها به ترتیب ۷۷، ۷۳ و ۷۳ کیلومتر و برای مثلث شماره ۲، فواصل مایل برابر با ۱۰/۸، ۸/۳ و ۲/۵ کیلومتر است.

Stations	Distance Computation		Actual Ground Distance (m)	Residuals w.r.t. Actual Ground Distance	
	Single (m)	Dual (m)		Single (m)	Dual (m)
01 - 02	768.067373	768.264363	768.2	0.132627	-0.064363
01 - 03	3505.145652	3505.341638	3505.2	0.0543480	-0.141638

جدول ۳.۱. مقایسه طول مبنای با مقادیر واقعی زمینی

Baseline Station	Residuals (Difference between Dual & Single Frequency observations)		
	Lat (cm)	Long (cm)	height (cm)
Ref. - 01	-46.83	9.78	-68.44
Ref. - 02	-44.13	-22.47	-68.08
Ref. - 03	-42.69	-24.57	-76.84
Ref. - 04	-42.42	-13.14	-72.26
Ref. - 07	-34.59	-15.96	-92.97
Ref. - 08	-15.96	-15.93	-83.1

جدول ۲. اختلاف بین مشاهدات تک فرکانسه و دو فرکانسه

گرفته شده برای استقرار گیرنده GPS محاسبه شد. اختلافها در فواصل، در جدول ۳.۱، ۳.۲ و ۳.۳ نشان داده شده است.

بررسی صحت نتایج

بررسی صحت نتایج با استفاده از بررسی صحت فواصل و محاسبه خطای بست مثلثها، انجام شد.

بررسی طول مبنای

ابتدا طول مبنای با استفاده از مختصات به دست آمده از گیرنده های تک فرکانسه و

ارزیابی دقت اندازه گیری مختصات نقاط با استفاده از گیرنده های تک و دو فرکانسه

اطلاعات مشاهداتی GPS جمع آوری شده با گیرنده های تک و دو فرکانسه با استفاده از نرم افزار SKI نسخه 2.3.1 پردازش شد. طول مبنای بین نقطه مبنا و هر کدام از نقاط Rover با استفاده از مشاهدات تک فرکانسه و دو فرکانسه پردازش شده و نتایج در جدول ۲ آمده است.

Triangle	Base Station Slope Distance
T3	11.6 km, 0.007 km, 11.6 km
T4	1.6 km, 0.022 km, 11.6 km
T5	11.6 km, 0.18 km, 11.8 km

پارامترهای استفاده شده در پردازش، در جدول جداگانه ای ذکر شده است.

با توجه به جدول مشخص است که بادر نظر گرفتن فاصله موجود بین گیرنده تک فرکانسه و دو فرکانسه و مقایسه طول مبنای براساس مختصات ژئودتیک، اختلافی کمتر از یک متر در هر سه مولفه طول جغرافیایی، عرض جغرافیایی و ارتفاع به دست می آید.

اختلاف بین مختصات نقطه مبنا و نقاط Rover بدون ملاحظه میزان فاصله در نظر

فرکانسه) و طولهای زمینی واقعی ارائه می دهد. این جدول نشان می دهد که تغییرات در حدود ± 0.15 متر است.

جدول ۳.۲ نشان می دهد که یک ساعت مشاهده برای دستیابی به دقت ۱ ppm یا بهتر در طول مبناهایی با طولی حدود ۲ Km کافی است. مطابق جدول ۳.۲، دو ساعت مشاهده برای دستیابی به چنین دقتی در طول مبناهای با طول ۱۰ الی ۱۵ کیلومتر، مورد نیاز است.

Time of observation	Closing error (cm)		
	dx	dy	dz
1 hour	-0.18	-0.51	-0.44
2 hours	-0.03	-0.24	-0.16
3 hours	0.05	-0.06	0.01
3.83 hours	0.09	0.08	0.24

جدول ۳.۳

جدول ۳.۴ نشان می دهد که مثلث T3، ماکزیمم خطای بست را در هر سه مولفه مختصات داراست که این امر را می توان ناشی از هندسه ضعیف مثلث (یکی از اضلاع مثلث در مقایسه با دو ضلع دیگر بسیار کوچک است) دانست. خطاهای بست مناسب تر را می توان در مورد مثلثهای T4 و T5 ملاحظه کرد که وجود این خطاها را نیز می توان ناشی از زمان کم مشاهدات و تاحدودی مساله هندسه ضعیف مثلثها دانست.

نتایج

آزمایش انجام شده نتایج مهمی در درک عناصر گوناگون مرتبط با اندازه گیریهای GPS بخصوص تعیین مختصات دقیق نقاط

Time of observation	Closing error (cm)		
	dx	dy	dz
1 hour	-0.03	-0.07	0.00
2 hours	-0.01	-0.02	0.02
3 hours	0.00	-0.02	0.01
4 hours	0.01	-0.01	0.02

جدول ۳.۲

طول مبناهای را - بین نقاط مبنا و نقاط Rover - ارائه می دهد که با استفاده از گیرنده های تک و دو فرکانسه محاسبه شده است. مشاهده می شود که خطای باقیمانده

اثر هندسه نقطه مشاهده بر خطای بست

در این مطالعه خطای بست برای سه مثلث که از مشاهدات همزمان شکل گرفته بود، محاسبه شده و نتایج در جدول ۳.۴ نمایانگرش داده شده است. سه مثلث ایجاد شده به نامهای T4، T3 و T5 بوده و فواصل مایل بین ایستگاهها در جدول زیر آمده است.

بحث و نتیجه گیری

در مولفه های عرض جغرافیایی، طول جغرافیایی و ارتفاع به ترتیب ۰/۵، ۰/۲۵ و ۱ متر است. وجود اختلاف (افست) حدود ۱ متر بین مشاهدات تک و دو فرکانسه اشاره به این موضوع دارد که بندرت برای طول مبناهای ۱۰ الی ۱۵ کیلومتری اختلافی را در دقت مختصات حاصل از دو نوع گیرنده (۱ متر) خواهیم داشت و تنها موضوع مهم در این حالت، زمان مشاهدات است.

جدول ۳.۱، مقایسه ای را بین طول مبناهای محاسباتی (با استفاده از مختصات حاصل از گیرنده های تک و دو

اطلاعات GPS به منظور بررسی تاثیر مدلهای یونسفریک گوناگون بر دقت مشاهدات دو فرکانسه، با استفاده از پنج مدل یونسفریک مختلف پردازش شد. آنالیز نتایج نشان می دهد که برای مشاهدات کوتاه مدت (با زمان مشاهده بین یک تا یک و نیم ساعت) تغییرات چندانی در نتایج حاصل از مدلهای یونسفریک گوناگون وجود ندارد. مدل یونسفریک محاسباتی برای مشاهدات طولانی تر، دقت بهتری را نتیجه می دهد.

جدول ۲، مقایسه ای از اختلاف

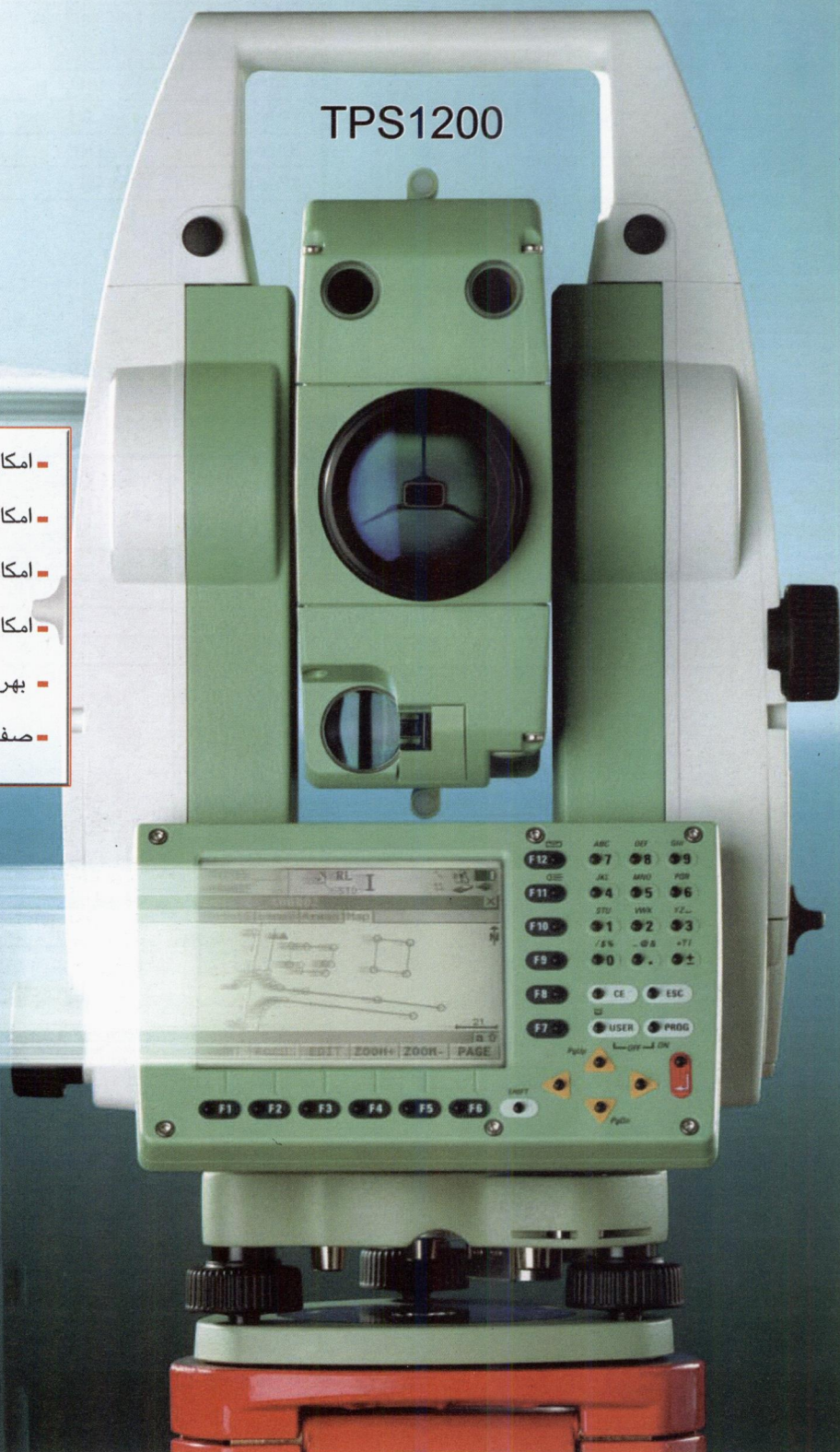
Triangle	Closing error (cm)		
	dx	dy	dz
T3	-33.26	-15.52	-11.59
T4	4.8	-10.63	3.09
T5	-8.98	-12.56	-6.69

جدول ۳.۴. اثر هندسه نقاط بر خطای بست

سیستم‌های یونیورسال 1200 لایکا

یکبار دیگر

- امکان برداشت در سیستم مختصات جهانی و سیستم تصویر دلخواه
- امکان مشاهده اطلاعات بصورت نقشه، همزمان با عملیات برداشت
- امکان ریختن نقشه روی دستگاه استفاده از آن برای پیاده کردن
- امکان اندازه‌گیری با لیزر تا فاصله ۵۰۰ متر بدون هیچگونه رفلکتور
- بهرمندی از تکنولوژی Pinpoint برای اندازه‌گیری بدون رفلکتور
- صفحه کلید آلفانومریک ۳۴ کلیدی با روشنایی پشت کلیدها



WORKING
TOGETHER

GEOBIT

Geo Based Information TEchnology

شرکت ژئوبایت

نماینده انحصاری شرکت لایکا سوئیس در ایران

توتال استیشن TPS1200 و GPS1200 جدید لایکا

✓ محیط کاری یکسان GPS و TPS

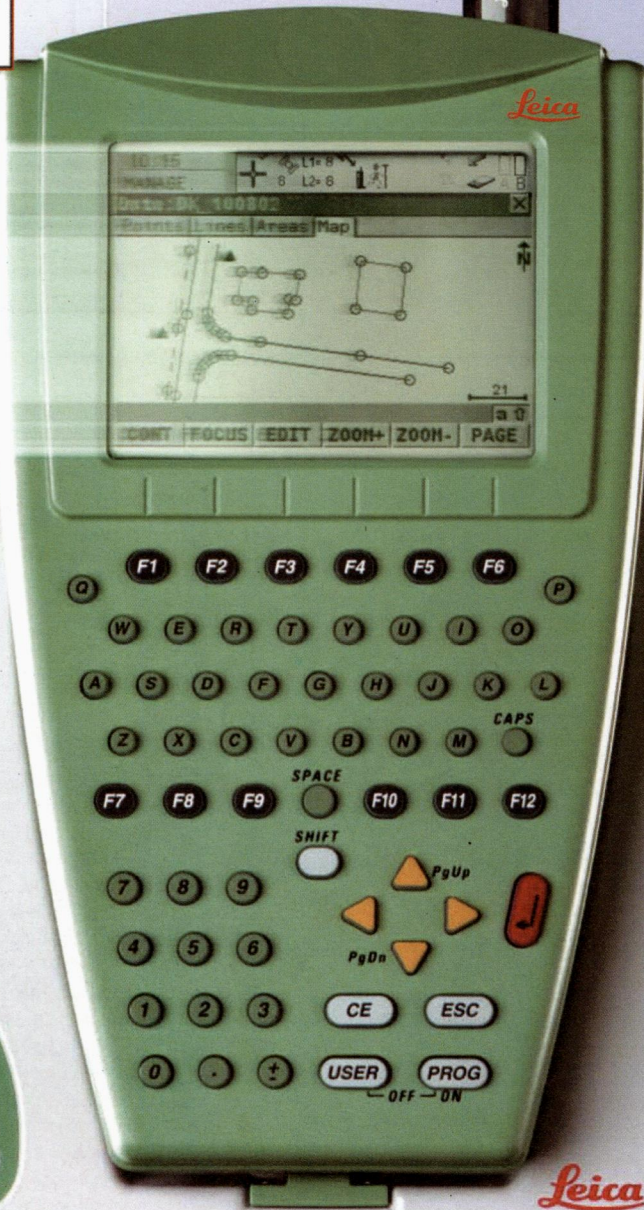
✓ نرم افزار پردازش مشترک

✓ لوازم جانبی مشترک

✓ کارت حافظه مشترک

GPS1200

اولین در دنیا



FUNCTION
integrated

WORKING
TOGETHER

Leica
Geosystems

تعمیرگاه شرکت ژئوبایت تنها مرکز مجاز خدمات بعد از فروش دستگاههای نقشه برداری لایکا در ایران میباشد.

تهران - میدان آرژانتین - خیابان زاگوس - پلاک ۱ تلفن: ۰۲۱-۸۸۵۰۰۳۰ و ۰۲۱-۵۷۸۳۰۹۱۲ نمابر: ۸۷۹۴۵۲۸

مبناهای با طول ۱۰ الی ۱۵ کیلومتر، حداقل دو ساعت مشاهده GPS مورد نیاز است.

منبع

The Asian GPS Conference, 29-30 October 2001, New Dehli

از اندازه گیریهای GPS تفاضلی با طول واقعی زمینی، در حدود ± 0.15 متر تفاوت دارد. همچنین بررسی نتایج نشان می دهد که یک ساعت مشاهده برای رسیدن به دقت ۱ ppm و یا حتی بهتر در طول مبناهایی با طول حدود ۲ کیلومتر کافی است، در حالی که برای رسیدن به همان دقت در طول

کنترل زمینی داشته است. ارزیابی مقایسه ای بکارگیری گیرنده های تک فرکانسه در مقابل گیرنده های دوفرکانسه در این پروژه انجام شده است. همچنین، تاثیر مدل های یونسفریک مختلف بر دقت اندازه گیریهای نیز مورد مطالعه قرار گرفته است. طول مبناهای محاسبه شده با استفاده

بقیه از صفحه ۹

Birkhauser Verlag, Basel, Boston, Berlin.

7- Haala, N. & Brenner, C. (1999). 'Extraction of buildings and trees in urban environments', ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing 54(2-3), 130-137.

8- Mohan, R. & Nevatia, R. (1989). Segmentation and description based on perceptual organization, in 'Proc. IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition', San Diego, CA, pp. 333-341.

9- Gonzales, R., Woods, R. (1993). Digital image processing, Addison-Wesley Publishing, Reading, Massachusetts.

10- Haralick, R. M., Shapiro, L. G., (1993). Computer and Robot Vision.

11- Parker, J. L. (1997). Algorithms for image processing and computer vision. John Wiley & Sons, Inc.

12- Hall, D. L., Linn R. J., (1987). Algorithm selection for data fusion systems. Proceedings of Tri-service Data Fusion Symposium. John Hopkins University, Baltimore. Pp. 100-110.

13- Atkinson, K. B. (1996). Close Range Photogrammetry and Machine Vision. Witles Publishing.

14- Zadeh, L. A., (1973). Outline of a new approach to the analysis of complex systems and decision process. IEEE Trans. On systems, Man and Cyberenics., Vol. 3, No. 1, 28-44.

15- Zimmermann, H. -J., (1993). Fuzzy Set Theory, and Its Applications., Kluwer Academic Publishers.

16- Besl, P. J. & Jain, R. C. (1988). Segmentation through variable order surface fitting, IEEE Transaction of Pattern Analysis and Machine Intelligence, 10(2), 167-192.

17- Bernd, J., HouBecker, H., GeiBler, P., (1999). Handbook of Computer Vision and Applications, Academic Press.

18- Hilditch, J. and Rutovitz, D., (1969). Chromosome Recognition, Annals of the New York Academy of Science, 157: 339-364.

● توانایی یادگیری اطلاعات جدید با ادغام ساختار یادگیری

شبکه های عصبی در منطق فازی

مراجع

1- Baltsavias, E., Mason, S. & Stallmann, D. (1995). Use of DTMs/DSMs and orthoimages to support building extraction, in A.Gruen, O.Kuebler & P.Agouris, eds, 'Automatic Extraction of Man-Made Objects from Aerial and Space Images', Birkhauser Verlag, Basel, Boston, Berlin, pp.199-210.

2- Brunn, A. & Weidner, U. (1997). Extracting buildings from digital surface models, in 'ISPRS Workshop on 3D Reconstruction and Modelling of Topographic Objects', Stuttgart, Germany, pp. 27-34.

3- Collins, R., Hanson, A., Riseman, E. & Schultz, H. (1995). Automatic extraction of buildings and terrain from aerial images, in A. Gruen, O. Kuebler & P. Agouris, eds, 'Automatic Extraction of Man-Made Objects from Aerial and Space Images', Birkhauser Verlag, Basel, Boston, Berlin, pp. 169-178.

4- Ebner, E., Eckstein, W., Heipke, C. & Mayer, H., Eds (1999). Automatic Extraction of GIS Objects From Digital Imagery, Vol. 32, B3-2W5, ISPRS, Munich, Germany.

5- Fua, P. & Haanson, A (1988). Extracting generic shapes using model-driven optimization, in 'DAPRA Image Understanding Workshop', Morgan Kaufmann Publishers, Cambridge, Massachusetts, PP. 994-1004.

6- Gruen, A., Baltsavias, E. & Henricson, O., Eds (1997). Automatic Extraction of Man-Made Objects from Aerial and Space Images, Vol. II,

سنجنده ALI (Advanced Land Imager)

نویسنده: مهندس مهدی آفوندازاده

پژوهشگر مرکز تحقیقات نقشه برداری سازمان نقشه برداری کشور

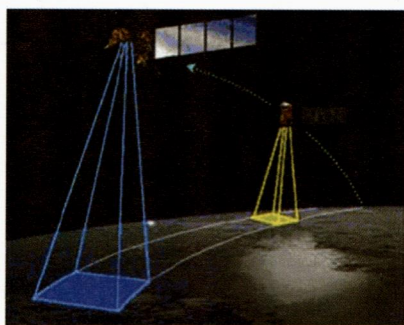
RC@ncc.neda.net.ir

آن برای همه باندها ۳۰ متر است.
ابعاد تصویر ۷/۷km × ۴۲km است.

ب:

- Linear Etalon Imaging
Spectrometer Array (LEISA)
Atmospheric Corrector (LAC)

این سیستم برای افزایش دقت تخمین



شکل ۲. سنجنده ALI در حال تصویربرداری

انعکاس (Reflectance) سطح طراحی شده است. می توان از جمله کاربردهای سنجنده ALI را در زمین شناسی (تهیه نقشه و بررسی طبقات زمین شناسی)، کشاورزی، تشخیص تغییرات (Change Detection) و نمایش پدیده ها و خسارتهای طبیعی نام برد. محصولات این سنجنده در Level-IR باتصحیح رادیومتریکی قابل عرضه است.

منابع

- 1- <http://edc.usgs.gov/products/satellite/eo1.html>
- 2- <http://www.qadas.com/qadas/nasa/nasa-hm/0445.html>
- 3- <http://www.globaltechnoscan.com/> 18thApr-24thApr01/earth.html

سری ماهواره های Landsat نام می برند. این ماهواره با فناوری جدیدی نسبت به Landsat به فضا پرتاب شده و دارای قابلیت های بیشتری نسبت به آن است. به عنوان مثال، تصاویر سنجنده ALI دارای وضوح (sharp) بیشتری نسبت به تصاویر سنجنده ETM+ هستند. EOS-1، اولین ماموریت NASA در هزاره سوم است و مقدمه خوبی برای توسعه و آزمایش یک سری دستگاه های تصویربرداری پیشرفته است. سنجنده ها و سیستم های دیگری که غیر از ALI بر روی EOS-1 قرار دارند عبارتند از:

الف: Hyperian

یک سنجنده Hyperspectral، قادر به جمع آوری تصویر در ۲۲۰ باند طیفی در برد ۰/۳۵۷ تا ۲/۵۷۶ میکرومتر با پهنای باند ۱۰ نانومتر است. سیستم تصویربرداری این سنجنده pushbroom و توان تفکیک مکانی

ALI، یک سنجنده مشاهداتی زمین است که برای تصویربرداری از زمین در ۱۰ باند طیفی به کار می رود. این سنجنده سبک وزن که بر روی ماهواره EO-1 (Earth observing-1) قرار دارد در ۲۱ نوامبر سال ۲۰۰۰ میلادی توسط ناسا به فضا پرتاب شد.



شکل ۱. سنجنده ALI

برخی از ویژگی های این سنجنده در جدول آمده است.
از ماهواره EOS-1 به عنوان نسل بعدی

مدار	خورشید آهنگ
زمان محلی عبور از استوا	۱۰:۰۱am
ارتفاع	۷۰۵ km
زاویه میل	۹۸/۲ درجه
Repeat cycle	۱۶ روز
سیستم تصویربرداری	Pushbroom
سال پرتاب	۲۰۰۰ میلادی
توان تفکیک	۱۰m در پانکروماتیک ۳۰m در چند طیفی
ابعاد تصویر	۳۷ km * ۱۸۵ km / ۳۷ km * ۴۲ km
توان تفکیک رادیومتری	۱۲ بیت
باندها	۰/۴۸ - ۰/۶۹ پانکروماتیک
	۹ باند چند طیفی (multi spectral)

جدول ۱. مشخصات سنجنده ALI

گزارشی از برگزاری کارگاه تخصصی روشهای تحقیق در علوم و مهندسی ژئوماتیک

نویسنده: مهندس مهدی آفوندازه

پژوهشگر مرکز تحقیقات نقشه برداری سازمان نقشه برداری کشور

RC@ncc.neda.net.ir

■ اطلاعات در مدل‌های رقومی موجود (تصاویر و سایر لایه‌ها) به صورت فیلتر شده از واقعیتهای زمینی وجود دارند. پس نمایانگر بخشی گزینشی از واقعیتهای زمینی هستند نه تمام واقعیتهای.

■ اختلاف مقیاس بین اطلاعات موجود برای مثال بین مشاهدات ماهواره‌ای، اندازه گیریهای زمینی و نقشه‌ها

■ اختلاف دقت، زمان تهیه و ... بین اطلاعات موجود

■ تعریف کلاسیک مقیاس فاقد اعتبار لازم است و استفاده از سایر تعاریف مانند توان تفکیک ضروری است.

■ وابستگی شدید بین نمونه‌های نزدیک (مکانی و زمانی) (تضاد با فرضیات آمار کلاسیک)

– لزوم استفاده از آمار زمین برای بررسی وابستگی مکانی یا زمانی

– انتخاب نمونه‌های تقریباً مستقل

■ محدودیتهای موجود در گردآوری

اطلاعات زمینی

– مشکلات دسترسی (مکانی و زمانی)

– هزینه‌ها و ...

عدم اطمینان (Uncertainty) نقش بسیار

مهم و موثر در نتایج ایفا می‌کند.

– اندازه گیری

مهمترین دلایل ضعف پژوهش در کشور عبارتست از:

● جزءنگری ضعیف به علت غالب بودن کلی نگری در حالی که پژوهش یعنی جزء نگری.

● پژوهش مستلزم صرف هزینه و زمان است ولی اغلب کم حوصله و عجول هستیم.

● تحقیق کار جمعی است در حالی که اغلب کارها به صورت انفرادی انجام می‌شود و واگرایی وجود دارد.

● ضعف استفاده و کاربرد نتایج تحقیق در جامعه

● عدم تعریف دقیق از مسائل و نیازهای تحقیقاتی

● عدم اهمیت کیفیت در استفاده از اطلاعات (غلبه کمیت بر کیفیت)

۲. ویژگیهای پژوهش در

ژئوماتیک

در اینجا با توجه به شاخه‌های مختلف

علوم و مهندسی ژئوماتیک به برخی

ویژگیهای پژوهش در آن اشاره می‌کنیم:

■ در محیط GIS، داده‌های غنی داریم

ولی دانش و تئوری سازی ضعیف است.

در ادامه سلسله سخنرانیها و کارگاههای تخصصی برگزار شده توسط مرکز تحقیقات نقشه برداری سازمان نقشه برداری کشور در روز سه شنبه ۲۰ مردادماه ۱۳۸۳، کارگاه تخصصی با عنوان روشهای تحقیق در علوم و مهندسی ژئوماتیک توسط دکتر عباس علی محمدی از گروه GIS دانشکده مهندسی نقشه برداری دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، با حضور دانشجویان، کارشناسان و محققان داخل و خارج سازمان در سالن همایش ابراهیمی سازمان نقشه برداری کشور برگزار شد.

مهمترین سرفصلهایی که در این کارگاه به آن پرداخته شد عبارت بود از:

۱. دلایل مهم ضعف پژوهش در کشور ژئوماتیک

۲. ویژگیهای پژوهش در مسائل ژئوماتیک

۳. عوامل مهم و تعیین کننده در طراحی و تعیین موضوعات پژوهشی در ژئوماتیک

۴. نمونه ای از مسائل و زمینه‌های مهم تحقیقاتی در ژئوماتیک

۱. دلایل ضعف پژوهش در

کشور

از نظر دکتر علی محمدی برخی از

– شبیه سازی

– تحلیل حساسیت مدلها

■ با دو طبقه کاربر و تولیدکننده

سروکار داریم که غالباً دیدگاهها و منافع متفاوتی دارند و دیدگاههای کاربر (User) کمتر مورد توجه بوده است.

■ اثرات متقابل بین منابع خطا

ارزیابی دقت (مثلاً دقت موضوعی)

تحت تاثیر سایر منابع خطا (مثلاً دقت هندسی) قرار می گیرد.
مثال:

– ارزیابی دقت نقشه طبقه بندی شده در مقایسه با واقعیت زمینی

– ارزیابی نقشه پیش بینی رخداد یک فرآیند به کمک مدلسازی در GIS

■ غالباً بهینه سازی برقراری ارتباط بین

واقعتهای زمینی (مدلهای مفهومی زمین) و مدلهای رقومی هدف پژوهش است.

■ حجم زیاد داده ها و وابستگی آنها:

انتخاب داده های مفید مهم است.

۳. عوامل مهم و تعیین کننده

در طراحی و تعیین موضوعات

پژوهشی در ژئوماتیک

– منابع و مجموعه داده های موثر (مثلاً سنجنده ها)

– الگوریتمها

– شرایط محیط مورد بررسی

– نوع مساله و کاربرد

– محدودیتهای (اقتصادی، فنی، زمان،

اجتماعی، دسترسی و ...)

مثال: برای مطالعه پوشش گیاهی با

وجود محدودیتهای موجود در محیط بیابان

چه سنجنده ای با چه روشی ارجحیت دارد؟

۴. مسائل و زمینه های مهم

تحقیقاتی در ژئوماتیک

– بهینه سازی مقیاس برای انواع داده ها

و کاربردها

– تخصیص منابع (به عنوان مثال در

مدیریت حوادث)

– طبقه بندی، خوشه بندی، خلاصه سازی و

مدیریت داده ها

– استخراج اطلاعات از تصاویر ماهواره ای

و داده های GIS

– بررسی چگونگی توزیع مکانی و زمانی

فرآیندها

– بررسی وابستگی بین متغیرها

– آنالیز و تشخیص داده های غیرنرمال

(out tiers)

– تشخیص روندها (مکانی-زمانی)

– مدلسازی و پیش بینی فرآیندها

در ادامه کارگاه، مباحثی در ارتباط با

موضوع کارگاه بین دکتر علی محمدی

وحضار(از جمله دکتر صادقیان «رئیس مرکز

تحقیقات نقشه برداری»، دکتر شتایی «عضو

هیئت علمی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع

طبیعی گرگان» و...) مطرح شد

وراهکارهایی عملی برای ارتقای پژوهش

در مهندسی ژئوماتیک مورد بحث قرار

گرفت.

www.ncc.org.ir

مروری بر سوالات آزمون کارشناسی ارشد رشته مهندسی نقشه برداری، شماره ۴

تهیه کننده: دکتر سعید صادقیان
Sadeghian@ncc.neda.net.ir

در ادامه مطالب چاپ شده در شماره های قبل، در این شماره به سوالات سنجش از دور سال ۱۳۸۲ می پردازیم:

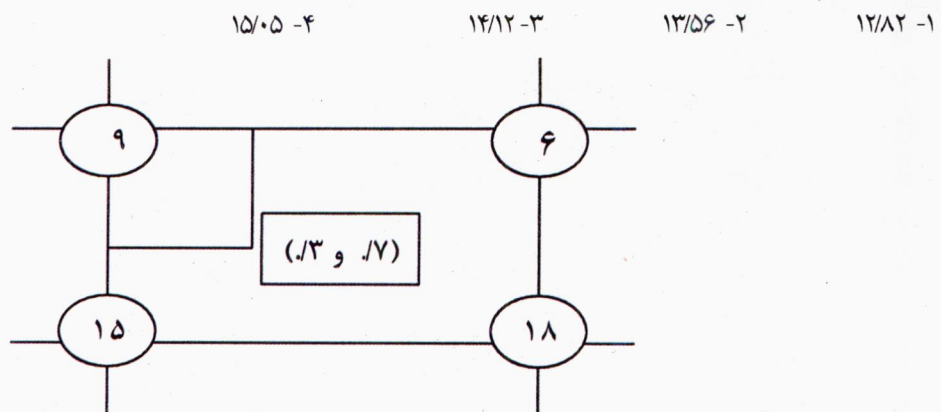
- ۱- جمع کل تابش در کلیه طول موجها که به وسیله یک جسم سیاه کامل با درجه حرارت 3000 K گسیل می شود، در صورتی که ثابت استفان بولتزمن برابر با $(\text{W/Cm}^2\text{K}^4)$ 5.669×10^{-8} باشد، کدام است؟ (بر حسب W/Cm^2)
- ۱- 57.021×10^{-8} ۲- 153.063×10^{-6} ۳- 459.189×10^{-4} ۴- 1377.567×10^{-2}

گزینه صحیح: سه

جمع کل تابش در کلیه طول موجها به وسیله یک جسم سیاه کامل:

$$M = \sigma T^4 = 5.669 \times 10^{-8} \times (3000)^4 = 459.189 \times 10^{-4}$$

- ۲- مقدار پیکسلی که در موقعیت (۷/ و ۳/۱) قرار گرفته، با استفاده از روش انترپولاسیون bilinear و با توجه به چهار پیکسل همسایگی کدام است؟



گزینه صحیح: دو

$$\frac{\sum_{k=1}^4 \frac{Z_k}{D_K^2}}{\sum_{k=1}^4 \frac{1}{D_K^2}} = 13/56$$

Z_K = مقادیر چهار پیکسل احاطه کننده

D_K^2 = مربع فواصل هریک از این چهار پیکسل از پیکسل (۷/ و ۳/۱)

- ۳- در یک تصویر TM برای رفع خطای Striping با استفاده از روش bulk موارد زیر مفروض است:
- میانگین مقادیر پیکسلهای خط اسکن دارای خطا برابر ۱۸۰، میانگین مقادیر پیکسلهای خط اسکن بدون خطا برابر ۱۵۰ و نسبت انحرافهای معیار بدون خطا به خط دارای خطا برابر $\frac{2}{3}$ است. پیکسلی که در یک خط دارای خطا دارای مقدار ۱۲۰

باشد، پس از رفع خطا دارای چه مقداری خواهد بود؟

۹۰ - ۱ ۱۰۵ - ۲ ۱۱۰ - ۳ ۱۳۲ - ۴

گزینه صحیح: سه

$$y = \frac{\delta_d}{\delta_i} x + m_d - \frac{\delta_d}{\delta_i} m_i = \frac{2}{3} * 120 + 150 - \frac{2}{3} * 180 = 110$$

d: خط اسکن مرجع i: اندیس مربوط به خط اسکن دارای خطا δ : انحراف معیار

m: میانگین x: مقدار پیکسل دارای خطا y: مقدار پیکسل اصلاح شده

δ_d : انحراف معیار خط اسکن مرجع δ_i : انحراف معیار خط اسکن دارای خطا

۴- در تصاویر ماهواره ای با فریم 200×200 کیلومتر مربع در منطقه ای با عرض جغرافیایی 60° و با زاویه انحراف ماهواره به اندازه α و با سرعت زاویه ای زمین برابر با ω_e و با سرعت زاویه ای ماهواره برابر با ω_o ، خطای ناشی از دوران کره زمین با استفاده از کدام رابطه زیر محاسبه می شود؟

$$\Delta x = 100 \cdot \left(\frac{\omega_o}{\omega_e} \right) \cos \alpha \quad -2$$

$$\Delta x = 100 \cdot \left(\frac{\omega_e}{\omega_o} \right) \cos \alpha \quad -1$$

$$\Delta x = 100 \sqrt{3} \cdot \left(\frac{\omega_o}{\omega_e} \right) \cos \alpha \quad -4$$

$$\Delta x = 100 \sqrt{3} \cdot \left(\frac{\omega_e}{\omega_o} \right) \cos \alpha \quad -3$$

گزینه صحیح: یک

خطای ناشی از دوران زمین حول محور خود را می توان به صورت زیر فرموله نمود:

$$\Delta x = F \cdot \left(\frac{\omega_e}{\omega_o} \right) \cos \varphi \cdot \cos \alpha = 100 \cdot \left(\frac{\omega_e}{\omega_o} \right) \cos \alpha \quad , F = 200 \quad \varphi = 60^\circ$$

(ω_e) : سرعت زاویه ای زمین (ω_o) : سرعت زاویه ای ماهواره F: طول منطقه مورد تصویربرداری φ : عرض جغرافیایی منطقه
 α : زاویه شیب مداری (زاویه میل)

۵- در یک سنجنده نوری - مکانیکی، اختلاف مکانی دو سری یک Scan-line در اثر جلو رفتن ماهواره در صورتی که زمان اسکن کردن یک Scan-line برابر با ۲۸ ms و سرعت معادل ماهواره در زمین برابر $5/863 \text{ kms}^{-1}$ باشد، چند متر است؟

۴۷۷۵ - ۱ ۱۶۴۷۶۴ - ۲ ۴۷۷۵۷ - ۳ ۱۶۴۱۶۴ - ۴

گزینه صحیح: چهار

$$v = d/t, d = vt = 5/863 * 10^3 * 28 * 10^{-6} = 164.164$$

۶- توان تفکیک آزمون‌تی در یک تصویر راداری SLAR که در آن طول موج $\lambda = 1/2 \text{ cm}$ ، طول آنتن $L = 6 \text{ m}$ ، ارتفاع پرواز $H = 5500 \text{ m}$ و زاویه فرود $\theta = 45^\circ$ است، چند متر است؟

۲۴ - ۱ ۱۵/۵ - ۲ ۱۰/۴ - ۳ ۵/۲ - ۴

گزینه صحیح: دو

$$R_a = \frac{\lambda}{l} * \frac{h}{\cos \theta} = \frac{1.2 * 10^{-2}}{6} * \frac{5500}{\cos 45} = 15.5$$

۷- اندازه پیکسل زمینی در نادر در یک سنجنده Linear Array با فاصله کانونی ۱/۱ متر و ارتفاع پرواز ۷۳۰ کیلومتر و CCD به اندازه ۱۰ میکرون، چند متر است؟

۶/۶۴ - ۱ ۰/۶۶۴ - ۲ ۸/۰۳ - ۳ ۰/۸۰۳ - ۴

گزینه صحیح: یک

$$S = \frac{f}{h} = \frac{1.1}{730000}$$

۵- $10 \times 663636/3636 =$ اندازه CCD $\times$ عدد مقیاس = اندازه پیکسل زمینی در نادر

۸- در یک تصویر اخذ شده توسط دوربین پانورامیک (Panoramic) برای نقطه‌ای که تحت زاویه 30° برداشت شده است (Scanning angle = 30°)، رابطه بین مقیاس در جهت x,y کدام می‌باشد؟

$\sqrt{3} S_x = 2 S_y$ - ۴ $\sqrt{3} S_y = 2 S_x$ - ۳ $S_y = 0.5 S_x$ - ۲ $S_y = 2 S_x$ - ۱

گزینه صحیح: چهار

$$S_y = S_x \cdot \cos \alpha = S_x \cdot \cos 30 = \frac{\sqrt{3}}{2} S_x$$

۹- نسبت باز به ارتفاع $(\frac{B}{H})$ برای تصاویر اخذ شده به روش Cross-Track تحت زوایای 25° و 18° چقدر می‌باشد؟

۰/۶ - ۱ ۰/۷۹ - ۲ ۷/۹ - ۳ ۲ - ۴

گزینه صحیح: دو $tg \alpha_1 + tg \alpha_2 = B / H, tg 18 + tg 25 = 0.32 + 0.47 = 0.79$

۱۰- زاویه میل مدار یک ماهواره تصویر برداری در حالت Retrograde Inclination برابر 100° می‌باشد. این ماهواره تا چه عرض جغرافیایی از سطح زمین را می‌تواند تصویر برداری نماید؟

۱- کل زمین

۲- محدوده بین عرضهای جغرافیایی 70° تا 70° - $(-70^\circ < \varphi < +70^\circ)$

۳- محدوده بین عرضهای جغرافیایی 80° تا 80° - $(-80^\circ < \varphi < +80^\circ)$

۴- محدوده بین عرضهای جغرافیایی 75° تا 75° - $(-75^\circ < \varphi < +75^\circ)$

گزینه صحیح: سه

اگر $i < 90^\circ$ (Prograde inclination) باشد، مناطق تحت پوشش ماهواره در عرضهای جغرافیایی $-i < \varphi < i$ است.

اگر $i > 90^\circ$ (Retrograde inclination) باشد، مناطق تحت پوشش ماهواره در عرضهای جغرافیایی $(180 - i) < \varphi < (180 + i)$ است.

$$180 - i = 180 - 100 = 80$$

ISI و ژئوماتیک؛ یک شاخص استاندارد در سنجش تولید علم در جهان

نویسنده: مهندس مهدی آفونندزاده

پژوهشگر مرکز تحقیقات نقشه برداری سازمان نقشه برداری کشور

m.akhoondzadeh@ncc.neda.net.ir

چکیده

با توجه به روند رو به رشد مهندسی ژئوماتیک و ارتقای دانش آن در کشور، لازم است تا عرصه‌ای فراهم شود تا متخصصان ژئوماتیک برای نشان دادن وضعیت دانش ژئوماتیک در کشور و همچنین آگاهی دیگران از آن فعالیتها، دستاوردهای علمی و پژوهشی خود را در مجلات معتبر علمی و پژوهشی دنیا ارائه دهند. آی.اس.آی متعهد است که با پوشش جامع خود از مهمترین و تاثیرگذارترین مجلات دنیا، اطلاعات لازم برای آگاهی از پیشرفتهای اخیر و مرور تحولات گذشته در زمینه علوم مختلف از جمله ژئوماتیک را در دسترس مشترکانش بگذارد. در اینجا، به معرفی ISI و معرفی مجلات مورد تایید آن در زمینه مهندسی نقشه برداری و ژئوماتیک می پردازیم.

مقدمه

یوجین گارفیلد، موسس اطلاعات علمی یا آی.اس.آی (Institute for Scientific Information) را در سال ۱۹۵۸ در ایالت ویلادلفیای آمریکا تاسیس کرد. قصد گارفیلد این بود که اطلاعات

استخراج شده از نشریات علمی را از طریق اطلاع رسانی متمرکز در اختیار جامعه علمی بگذارد. در ابتدا این موسسه اطلاعات ۲۰۰ مجله علمی را پوشش می داد و در سال ۱۹۸۷ مجموعه مجله‌های فهرست شده در آی.اس.آی شامل ۵۲۰۰ مجله به ۳۲ زبان مختلف بوده است. این تعداد اکنون به بیش از ۸۰۰۰ مجله علمی در رشته‌های گوناگون رسیده است.

آی.اس.آی هر ساله محصولات متنوع جدیدی فراهم و به پژوهشگران عرضه می کند. حجم عظیم اطلاعات آی.اس.آی به محققان این امکان را می دهد که از پیشینه تحقیقاتی موضوع مورد علاقه شان و همچنین از آخرین تحولات و پیشرفتهای در زمینه‌های آن مطلع شوند. به این ترتیب آی.اس.آی فراگیرترین پوشش برای نشریات پژوهشی جهان به زبانهای مختلف است و به همین مناسبت، معمولاً در بررسی وضعیت علمی کشورها به آمارها و داده‌های آن استناد می شود. به عنوان مثال، در رتبه بندی ۵۰۰ دانشگاه برتر جهان که توسط دانشگاه شانگهای چین در سال ۲۰۰۳ منتشر شد؛ یکی از معیارهای رتبه بندی، تعداد مقالات نمایه شده در آی.اس.آی بود. ماموریت اصلی آی.اس.آی به عنوان

شرکتی برای ایجاد پایگاه اطلاعات علمی، تهیه فهرست جامعی از مهمترین و تاثیرگذارترین پژوهشها در سطح جهان است. امروزه پایگاه داده آی.اس.آی شامل بیش از شانزده هزار مجله، کتاب و گزارش همایش در حوزه‌های مختلف است. بخش مهمی از این داده‌ها شامل ۸۶۰۰ مجله از کشورهای جهان است که اطلاعاتشان به صورت سالانه فهرست می شود.

آی.اس.آی - چنان که گفته شد - متعهد است که با پوشش جامعی از مهمترین و تاثیرگذارترین مجلات دنیا، اطلاعات لازم برای آگاهی از پیشرفتهای اخیر و مرور تحولات گذشته را در دسترس مشترکانش بگذارد. اما این جامع بودن، لزوماً به معنای فهرست شدن همه مجلات نیست. فهرست کردن همه مجلات نه تنها از لحاظ اقتصادی غیر عملی است بلکه تحلیل نوشتارهای علمی نشان داده است که ضرورتی هم ندارد. طبق آنچه اغلب «اصل برادفورد» نامیده می شود؛ معلوم شده است که می توان تمام نتایج علمی اصلی و مهم را در مجموعه نسبتاً کوچکی از مجلات پیدا کرد.

تحلیلهای اخیر بر مبنای استندهای علمی نشان داده است که تنها مجموعه‌ای از

با کل مجلات آن رده موضوعی در سطح جهان، آن را فقط بادیگر مجلات همان رده در همان منطقه مقایسه می‌کند.

تحلیل استنادها

فرآیند ارزیابی در آی.اس.آی به خاطر اطلاعات استنادی عظیمی که ویراستاران در اختیار دارند، منحصر به فرد است. از آنجا که تعداد مجلات رشته‌های مختلف بسیار متفاوت است؛ میزان استنادهای اختصاصی رشته‌ها هم خیلی با هم فرق می‌کند. داده‌های استنادی در شاخص‌های گوناگونی مورد استفاده قرار می‌گیرند. برای مجلات جا افتاده این داده‌ها شامل میزان استناد، ضریب تاثیر و شاخص بی واسطگی استناد است. در مورد مجلات جدید ویراستاران آی.اس.آی، سابقه انتشاراتی مولفان مجله و اعضای هیئت ویراستاران آن‌را بررسی می‌کنند تا ببینند که کجاها مقاله چاپ کرده‌اند و آیا قبلاً به مقالاتشان استناد شده است یا نه؟ همچنین از آنجا که آی.اس.آی تک تک مراجع و مستندات تمام مقالات ۸۶۰۰ مجله تحت پوشش خود را فهرست می‌کند اطلاعات استنادی آن علاوه بر

یک مجله جدید منابع داده آی.اس.آی را غنی تر می‌کند یا اینکه مباحث آن قبلاً به قدر کافی در پوشش آی.اس.آی قرار گرفته است و نیازی به مجله جدید نیست. ویراستاران آی.اس.آی با استفاده از مقادیر عظیم اطلاعاتی که در دسترس دارند و با مشاهده روزانه هر مجله علمی جدیدی که منتشر می‌شود، در جایگاهی قرار دارند که براحتی می‌توانند عرصه‌های جدید را بشناسند.

گوناگونی بین‌المللی

عامل دیگری که به آن توجه می‌شود؛ فراگیری جغرافیای مجله است. آی.اس.آی برای برآورده کردن نیازهای مشترکانش در همه نقاط جهان بیشتر مایل به پوشش مجلاتی است که ملیت مولفان مقالاتش - چه مقالات اصلی و چه مقالات استنادی - متنوع‌تر باشد. آی.اس.آی برای انعکاس مناسب زمینه جهانی‌ای که تحقیقات علمی در آن انجام می‌شود و برای پوشش متعادل در هر رده، بهترین مجلات منطقه‌ای را هم شامل پوشش خود قرار می‌دهد. اما ویراستار موسسه به جای مقایسه یک مجله منطقه‌ای

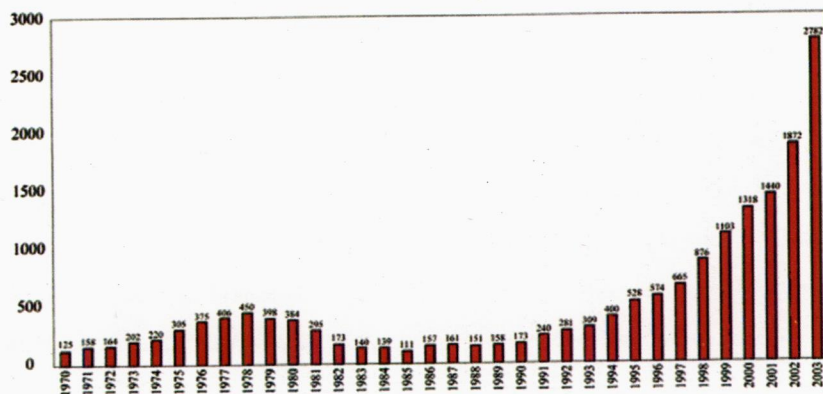
۱۵۰ مجله جهان، تقریباً نصف استنادها و ۷۴ کل مقالات را شامل می‌شود. همچنین معلوم شده است که هسته‌ای از حدود ۲۰۰۰ مجله تقریباً ۸۵ درصد کل مقالات منتشر شده و ۹۵ درصد مقالات استنادی را در برمی‌گیرد. اما ترکیب این هسته ثابت نیست و مدام تغییر می‌کند. گروه ویراستاران آی.اس.آی مامورند مجلات جدیدی را که برای مشترکان این موسسه مفید می‌نماید، شناسایی و ارزیابی کنند و مجلات نه چندان مفید را کنار بگذارند.

فرآیند ارزیابی

ارزیابی و انتخاب مجله در آی.اس.آی فرآیندی مستمر است که در آن هر دو هفته یک بار، مجلات جدیدی به پایگاه داده این موسسه اضافه یا از آن حذف می‌شوند. هیئت ویراستاران آی.اس.آی هر سال به ارزیابی دوهزار مجله جدید می‌پردازد اما معمولاً فقط ۱۰ تا ۱۲ درصد از آنها را انتخاب می‌کند. علاوه بر این، مجلات موجود در فهرستهای آی.اس.آی مدام تحت نظارتند تا اطمینان حاصل شود که استنادهای لازم را حفظ کرده‌اند و هنوز ارتباط روشنی با فهرستگان مربوط به خود دارند.

محتوای مجله

هسته اصلی نوشتارهای علمی فقط در تعداد نسبتاً کمی از مجلات متمرکز است. اما تحقیقات علمی همچنان منجر به ایجاد حوزه‌های تخصصی و مطالعاتی تازه و انتشار مجلات جدید می‌شود. ویراستاران آی.اس.آی تعیین می‌کنند که آیا محتوای



شکل ۱. تعداد مقالات ایرانی چاپ شده در مجلات بین‌المللی از سال ۱۹۷۰ تا ۲۰۰۳

جهان در تولید علم، احتیاج به سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی گسترده و منسجم و حمایت اقتصادی بیشتر از فعالیتهای تحقیقاتی داریم. تعداد اختراعات ثبت شده ایرانیان در سطح بین‌المللی که شاخصی است برای تجاری کردن علم تولید شده در ایران بسیار اندک است. در این زمینه هنوز سیاست مشخصی اعلام نشده است. در دنیای سریع کنونی که کمابیش همه چیز تولید انبوه می‌شود، نمی‌توان شاخصهای استاندارد سنجش را ندیده گرفت. ISI، استاندارد است برای تولید علم نوین مشابه استانداردهای تولیدات صنعتی که نمی‌توان آن را با تولید علم ابوریحانی و ابن سینایی یکی شمرد. البته این تمایز به معنی بی‌توجهی به کیفیت علم در دو دوره متمایز نیست بلکه تاکید بر تفاوت چگونگی سنجش کیفیت در دوره‌های مختلف است.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

عمده‌ترین شاخص تولید علم در سطح جهان، تعداد مقاله‌های علمی نمایه شده در ISI و نیز استانداردهای مرتبط با آنهاست که این هم در ارتقای مرتبه علمی افراد و هم ارتقای جایگاه علمی کشور در بعد بین‌المللی نقش بسزایی دارد. بنابراین پیشنهاد می‌شود مقالاتی که ارزش علمی و پژوهشی دارند در مجلات معتبر مورد تایید ISI، به چاپ برسند. در زمینه مهندسی ژئوماتیک نیز پیشنهاد می‌شود، فعالیتی برای گردآوری و ارائه آمار در زمینه تعداد و میزان رشد مقالات ژئوماتیک چاپ شده در ISI، به تفکیک مراکز دانشگاهی و پژوهشی در ایران صورت گیرد. در انتها، نشریات علمی و پژوهشی در

ایران است. رشد علمی سالهای اخیر کاملاً منظم و ساختاری است. منشأ آن را باید بیشتر در ایجاد دوره‌های تحصیلات تکمیلی در سال ۱۳۶۷ و نیز رشد اعتبارات پژوهشی دانست. در سال ۲۰۰۳ بتهنایی ۴۰۰۰ نفر محقق ایرانی و ۱۰۰۰ نفر پژوهشگر خارجی در این تولید مشارکت داشته‌اند. الگوی مشارکت همچنان تحت تاثیر کشورهای گروه هفت است. آمریکا که قبل از انقلاب جایگاه نخست را در زمینه مقالات مشترک به خود اختصاص می‌داد؛ مدتها از این مقام به دلیل اشغال آن توسط کانادا غایب بود ولی اکنون مجدداً، مقام اول را احراز کرده است. در میان کشورهای اصلی جایگاه استرالیا به عنوان هم‌تراز با کشورهای اصلی گروه هفت جای شگفتی ندارد زیرا بسیاری از بورسیه‌ها و اعضای هیئت علمی استفاده‌کننده از فرصت مطالعاتی به این کشور رفته‌اند. گرچه سهم بخش خصوصی در تولید علم ایران ناچیز است ولی به هر حال حضورش دیده می‌شود.

برای حفظ آهنگ رشد سالهای گذشته و نیز رسیدن به مقامی در میان سی کشور اول

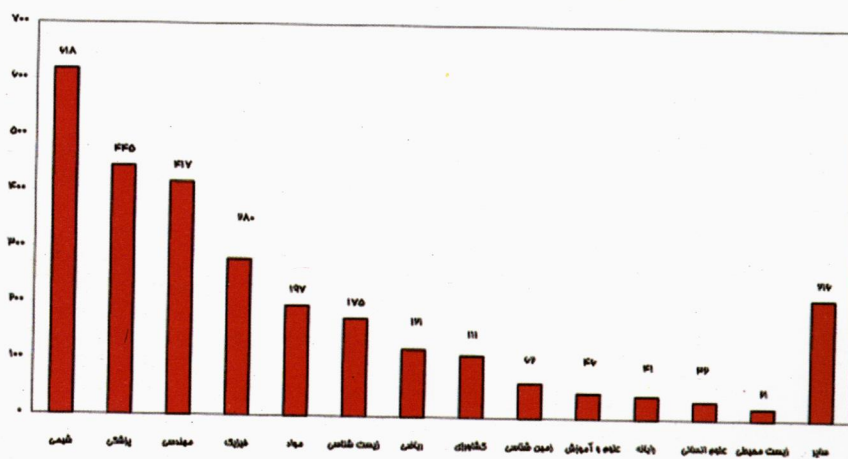
مجلات تحت پوشش، مجلاتی را که هم تحت پوشش نیستند؛ یعنی مجلاتی را شامل می‌شوند که در هر یک از ۸۶۰۰ مجله تحت پوشش به آنها استناد شده است.

ضرورت توجه به ISI برای سنجش میزان تولید علم در زمینه مهندسی نقشه برداری و ژئوماتیک در کشور

عمده‌ترین شاخص تولید علم در سطح جهان، تعداد مقاله‌های علمی نمایه شده در ISI و نیز استانداردهای مرتبط با آنها شناخته شده است. اندازه‌گیری تولید علم ایران در سه سال گذشته نشان می‌دهد که حجم تولید تحقیقات دانشگاهی کشور رشد روز افزون داشته است (شکل ۱).

مقایسه این دوره سه ساله با سالهای دهه گذشته نیز موید همین گرایش است. از نظر کمی، رشته شیمی مقام اول را داراست (شکل شماره ۲).

در مجموع، ساختار رشته‌ای تولید علم ایران با ساختار رشته‌ای تولید علم جهان تفاوت دارد که بیانگر رشد ناهمگون علم در



شکل ۲. تولید علم ایران بر حسب رشته در سال ۲۰۰۳

● REVIEWS OF GEOPHYSICS

Quarterly

ISSN: 8755-1209

AMER GEOPHYSICAL UNION, 2000
FLORIDA AVE NW, WASHINGTON, USA,
DC, 20009

● SURVEY REVIEW

Quarterly

ISSN: 0039-6265

COMMONWEALTH ASSOC SURVEYING
LAND ECONOMY, C A S L E, UNIV WEST
ENGLAND, C/O FACULTY BUILT ENVI-
RONMENT, FRENCHAY CAMPUS,
COLDHARBOUR L, BRISTOL, ENG-
LAND, BS16 1QY

● SURVEYS IN GEOPHYSICS

Bimonthly

ISSN: 0169-3298

KLUWER ACADEMIC PUBL, VAN
GODEWIJCKSTRAAT 30, DORDRECHT,
NETHERLANDS, 3311 GZ

8801 S YALE ST, TULSA, USA, OK,
74137

● IEEE TRANSACTIONS ON GEO- SCIENCE AND REMOTE SENSING

Monthly

ISSN: 0196-2892

IEEE-INST ELECTRICAL ELECTRONICS
ENGINEERS INC, 445 HOES LANE, PIS-
CATAWAY, USA, NJ, 08855

● INTERNATIONAL JOURNAL OF REMOTE SENSING

Semimonthly

ISSN: 0143-1161

TAYLOR & FRANCIS LTD, 4 PARK
SQUARE, MILTON PARK, ABINGDON,
ENGLAND, OXON, OX14 4RN

● JOURNAL OF APPLIED GEO- PHYSICS

Monthly

ISSN: 0926-9851

ELSEVIER SCIENCE BV, PO BOX 211,
AMSTERDAM, NETHERLANDS, 1000 AE

● ISPRS JOURNAL OF PHO- TOGRAMMETRY AND REMOTE SENSING

Quarterly

ISSN: 0924-2716

ELSEVIER SCIENCE BV, PO BOX 211,
AMSTERDAM, NETHERLANDS, 1000 AE

● JOURNAL OF GEODESY

Monthly

ISSN: 0949-7714

SPRINGER-VERLAG, 175 FIFTH AVE,
NEW YORK, USA, NY, 10010

● JOURNAL OF SURVEYING ENGI- NEERING-ASCE

Quarterly

ISSN: 0733-9453

ASCE-AMER SOC CIVIL ENGINEERS,
1801 ALEXANDER BELL DR, RESTON,
USA, VA, 20191-4400

● MICROWAVE JOURNAL

Monthly

ISSN: 0192-6225

HORIZON HOUSE PUBLICATIONS INC,
685 CANTON ST, NORWOOD, USA, MA,
02062

● PHOTOGRAMMETRIC ENGI- NEERING AND REMOTE SENSING

Monthly

ISSN: 0099-1112

AMER SOC PHOTOGRAMMETRY, 5410
GROSVENOR LANE SUITE 210,
BETHESDA, USA, MD, 20814-2160

● PHOTOGRAMMETRIC RECORD

Quarterly

ISSN: 0031-868X

BLACKWELL PUBLISHING LTD, 9600
GARSINGTON RD, OXFORD, ENG-
LAND, OXON, OX4 2DG

زمینه مهندسی نقشه برداری و ژئوماتیک که

در پایگاه داده ISI قرار دارند؛ درج می گردد:

● ADVANCES IN GEOPHYSICS

Annual

ISSN: 0065-2687

ACADEMIC PRESS INC ELSEVIER SCI-
ENCE, 525 B ST, STE 1900, SAN DIEGO,
USA, CA, 92101-4495

● ASIAN SURVEY

Monthly

ISSN: 0004-4687

UNIV CALIF PRESS, C/O JOURNALS
DIVISION, 2000 CENTER ST, STE 303,
BERKELEY, USA, CA, 94704-1223

● ANNALES GEOPHYSICAE

Monthly

ISSN: 0992-7689

EUROPEAN GEOPHYSICAL SOC, MAX-
PLANCK-STR 13, KATLENBURG-LIN-
DAU, GERMANY, 37191

● ANNALS OF GEOPHYSICS

Bimonthly

ISSN: 1593-5213

EDITRICE COMpositori BOLOGNA,
VIA STALINGRADO 97/2, BOLOGNA,
ITALY, I-40128

● ASTRONOMY & GEOPHYSICS

Bimonthly

ISSN: 1366-8781

BLACKWELL PUBLISHING LTD, 9600
GARSINGTON RD, OXFORD, ENG-
LAND, OXON, OX4 2DG

● CANADIAN JOURNAL OF REMOTE SENSING

Bimonthly

ISSN: 0703-8992

CANADIAN AERONAUTICS SPACE
INST, 1685 RUSSELL RD, UNIT 1-R,
OTTAWA, CANADA, ON, K1G 0N1

● CARTOGRAPHIC JOURNAL

Semiannual

ISSN: 0008-7041

MANEY PUBLISHING, HUDSON RD,
LEEDS, ENGLAND, LS9 7DL

● GEOPHYSICAL JOURNAL INTERNATIONAL

Monthly

ISSN: 0956-540X

BLACKWELL PUBLISHING LTD, 9600
GARSINGTON RD, OXFORD, ENG-
LAND, OXON, OX4 2DG

● GEOPHYSICS

Bimonthly

ISSN: 0016-8033

SOC EXPLORATION GEOPHYSICISTS,

منابع

۱. اعتماد، شاپور و همکاران: سی سال تولید

جهانی علم ایران، مرکز تحقیقات سیاست

علمی کشور، بهار ۱۳۸۳.

۲. پژوهش و توسعه: خبرنامه تحقیقات

وفناوری، شماره ۱۸، مهر ۱۳۸۲.

۳. منصوری، رضا: ISI و فقه فارسی، خبرنامه

تحقیقات وفناوری، شماره ۱۹، آبان ۱۳۸۲.

۴. نقطه عطف در تحقیقات دانشگاهی ایران:

خبرنامه تحقیقات وفناوری، شماره ۱۹،

آبان ۱۳۸۲.

۵. رتبه بندی ۵۰۰ دانشگاه برتر جهان:

خبرنامه تحقیقات وفناوری،

شماره ۲۳، خرداد ۱۳۸۳.

6. <http://www.isinet.com/journals/> - July 2004.

سازمان یادگیرنده («Learning Organization»)

گردآوری: مهندس مسعود عرفانیان

کارشناس ارشد نرم افزار رایانه مدیریت پژوهش و برنامه ریزی سازمان نقشه برداری کشور

erfanian@ncc.org.ir

یادگیرنده (Learning Organization) را بیاموزند؛ یعنی محتوای فرهنگ حاکم بر این سازمانها باید فرهنگ یادگیری باشد. **سازمان یادگیرنده چیست و چه ویژگیهایی دارد؟**

پیتر سنگ (Peter Senge) از MIT در سال ۱۹۹۰ سازمان یادگیرنده را سازمانی تعریف نمود که مدام تواناییها و ظرفیتهای جدید آینده خود را ایجاد می کند و پنج قانون برای تحقق این هدف تعیین کرد. این قوانین عبارتست از: یادگیری و رشد شخصی، تعیین انگیزشهای انفرادی به صورت صریح و آشکار، بینش مشترک، یادگیری گروهی و تفکر نظام مند.

خلاصه ای از این قوانین بدین ترتیب است:

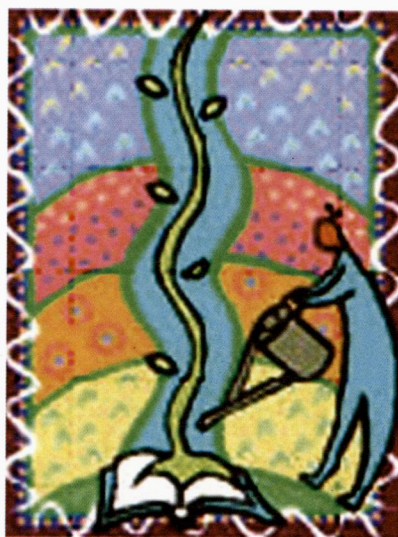
۱. تفکر نظام مند

این نوع تفکر، دارای یک چارچوب ادراکی و پیکره دانشی و ابزاری است که در طی پنجاه سال گذشته توسعه پیدا کرده است، تا الگوهای کاری را روشن تر کرده و به ما کمک کند تا دریابیم چگونه آنها را به طور موثرتر تغییر دهیم.

۲. استاد شدن فردی (یادگیری و رشد شخصی)

استاد شدن فردی، ممکن است برای به دست آوردن استیلا بر دیگران (مردم) یا اشیاء بوده یا به معنای سطح خاصی از تبحر

فناوری اطلاعات مزیت رقابتی شمرده می شد. اما در اقتصاد امروز می توان به طور نسبی، این چیزها را باسادگی و با سرعت تهیه کرد. آنچه سهولت قابل دستیابی نیست،



دانشی است که یک سازمان در اختیار دارد و شامل دانشی می شود که پرسنل و مشتریان دارا هستند و به کار می گیرند.

یکی از ریشه ای ترین عواملی که باعث فاصله بین ما و کشورهای توسعه یافته می شود، ناشناخته ماندن مفهوم و ارزش «دانش» و در نتیجه به اندادن به آن است.

به طور کلی برای رفع این مشکل، سازمانهایی که دارای مدیریت، نیروی انسانی و کارشناسهای جوان هستند، باید غنی کردن و پرمحتوا کردن فرهنگ سازمان

دنیای کسب و کار امروز، مبتنی بر دانش (یا Knowledge Driven Business) است. در این دنیای کسب و کار، ارزشمندترین دارایی سازمانها «دانش» است که مستقیماً به مزیت رقابتی می انجامد.

دانش عبارتست از: مخلوط سیالی از تجربیات، ارزشها، اطلاعات موجود و نگرشهای کارشناسی سازمان یافته، که چارچوبی مشخص برای ارزشیابی و بهره گیری از تجربیات و اطلاعات به دست می دهد. دانش در سازمانها علاوه بر مدارک و ذخایر دانش، در رویه های کاری، فرآیندهای سازمانی، اعمال و هنجارها تجسم می یابد.

بدین ترتیب، مفهوم دانش با مفهوم «داده ها» و «اطلاعات» تفاوت دارد. اطلاعات به دست آمده از فرآیندهای گوناگون کسب و کار، تنها زمانی «دانش» تلقی می شود که در چارچوب و قالب لازم برای بهبود ملموس و واقعی این فرآیندها قرار گیرد.

گفته شده، دانش تک تک پرسنل و دانش جمعی ای که سازمان در اختیار دارد، تنها مزیت رقابتی واقعی ای است که یک سازمان می تواند به آن دل ببندد.

در گذشته، ماشین آلات پیشرفته و بعدها

Proficiency باشد. افراد با سطح بالای مهارت فردی قادرند که مدام نتایج کارهایی را که برای آنها بشدت مهم است، درک کنند. استادی فردی نظامی است که مدام دیدگاه فردی ما را روشن و ژرف می‌کند. تمرکز کردن انرژیهای خود، توسعه صبر و شکیبایی یا دیدن واقعیت به طور مادی است. بدین صورت آن، یک سنگ بنای مهم در سازمان یادگیرنده است که میتواند زیربنای معنوی سازمان باشد. تعهد یک سازمان (و ظرفیت یادگیری) می‌تواند به مراتب بزرگتر از تمام اعضای آن باشد.

۳. مدل‌های روحی

مدل‌های روحی به طور عمیقی دارای تصورات تعمیم دادن و یا حتی تصاویر و تخیلاتی است که چگونگی درک ما را از جهان تحت تاثیر قرار می‌دهد. بیشتر اوقات ما از مدل‌های روحی خود یا تاثیراتی که آنها بر رفتار می‌گذارند، آگاهی کامل نداریم. مدل‌های روحی با گرداندن آینه به طرف داخل آغاز می‌شود؛ یعنی یادگیری وضعیت درونی خودمان در جهان و نگاه کردن به عکس خودمان و حفظ آنها برای کنکاش و تفحص در مورد آنها. این کار همچنین در اجرای «مباحثه‌های یادگیری» که پرسش و حمایت را متعادل می‌کند، در جایی که مردم تفکر خود را به طور موثر در معرض دید قرار می‌دهند و آن تفکرات را برای نفوذ دیگران باز می‌گذارند، مثمرتر است.

۴. ساخت دیدگاه مشترک

اگر کسی فکر کند بدون اهداف و ارزشهای جهانی می‌توان عظمت کسب کرد، سخت در اشتباه است.

بیشتر اوقات دیدگاه مشترک در یک شرکت یا سازمان، حول قدرت شخصی و جذبه رهبر آن می‌گردد یا اینکه به دور مساله‌ای که هر کس را به طور موقت تحریک می‌کند. اما با در نظر گرفتن یک انتخاب معین، افراد در صدد جستجوی هدفی والا نه فقط در زمان بحرانی، بلکه در بیشتر اوقات هستند. آنچه وجود نداشته فقط، نظام (نظم) تبدیل دیدگاههای فردی به دیدگاه مشترک است.

۵. فراگیری تیمی (یادگیری گروهی)

نظم فراگیری تیمی با «گفتگو» آغاز



می‌شود و ظرفیت اعضا گروه برای کنار گذاشتن تصورات فردی و ورود به یک «تفکر مشترک» واقعی گفتگو افزایش می‌یابد.

امروزه، اصول گفتگو و روشهای آن مجدداً کشف گشته و مورد اعمال قرار می‌گیرد. نظم گفتگو، شامل آموزش در مورد چگونگی تشخیص الگوهای تعامل در گروه‌هاست که باعث تضعیف فراگیری می‌شود. اگر آنها را خوب تشخیص داده و

روکنیم، باعث تسریع در کار آموزش می‌شود.

فراگیری گروهی نوعی حیات است زیرا گروه‌ها، واحد فراگیری اصلی و اساسی در سازمانهای مدرن هستند. تا زمانی که گروه نتواند بیاموزد، سازمان نمی‌تواند فرا بگیرد. این ایده بسیار مورد توجه قرار گرفت اما راهکار اجرایی خاصی برای تحقق آن وجود نداشت. بعدها برای اجرایی شدن این مفاهیم، افرادی مانند دانیل توبین (Daniel Tobin) راهکار سازمان دانش محور «Enabled Organization» را پیش کشید. سازمان دانش محور سازمانی است که به صورت نظام مند و آگاهانه، محیط مثبت و مناسبی برای یادگیری پرسنل خود ایجاد می‌کند، به طوری که پرسنل به صورت مداوم و مستمر در حال یادگیری و یاددهی هستند و برای این منظور، از سیستمهای مدیریت دانش برای جذب، ذخیره و به اشتراک گذاری دانش استفاده می‌کنند. در حالت کلی، دانش در سازمان به صورت پراکنده و غیر منسجم توزیع شده است و راهکار نظام‌مندی برای مدیریت و استفاده از آن وجود ندارد. به همین دلیل، سازمانها فقط می‌توانند از بخش ناچیزی از دانشها و مهارتهایی که بالقوه در اختیار دارند، استفاده کنند. یک سیستم مدیریت دانش عبارتست از: سامانه‌ای که فرایندهای یافتن، ارائه کردن، نگهداری و به اشتراک گذاشتن دانش را به صورت نظام‌مند سازماندهی کند. به گونه‌ای که منجر به افزایش درک و مهارت افراد در زمینه‌های مورد نظر سازمان

به ابزار ساده ارائه آموزش های مبتنی بر کامپیوتر بسیار فراتررفته و به سیستم های جامعی تکامل یافته اند که از یک سو تمام فرایندهای آموزش را به صورت کاملاً مکانیزه پشتیبانی می کند و از سوی دیگر امکانات سیستم های مدیریت دانش را ارائه می دهد. به عبارت دیگر:

امروزه «eLearning» و مدیریت دانش در قالب یک سیستم جامع یکپارچه، همگرا شده اند.

پانوش

۱. جزوات آموزشی شرکت سایکو
۲. کتاب اصل پنجم سازمان های یادگیرنده (قسمت اول) ترجمه و تالیف دکتر مدد.

آن نیست. «eLearning» عبارتست از: ارائه آموزش با استفاده از فناوری پیشرفته و منطبق بر استانداردهای تدوین شده موجود در چارچوب یک سیستم یکپارچه آموزشی و مطابق با مدل های آموزشی که آگاهانه انتخاب شده اند.

یک مزیت اولیه و بدیهی «eLearning»، امکان ارائه آموزش به فراگیران بدون هرگونه محدودیت زمانی و مکانی و بدون نیاز به متفک شدن آنها از محل کار و زندگی است. «eLearning» همچنین، به کاهش و واقعی شدن هزینه های آموزشی و افزایش قابل ملاحظه کارایی و اثر بخشی آموزشی می انجامد؛ اما این همه داستان نیست. امروزه سیستم های «eLearning» نسبت

شود. در سازمان های یادگیرنده، یادگیری تنها در واحد سازمانی موسوم به بخش آموزش صورت نمی گیرد، بلکه تک تک افراد و پرسنل، در کلیه رده های شغلی، در حال یاد دادن و یاد گرفتن هستند و برای این مهم، فرهنگ فردی و سازمانی، بسترها و رویه های نظام مند لازم را فراهم می سازد. امروزه روش های نوین آموزش و یادگیری که مورد توجه سازمانها و موسسه ها قرار گرفته اند، سیستم های جامع و یکپارچه آموزش الکترونیکی «eLearning» و مدیریت دانش است.

«eLearning» به معنی قرارداد متن جزوه یا تصاویر درس روی شبکه کامپیوتری و حداکثر اضافه کردن چند فیلم و پویانمایی به

برگ درخواست اشتراک نشریه علمی و فنی نقشه برداری

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



وجه اشتراک را به مساب شماره
 ۹۰۰۳ بانک ملی ایران، شعبه
 سازمان نقشه برداری - ۷۰۷
 (قابل پرداخت در کلیه شعب بانک ملی)
 واریز نمایید. مبلغ اشتراک دوازده
 شماره نشریه در تهران ۴۸۰۰۰ ریال
 و در شهرستانها ۵۰۰۰۰ ریال است.
 لطفاً، اصل رسید بانکی را به همراه
 درخواست تکمیل شده به نشانی
 زیر ارسال فرمایید.
 تهران - میدان آزادی، فیابان معراج
 سازمان نقشه برداری کشور
 صندوق پستی: ۱۳۱۸۵-۱۴۸۴
 تلفن اشتراک: ۸-۳۱۰۰۰۴
 دافلی: ۴۶۸
 دور نگار: ۶۰۰۱۹۷۲



برگزاری همایش GIS در استانداردای خوزستان

مهندس پیمان بگتاش

همایش نیم‌روزه GIS مخصوص مدیران استان خوزستان با همکاری استانداری، مدیریت نقشه‌برداری استان و سازمان نقشه‌برداری کشور در محل تالار اجتماعات استانداری خوزستان برگزار شد. در این رابطه کارشناسان اداره کل GIS سازمان نقشه‌برداری کشور مطالبی را در مورد GIS، بکارگیری، اجرا و توسعه آن و یک نمونه پروژه اجرا شده GIS و همچنین نمونه‌ای از کاربرد GIS در مدیریت بحران مربوط به شهر ایذه و مسائل زلزله‌خیزی آن منطقه ارائه نمودند. سپس مدیر نقشه‌برداری استان خوزستان، خلاصه‌ای از فعالیتهای شورای کاربران GIS استان از سال ۱۳۷۹ را بیان کرد و متذکر شد که در حال حاضر این شورا تحت عنوان گروه تخصصی GIS استان زیرمجموعه کارگروه آمایش محیط زیست انجام وظیفه می‌نماید.

اولین جلسه کمیته منطقه‌ای GIS استان خوزستان نیز با حضور نمایندگان برق

منطقه‌ای، مدیریت امور اراضی، مدیریت مطالعات توسعه سد و نیروگاهها، اداره کل منابع طبیعی، مدیریت زمین‌شناسی و اکتشاف، سازمان صنایع و معادن و اداره کل راه و ترابری استان در محل مدیریت نقشه‌برداری خوزستان تشکیل شد.

در ابتدا، مدیر نقشه‌برداری استان به تشریح وظایف و اهداف این کمیته اشاره نمود و تشکیل این کمیته و کمیته تخصصی شهری را از دستاوردهای تشکیل گروه کارشناسی کاربران GIS استان از آغاز سال ۱۳۸۳ دانست و باتوجه به انعکاس مناسب تشکیل همایش نیم‌روزه GIS مخصوص مدیران در دستگاههای اجرایی استان خواستار برگزاری مجدد همایش، با همکاری استانداری در مهرماه سال جاری شد. همچنین با اشاره به توافقاتی به عمل آمده با استانداری، تشکیل دوره‌های آموزشی کوتاه مدت، ایجاد پایگاه اینترنتی و انجام پروژه‌های نمونه در زمینه شهری و منطقه‌ای را به اطلاع نمایندگان حاضر رساند. در پایان جلسه، اداره کل منابع طبیعی استان به عنوان دبیر کمیته منطقه‌ای تا پایان سال جاری انتخاب شد.

فارسی ساز رسمی مایکروسافت برای office 2003

مهندس مسعود عرفانیان

www.barnamenevis.org

مرداد ۱۳۸۳

بسته‌های نرم‌افزاری اضافه شونده به

مجموعه Office 2003 با نام «Language Interface Pack»، این قابلیت را فراهم می‌آورند تا ضمن تغییر جزئی در ظاهر آن، محیط Office 2003 بتواند از زبانهای دیگری مانند زبان فارسی نیز پشتیبانی کامل به عمل آورد.

براساس فناوری MUI شرکت مایکروسافت، اضافه شونده «Language Interface Pack» که به اختصار به آن «LIP» نامیده می‌شود؛ پس از نصب می‌تواند با ترجمه تمام قسمتهای Office 2003، تا ۸۰ درصد محیط درونی آن را هماهنگ با زبان مورد انتخاب کاربر نماید. همچنین «LIP» که خود دارای مجوز رسمی مایکروسافت است، در برطرف نمودن برخی اشکالات موجود در Office 2003 با زبان فارسی موثر خواهد بود.

در صورتی که قبلاً Office 2003 را روی سیستم خود نصب کرده‌اید می‌توانید برنامه «LIP» را روی آن اجرا نمایید، تا بدین ترتیب محیط برنامه از زبان انگلیسی به زبان فارسی تغییر یابد. برای این کار پس از ورود به Microsoft Office Tools بر روی گزینه «Microsoft Office 2003 Language Settings» کلیک کرده و گزینه فارسی را انتخاب کنید. همچنین این «LIP» دارای یک غلط‌یاب هوشمند است که می‌تواند به صورت اتوماتیک به تصحیح کلمات فارسی بپردازد. این نرم‌افزار در شبکه داخلی سازمان و در آدرس

\\Dc\cc softwares\MS Office
Office 2003 Farsi Saz

قرار دارد.

یک شاهکار در سیستم RTK

گیرنده دو فرکانسه با الگوریتم Z-Tracking

تکنولوژی اتصال اجزا و ارسال اطلاعات بدون سیم Blue tooth

حل ابهام فاز 2 ثانیه تا 20 Km

برد ارسال تصحیحات RTK تا 50 Km

حافظه 128Mb بصورت SD کارت



Z-Max

شرکت بعد نگار

نماینده انحصاری کمپانی تالس نویگیشن فرانسه در ایران

تهران، میدان کاج، بلوار سرو غربی

خیابان صدف، پلاک ۶۰

تلفن: ۰۲۰۹۴۱۹۷-۹ فکس: ۰۲۰۹۴۱۹۹

E-mail : boednegar@yahoo.com

THALES
NAVIGATION



دماوند شتراد
شتراد

SOUTH

توتال استیشن های سری NTS

دستگاهی بی نظیر با کاربردهای فراوان

شتراد
شتراد

Your Surveying Solution

**NTS-Electronic
TOTAL STATION**

بازرگانی امیر

نمایندگی انحصاری در ایران

تلفن: ۶۴۰۱۷۳۹ - ۶۴۶۰۶۲۶ فکس: ۶۴۰۴۲۶۱

www.amir-trading.com info@amir-trading.com

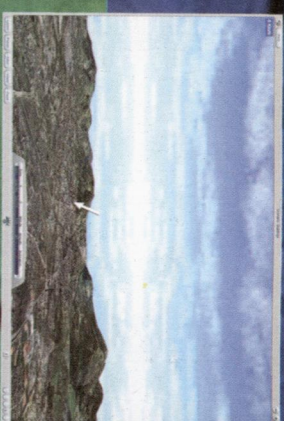
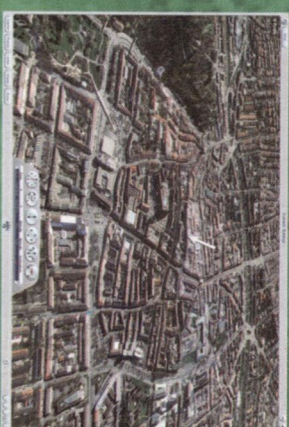
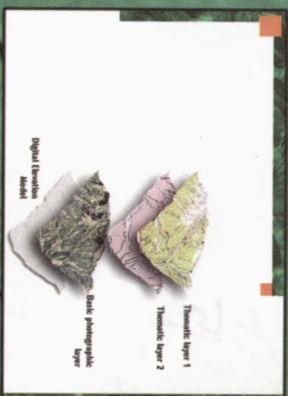


Help

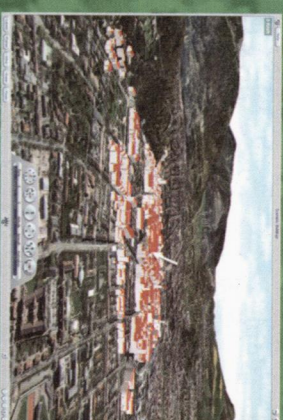
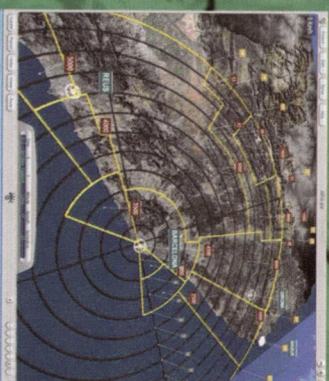
Scenario: Building



Geo pairs



امکان نمایش اطلاعات لایه های رستری متعدد (اورتوفوتو، توپوگرافی، نقشه جاده ها و ...)



تولید سناریوهای سه بعدی زمین
به همراه اطلاعات چند رسانه ای،
توصیف کامل کارکرد افری و امکان
لینک به بانکهای اطلاعاتی



تلفن: ۰۲۱-۸۷۵۴۸۹۶، ۸۷۵۹۱۱۶

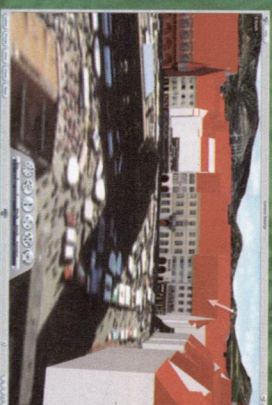
۸۷۵۴۲۶۱، ۸۷۵۹۱۰۵

دورنگار: ۰۲۱-۸۷۵۰۷۱۵

Website: www.geopars.net

Email: info@geopars.net

سیستمهای GPS سه بعدی ثابت و متحرک online



Geo pairs

کاربردهای مهم: شهرسازی، توریسم، مکانیابی، کشاورزی،
مدیریت نفت و گاز، راهسازی، هواپیمایی، آموزش، ناوبری و ...

Layers

Places

Infos

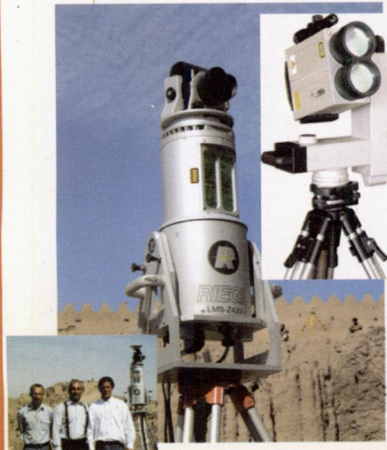
Views

Tours



Geo Pars

Zone X Y Altitude Azimuth Inclination
 811 00310640 04/719324 87/18 156 32



اسکنرهای لیزری و فتوگرامتری
اندازه‌گیری ۲۰۰۰۰ نقطه در
ثانیه تا شعاع ۸۰۰ متر، امکان
فتوگرامتری هم‌زمان

www.riegl.com



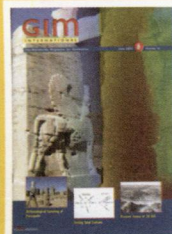
انواع توتال و تراز یاب تریمبل به نمایندگی
از شرکت ژئوتک با پایین‌ترین قیمت‌ها



رولای آلمان
با دوربین‌های متریک
فتوگرامتری برد کوتاه

Close Range Photogrammetry

www.rolleimetric.de



GIM

نماینده معروف‌ترین نشریه
نقشه‌برداری GIM از GITC هلند
www.gim-international.com



نهار داز رایانه (NPR)

بهترین، جامع‌ترین، پیشرفته‌ترین، ارزان‌ترین
نماینده انحصاری رسمی با گواهی‌نامه بین‌المللی

www.nprco.com



توتال استیشن لیزری OTS و بدون لیزر RTS
نماینده انحصاری رسمی با ارائه گارانتی یک‌ساله
کتابچه راهنمای فارسی و CD ویدئویی فارسی

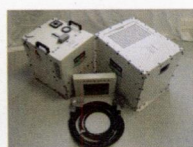


www.foif.com.cn

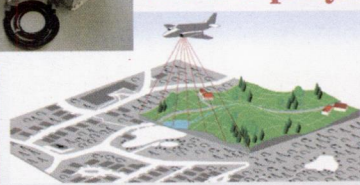
< تا ۶۰ متر بدون منشور با لیزر به همراه پویتر، < برد با یک منشور ۵۰۰ متر
< ۴۰۰۰ نقطه حافظه، < صفحه نمایش دوطرفه، < شاقول لیزری
۳,۴۵۰,۰۰۰ تومان بالیزر، ۲,۷۵۰,۰۰۰ تومان بدون لیزر

لیزر هوایی جهت تهیه مدل رقومی زمین

TopoSys®



www.toposys.com



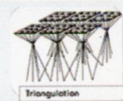
VIASAT
GeoTechnologies

www.loktor.com

GPS نقشه‌برداری Loktor از شرکت Viasat کانادا



IMU/GPS جهت ناوبری و تعیین مختصات
مرکز تصویر دوربین هوایی، لیزر و یا هر
سشور دیگر
www.igi-ccns.com

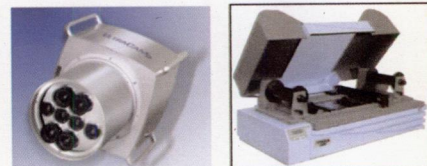


نرم‌افزارهای اساسی فتوگرامتری از آلمان

inpho

www.inpho.de

VEXCEL
Imaging



وکسل اتریش با اسکنر عکس هوایی و
دوربین رقومی هوایی،
ارزان‌ترین و قوی‌ترین

www.vexcel.co.at



* تراز یاب AL120 ۱۱۵,۰۰۰ تومان
* تئودولیت مکانیکی TDJ2E
با دقت یک ثانیه ۱,۳۲۵,۰۰۰ تومان
* تئودولیت مکانیکی TDJ6E
با دقت یک دقیقه ۸۲۵,۰۰۰ تومان
* تئودولیت الکترونیکی DJD20
با دقت ۲۰ ثانیه ۸۷۵,۰۰۰ تومان



نرم افزار فتوگرامتری رقومی
PHOTOMOD
اولین سافت کپی کاملاً رقومی
مورد استفاده شرکت‌های
ایرانی با امکانات
توجیه نسبی اتوماتیک
Matching، منحنی میزان
اتوماتیک، ارتوفتو و
موزائیک از تصاویر هوایی
و ماهواره‌ای
۷ کتاب و ۲ سی‌دی آموزشی



www.racurs.ru

PHOTOGRAMMETRY JX4C

- دقت و سرعت بالا در مرملة آنالیز
- ترسیم منمنی میزان بصورت فودکار
- انجام کلیه عملیت تصمیع و ترسیم بصورت نرم افزاری
- آنالیز به روش شبیه سازی
- ورود و خروج فایله با فرمتهای مختلف
- انجام عملیات مثلث بندی عکسهای هوایی

60m	صفحه سفید
500m	صفحه آلومینیوم ۳۰X۳۰
700m	صفحه آلومینیوم ۶۰X۶۰
1200m	میز منشور
5000m	تک منشور

- برد قرائت :
- قابلیت ذخیره اطلاعات
- زمان اندازه گیری در حالت 0.5s Track
- مجهز به درگاه فرومی RS232C و نرم افزار مخصوص



TOTAL STATION

- قدرت: 100 وات با فرکانس کار 200KHz
- دقت: 2cm برای 600m تا 1200m
- مجهز به فرومی RS232 برای ارتباط مستقیم با PC
- منبع تغذیه ۱۲ ولت
- قدرت عمق سنج بین صفر تا 1200m



ECHOSOUNDER

- پوشش کاملاً محکم و ضد آب
- پوشش ضد تشعشع و ضد ضربه
- قابلیت کار در هر نوع شرایط آب و هوا
- مجهز به فرومی RS232
- دقت کار :

5mm + 2ppm	ایست
10mm + 2ppm	سریع
1-3 m	حرکت



GPS

با تشکر از بازدید کنندگان محترم از غرفه این شرکت در نمایشگاه ژئوماتیک ۸۳ و استقبال بی نظیر شما عزیزان در خصوص دستگاههای مختلف نقشه برداری، نظر به اینکه مشکلاتی در بردهای الکترونیکی تجهیزات فوئف از جمله توتال استیشن های OTS و RTS که موجب قفل کردن سیستم می شود، این شرکت خود را موظف می داند تا جهت تعویض برد این دستگاهها اقدام نماید. لذا خواهشمند است جهت هماهنگی و تعویض این بردها با این شرکت تماسی حاصل فرمایید. قبلاً از عنایت شما عزیزان کمال تشکر و سپاسگزاری را داریم. در ضمن این شرکت در قبال تجهیزات واگذار شده از منابع غیر معتبر مسئولیتی ندارد.



دورسنج

مهندسین مشاور

مجری کلیه پروژه های نقشه برداری
نماینده انحصاری تجهیزات ژئوماتیک کارخانجات FOIF در ایران

دفتر مرکزی :
تهران - تقاطع سهروردی شمالی و فیابان مطهری
فیابان باغ - شماره ۳۵
تلفن : ۸۷۴۳۰۰۵ - ۸۷۵۷۵۱۰ دورنگار : ۸۷۴۲۶۰۵
پست الکترونیک : doursanj@dpimail.net
وب سایت : www.doursanj.com
www.iranfoif.com
www.geoiran.com



دقیق ترین اندازه گیری در سخت ترین شرایط

Trimble نخستین مبتکر در زمینه فن آوری الکترونیکی در علوم ژئوماتیک، سازنده اولین EDM، اولین توتال استیشن، اولین سیستم اندازه گیری نقشه برداری رباتیک در جهان و همچنین تولید کننده پیشرفته ترین سیستم های GPS در دنیاست که هم اکنون مجموعه کاملی از دستگاه های آن توسط شرکت ژئوتک ارائه می شود. اینک با تعدادی از تجهیزات Trimble آشنا شوید:

توتال استیشن Trimble سری 5500 DR: مجهز به طولیاب لیزری، سرو موتور چهار سرعت، دارای اپتیک با کیفیت بالا، با قابلیت ذخیره و انتقال اطلاعات تا ۱۲۸ مگابایت، برد ۵۰۰ متر با یک منشور و دقت $2\text{mm} + 2\text{ppm}$ مناسب برای اجرای انواع پروژه های پیچیده همانند پل ها، تونل ها، سازه های بلند و یا معادن روباز و کابل های مرتفع.

توتال استیشن Trimble سری 5600 DR: علاوه بر ویژگی های فوق، قابلیت Up Grade شدن داشته و می تواند از Servo به Autolock و یا Robotic تبدیل شود، برد اندازه گیری بدون منشور این مدلها تا ۸۰۰ متر می رسد. دقت طول یابی بعضی از مدل های سری ۵۶۰۰ بنا به انتخاب کاربر حتی در حد $1\text{mm} + 1\text{ppm}$ است.

ترازیاب الکترونیکی Dini 12: دقیق ترین ترازیاب دیجیتال جهان، دارای اپتیک Zeiss آلمان، با تکنولوژی بالا در تفسیر بارکد و بسیاری مزایای منحصر به فرد دیگر.

شرکت ژئوتک با بهره گیری از تجربیات ارزشمندی که طی ۲۰ سال گذشته در زمینه دانش فنی و علوم ژئوماتیک به دست آورده، با عرضه تولیدات Trimble و ارائه خدمات و پشتیبانی کامل در خدمت متخصصانی ست که همواره بهترین ها را بر می گزینند.



Total Station 5500, 5600



Dini12

شرکت ژئوتک

آدرس: تهران، میدان آرژانتین، خیابان بهاران، خیابان زاگرس، پلاک ۱ تلفن: ۹۱-۸۷۹۲۴۹۰-۸۷۹۳۵۱۴ دورنگار: ۸۷۹۳۵۱۴
وب سایت: www.geotech-co.com پست الکترونیک: geo.sales@geotech-co.com