

نقشه برداری

۱۰۸

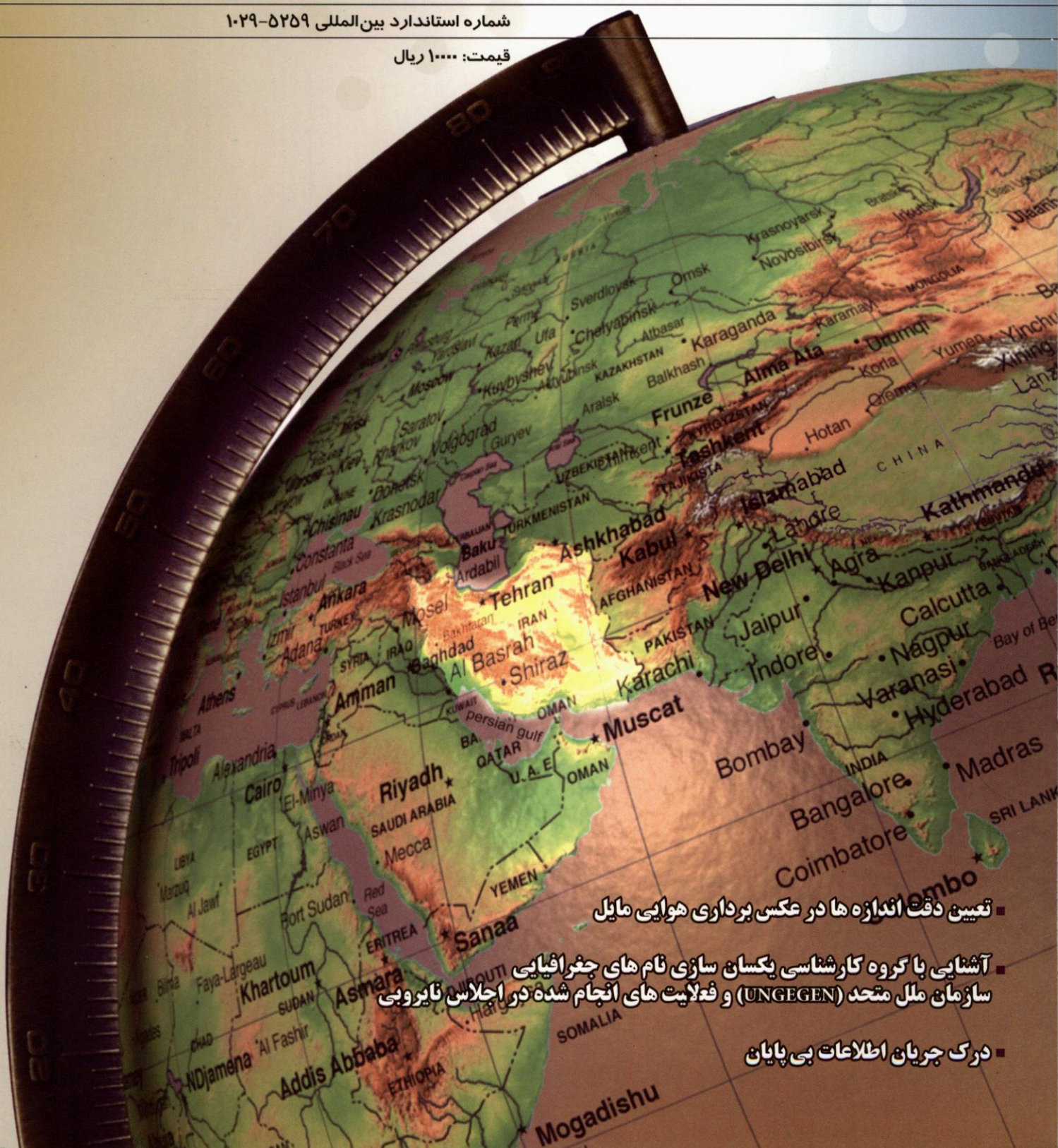


نشریه علمی و فنی سازمان نقشه برداری کشور

سال بیست و یکم، شماره ۱۰۸، آذرماه ۱۳۸۹

شماره استاندارد بین المللی ۵۲۵۹-۱۰۲۹

قیمت: ۱۰۰۰۰ ریال



تعیین دقت اندازه ها در عکس برداری هوایی مایل

آشنایی با گروه کارشناسی یکسان سازی نام های جغرافیایی سازمان ملل متحد (UNGEGN) و فعالیت های انجام شده در اجلاس نایروبی

درک جریان اطلاعات بی پایان



سازمان نقشه برداری کشور

سازمان نقشه برداری کشور

مرجع سیاست‌گذاری و نظارت فنی و اجرایی

در حوزه اطلاعات مکانی و جغرافیایی

info@ncc.org.ir

www.ncc.org.ir



صاحب امتیاز: سازمان نقشه برداری کشور
مدیر مسئول: مهندس محمود ایلخان
سر دبیر: مهندس اشرف السادات قریشی
مدیر اجرایی: مهندس محمود بخانور

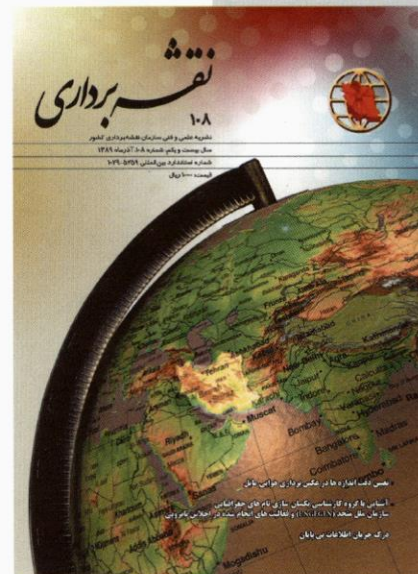
هیأت تحریریه: مهندس محمود ایلخان، مهندس هادی واعظی
مهندس فرهاد کیانی فر، دکتر فرخ توکلی، دکتر یحیی جمور،
دکتر فرشاد حکیم پور، مهندس بابک شمعی، دکتر سعید صادقیان
مهندس محمدحسن خدام محمدی، مهندس سید بهداد غضنفری،
مهندس اشرف السادات قریشی، دکتر غلامرضا فلاحی،
دکتر علیرضا قراگوزلو.
مشاوران این شماره: دکتر علی سلطان پور، دکتر حمیدرضا نانکلی

مجری: مدیریت پژوهش و برنامه ریزی
ویرایش: مهندس شهرآز سلیمانی
تایپ رایانه ای: سکینه حلاج
گرافست و صفحه آرا: حسین شایان فرید
چاپ، لیتوگرافی و صحافی: سازمان نقشه برداری کشور

همکاران این شماره:

مهندس اشرف السادات قریشی، مهندس لطف‌ا... عمادعلی،
مهندس حمید چراغی، دکتر علی سلطان پور، مهندس رحیم فرندی،
مهندس سید عبدالرضا سعادت، دکتر مهران مقصودی، ابوالفضل بلندیان،
دکتر فرخ توکلی، دکتر حمیدرضا نانکلی، مهندس علیرضا نعمتی،
دکتر علیرضا قراگوزلو، مهندس کامبیز جلیله وند، مهندس شهرآز
سلیمانی، مهندس محمود بخانور

نشانی: تهران، میدان آزادی، خیابان معراج، سازمان نقشه برداری کشور
صندوق پستی: ۱۶۸۴-۱۳۱۸۵
تلفن اشتراک: ۹-۶۶۰۷۱۰۰۱ (داخلی ۴۱۸)
بخش آگهی: ۶۶۰۷۱۱۲۵
دفتر نشریه: ۶۶۰۷۱۱۲۵
دورنگار: ۶۶۰۷۱۱۲۰
نشانی اینترنتی: www.ncc.org.ir



ISSN: 1029 - 5259

فهرست مطالب

۵ ■ سرمقاله

■ مقاله

• تعیین مدل های کینماتیک و دینامیک تغییر شکل به روش کولوکیشن
و اجزاء محدود ۶

• تغییرات میدان ثقل در طی سال های ۱۹۸۵-۱۹۹۹ در امتداد شکاف Asal
و ارتباط آن با جابه جایی های قائم و حرکت توده ۱۵

• تعیین دقت اندازه ها در عکسبرداری هوایی مایل ۲۲

■ گزارش

• گزارش شرکت در کنفرانس بین المللی ثقل سنجی IAGI ۲۸

• آشنایی با گروه کارشناسی یکسان سازی نام های جغرافیایی سازمان
ملل متحد (UNGEGN) و فعالیت های انجام شده در اجلاس
نایروبی ۳۰

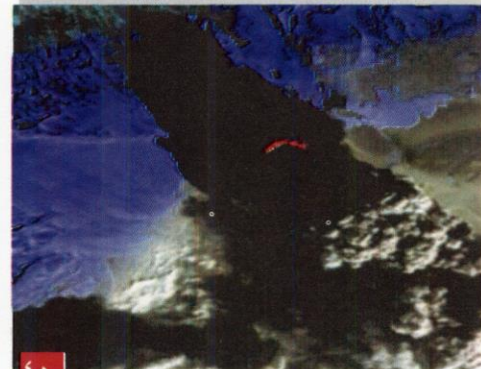
۳۷ ■ معرفی کتاب

۴۰ ■ خبرنامه ژئودینامیک

۴۴ ■ آموزش
• آموزش GIS

۴۶ ■ گفتگو
• درک جریان اطلاعات بی پایان

۴۹ ■ همایش های بین المللی



✓ با افزایش روزافزون تولید داده‌های مکانی و آگاهی مدیران و مسئولین در استفاده از این داده‌ها به منظور تصمیم‌گیری و مدیریت بهینه شهری، نیاز به ایجاد پایگاه داده مکانی شهرها بیش از پیش احساس می‌شود. با توجه به توسعه پایگاه‌های داده و فناوری‌های نرم‌افزاری، یکی از اهداف سیستم‌های اطلاعات مکانی ایجاد یک چارچوب واحد جهت مدیریت داده‌های مکانی و پشتیبانی از تصمیم‌گیری‌ها می‌باشد. اولین هدف از طراحی پایگاه داده در فرآیند توسعه GIS، فراهم‌سازی بستری مناسب برای مدیریت داده‌ها در جهت اجرای کاربردها و قابلیت‌های مورد نیاز می‌باشد. از آنجایی که پایگاه اطلاعات مکانی شهری، جریان انتقال اطلاعات در داخل یک سازمان و بین سازمان‌ها و ارگان‌های دیگر را به طور بنیادی تغییر می‌دهد و به طور کلی چنین پایگاهی فرا سازمانی است، نیازمند مشارکت تمامی دستگاه‌های اجرایی خدمات رسان شهری می‌باشد.



از این رو سازمان نقشه‌برداری کشور به عنوان متولی تولید اطلاعات مکانی پایه در کشور و با توجه به نقش نظارتی و راهبردی که در این زمینه ایفا می‌کند، به منظور افزایش بهره‌وری و ارائه راه‌حل‌های مفید و کاربردی توسط مدیران و تصمیم‌گیران، اقدام به پیاده‌سازی طرح ایجاد پایگاه داده شهری برای مراکز استان‌ها نموده است.

امید است با توجه به اهمیت و ضرورت ایجاد یک پایگاه اطلاعات مکانی که سبب دسته‌بندی، یک‌پارچه‌سازی و استاندارد نمودن اطلاعات در کل شبکه شده و در نتیجه سبب تسهیل استفاده از اطلاعات موجود در پایگاه، توسط تمامی سازمان‌های مرتبط در مدیریت شهر می‌گردد، با همکاری مسئولین شهرها روند ایجاد پایگاه‌های مکانی شهری در استان‌ها با سرعت بیشتری انجام شود تا گامی مثبت در جهت توسعه ایرانی آباد برداشته شود.

سردبیر

تعیین مدل‌های کینماتیک و دینامیک تغییر شکل به روش کولوکیشن و اجزاء محدود

تألیف: مهندس لطفاله عمادعلی
عضو هیأت علمی دانشکده مهندسی مجتمع آموزش عالی بهبهان
l_emadali@yahoo.com

✓ زمین یک جسم با قابلیت تغییر شکل‌پذیری بوده و پاسخ آن به نیروهای وارده، متفاوت و تابعی از فرکانس نیروها می‌باشد. برای بیان و اندازه‌گیری تغییر شکل زمین، تاکنون روش‌ها و مدل‌های مختلفی به کار گرفته شده‌است. در این مقاله، ضمن اشاره به Rheology زمین به عنوان یک جسم ویسکوالاستیک و بررسی رفتار زمین در مقابل نیروهای وارده، دو روش برای تعیین مدل‌های تغییر شکل شامل روش کولوکیشن (Collocation) و روش اجزاء محدود (Finite Elements) مورد بررسی قرار گرفته‌است.

۱- مقدمه‌ای بر Rheology زمین

نمی‌توان راجع به u و F بحث کرد چرا که نیروها برای ما ناشناخته هستند و حتی صحبت کردن در مورد جابه‌جایی نیز مشکل است: جابه‌جایی را نسبت به چه می‌سنجیم؟ نسبت به حالت قبل جسم، نسبت به حالات تغییر شکل نیافته جسم (که برای ما ناشناخته است) و یا نسبت به یک سری شرایط اولیه؟ بنابراین حتی فرمول‌بندی u نیز یک مسئله است.

به همین منظور و به لحاظ اینکه از نقطه نظر ژئودتیکی، u یک کمیت قابل مشاهده (Observable) نمی‌باشد، u یک انتخاب مناسب برای توصیف تغییر شکل نمی‌باشد. به جای این کمیت، از کمیت دیگری به نام استرین استفاده می‌شود که گرادیان u می‌باشد.

$$\vec{\nabla} = \begin{bmatrix} \frac{\partial}{\partial x} \\ \frac{\partial}{\partial y} \\ \frac{\partial}{\partial z} \end{bmatrix}, \quad \vec{u} = \begin{bmatrix} u_x \\ u_y \\ u_z \end{bmatrix} \quad (2-1)$$

$$\vec{\nabla} \otimes \vec{u} = \nabla u^T = \begin{bmatrix} \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} u_x & u_y & u_z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{\partial u_x}{\partial x} & \frac{\partial u_x}{\partial y} & \frac{\partial u_x}{\partial z} \\ \frac{\partial u_y}{\partial x} & \frac{\partial u_y}{\partial y} & \frac{\partial u_y}{\partial z} \\ \frac{\partial u_z}{\partial x} & \frac{\partial u_z}{\partial y} & \frac{\partial u_z}{\partial z} \end{pmatrix}$$

بخش مقارن این ماتریس، تانسور استرین نامیده می‌شود:

$$e_{ij} = \text{Sym.}(\vec{\nabla} \otimes \vec{u}) = \frac{1}{2}[(\vec{\nabla} \otimes \vec{u})^T + (\vec{\nabla} \otimes \vec{u})] = \begin{pmatrix} \frac{\partial u_x}{\partial x} & \frac{1}{2}(\frac{\partial u_y}{\partial x} + \frac{\partial u_x}{\partial y}) & \frac{1}{2}(\frac{\partial u_z}{\partial x} + \frac{\partial u_x}{\partial z}) \\ \frac{\partial u_y}{\partial x} & \frac{\partial u_y}{\partial y} & \frac{1}{2}(\frac{\partial u_z}{\partial y} + \frac{\partial u_y}{\partial z}) \\ \frac{\partial u_z}{\partial x} & \frac{1}{2}(\frac{\partial u_z}{\partial y} + \frac{\partial u_y}{\partial z}) & \frac{\partial u_z}{\partial z} \end{pmatrix}$$

Symmetric (3-1)

استرین یک کمیت دیفرانسیلی بوده و به مبدأ سیستم مختصات

Rheology (علم جریان و تغییر شکل ماده) روشی است که در آن زمین به نیروها و استرس‌های مختلف وارد بر آن پاسخ می‌دهد. زمین یک جسم ویسکوالاستیک است و پاسخ زمین به نیروهای مختلف وارد شده بر آن به فرکانس این نیروها بستگی دارد. زمین در مقابل نیروهای با فرکانس بالا و دامنه کم به صورت یک جسم الاستیک عمل می‌کند، در حالی که در مقابل نیروهای با فرکانس کم به صورت یک جسم ویسکوز عمل می‌کند. Rheology در مورد استرین‌های local / Rheology با تغییر موقعیت تغییر می‌کند و همچنین در امتدادهای مختلف نیز تغییر می‌کند، یعنی غیرهمگن و غیرایزوتروپ است.

Rheology معمولاً با توابعی از موقعیت توصیف می‌شود. یک نمونه از این توابع، ضرایب لامه می‌باشند که برای مواد ایزوتروپ به کار گرفته می‌شوند و عبارتند از:

μ : Rigidity (صلبیت)

λ : Compressibility (قابلیت فشرده‌گی)

ν : Viscosity (ویسکوزیته)

برای بیان تغییر شکل زمین به طور کلی می‌توان از مدلی به صورت زیر استفاده نمود:

$$\psi((u(r,t), F(r,t), R(r,F,t)) = 0 \quad (1-1)$$

(1-1) این مدل باید بیانگر هندسه مسئله باشد. u, F, R توابعی از موقعیت و زمان می‌باشند و خود R تابعی از F نیز می‌باشد. u بیانگر جابه‌جایی، F بیانگر نیرو، r بردار موقعیت، t زمان و R نشان‌دهنده Rheology می‌باشد.

معمولاً در مدل‌بندی تغییر شکل (Deformation Modelling)

بستگی ندارد، زیرا فقط با تغییر شکل‌های نسبی سروکار دارد. به‌طور مشابه، به‌جای کمیت برداری نیرو از کمیت اسکالر استرس استفاده می‌کنیم:

$$\bar{F} = \bar{\nabla} \sigma_{ij} \quad (4-1)$$

σ_{ij} تنسوری است که گرادیان آن معادل نیرو بوده و تنسور استرس نامیده می‌شود. با جایگذاری استرس به‌جای نیرو و استرین به‌جای جابه‌جایی u ، مدل تغییر شکل به‌صورت زیر نوشته می‌شود:

$$\psi(\sigma_{ij}(\bar{r}, t), e_{kl}(\bar{r}, t), R(\bar{r}, \sigma_{ij}, t)) = 0 \quad (5-1)$$

معمولاً سعی می‌شود که این مدل به یک فرم صریح بر حسب استرس نوشته شود:

$$\sigma_{ij} = \psi_{ij}(e_{kl}(\bar{r}, t), R(\bar{r}, e_{kl}, t)) \quad (6-1)$$

با توجه به کوچک بودن مقادیر تغییر شکل، می‌توان این رابطه را خطی کرد:

$$\sigma_{ij}(\bar{r}, t) = R_{ijkl}(\bar{r}, e_{kl}, t) e_{kl}(\bar{r}, t) \quad (7-1)$$

چنانچه ما نتوانیم مسئله را خطی کنیم، حل مسئله غیرممکن است و از آن‌جایی که تغییر شکل زمین در مقایسه با ابعاد زمین بسیار کوچک می‌باشد لذا می‌توان مسئله را خطی کرد. حال باید این مسئله مقدار مرزی را حل کرد. برای اجسام ایزوتروپ و همگن، معادله بالا به‌صورت ساده‌تر زیر در می‌آید:

$$\sigma_{ij} = 2\mu e_{ij} + \lambda \cdot \text{Trace}(e_{ij}) \sigma_{ij} \quad (8-1)$$

این معادله همان معادله هوک می‌باشد. در این رابطه λ (قابلیت فشردگی) فقط در جهت استرین‌های اصلی عمل می‌کند ولی m (ثابت صلبیت) در تمام جهت‌ها عمل می‌کند.

تعیین مدل فیزیکی تغییر شکل زمین، مسئله ساده‌ای نمی‌باشد و علت آن فقدان اطلاعات در مورد Rheology زمین و در بعضی موارد فقدان اطلاعات در مورد استرس‌های وارده می‌باشد. در این مورد کار برای ژئوفیزیک‌ها در مقایسه با ژئودزین‌ها، بسیار مشکل‌تر است چرا که آنها در صدد تعیین Rheology زمین و جنبه‌های فیزیکی آن می‌باشند در حالی که در ژئودزی، ما تأثیر این تغییر شکل‌ها را بر روی موقعیت نقاط می‌سنجیم.

تنسور Rheology در حالت سه‌بعدی دارای ۸۱ عنصر می‌باشد که با در نظر گرفتن بعضی تقارن‌ها در تنسور استرس و استرین به ۳۶ عنصر مستقل تقلیل می‌یابد. برای توصیف کامل رفتار Rheology هر جسم، لازم است که این ۳۶ عنصر را که توابعی از موقعیت می‌باشند بدانیم. البته این ۳۶ عنصر فقط برای توصیف بخش الاستیک جسم است و برای توصیف رفتار ویسکوز نیز باید چاره‌ای اندیشید.

یک راه ساده‌تر برای توصیف Rheology زمین استفاده از اعداد لاو (Love Numbers) می‌باشد. اعداد Love نحوه پاسخ یک جسم تغییر شکل‌پذیر را نشان می‌دهند. به بیان دیگر اعداد لاو بیانگر خصوصیات فیزیکی زمین در مورد Global Stress می‌باشند. در مقابل، Load Number ها بیانگر خصوصیات فیزیکی زمین در مورد Stress Load می‌باشند و یا به عبارتی معرف Rheology محلی زمین می‌باشند. برعکس اعداد لاو، Load Number ها را نمی‌توان از طریق مشاهده به‌دست آورد و باید با استفاده از مدل‌های موجود از قبیل مدل گوتنبرگ آنها را مدوله کرد.

همان‌طور که ذکر شد، می‌توان اعداد لاو را از طریق مشاهدات به‌دست آورد که این مشاهدات عبارتند از مشاهدات گراویتی (ثقل)، تیلت، و استرین. با استفاده از اعداد لاو می‌توان توزیع ضرایب لاو l و m دور زمین را به‌دست آورد و البته برای این منظور نیز باید از مدل‌های موجود مثل مدل کلون استفاده کرد.

۲- مدل‌های کینماتیک و دینامیک

۲-۱- تئوری بنیادی کینماتیک

اصول تئوری الاستیسته توسط Helmholtz در تئوری بنیادی کینماتیک فرموله شده‌است. تغییر در موقعیت، در یک همسایگی بسیار کوچک اطراف یک نقطه از یک جسم تغییر شکل‌پذیر، در تقریب اول متناظر است با مجموع:

۱- یک انتقال $u^{(0)}$

۲- یک دوران $u^{(k)}$

۳- یک گسترش $u^{(D)}$

این تئوری را می‌توان با استفاده از یک بسط به سری تیلور نتیجه گرفت. در نظر بگیرید: $X(t_1)$ بردار موقعیت در زمان t_1 و $X(t_2)$ بردار موقعیت در زمان t_2 و اختلاف بین دو بردار موقعیت، بردار جابه‌جایی $u(x, \Delta t = t_2 - t_1)$ باشد. بنابراین $u(x, \Delta t)$ را می‌توان برای تغییرات کوچک موقعیت فرموله کرد:

$$u(X + dx) = u(x) + \frac{\partial u}{\partial x} \bigg|_x dx \quad (1-2)$$

مؤلفه‌های این بردار عبارتند از:

$$u_i(X + dx) = u_i(x) + \sum_{k=1}^3 \frac{\partial u_i}{\partial x_k} \bigg|_x dx_k \quad (2-2)$$

در این رابطه $a_{ik} = \frac{\partial u_i}{\partial x_k} \bigg|_x$ تشکیل یک تنسور با ابعاد 3×3 می‌دهد. هر ماتریس مربعی را می‌توان به یک بخش متقارن و یک پاد متقارن تجزیه کرد. با توجه به این مسئله داریم:

$$u_i(X + dx) = u_i(x) + \sum_{k=1}^3 \frac{a_{ik} + a_{ki}}{2} dx_k + \sum_{k=1}^3 \frac{a_{ik} - a_{ki}}{2} dx_k =$$

$$u_i^{[r]}(X) + u_i^{[D]}(X) + u_i^{[R]}(X) \quad (3-2)$$

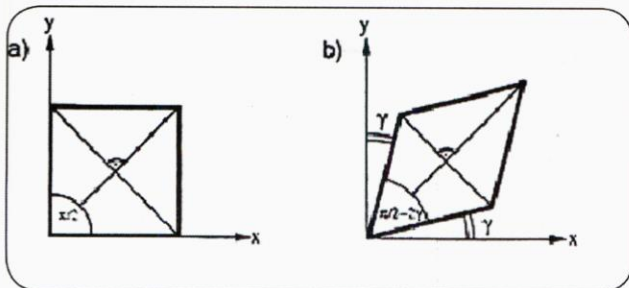
بنابراین، در یک جسم تغییر شکل پذیر هر تغییر شکل را می توان با تجزیه آن به این سه بخش تقریب کرد.

۲-۲- مفاهیم استرس و استرین:

تغییر هندسی این سه ترم:

ترم اول: $u_i^{[l]}(X)$ عبارت از انتقال مؤلفه i نقاط مجاور است.

ترم دوم:



شکل ۱- تصویر یک مربع قبل از تغییر و بعد از تغییر شکل

در این دو شکل، قطر شکل ها محورهای اصلی استرین را مشخص می کنند.

به سادگی می توان نشان داد که Shear (g) متناظر است با نصف اختلاف دو مقدار ویژه (استرین نرمال). بنابراین هر کجا که این اختلاف، مخالف صفر باشد ما مجبور هستیم که از Shear صحبت کنیم. ماکزیم Shear در صفحه ای اتفاق می افتد که توسط بردارهای ویژه تعریف می شود و متناظر با ماکزیم اختلاف مقادیر ویژه این بردارها می باشد. می توان نشان داد که Shear موازی با نیمساز بردارهای ویژه است. بنابراین، زاویه بین استرین نرمال و Shear برابر با ۴۵ درجه می باشد.

جهت های Shear به صورت زیر محاسبه می شوند (مثلاً در صفحه I و III):

$$r_{\max} = \frac{X^I + X^{III}}{|X^I + X^{III}|}, \quad |r_{\max}| = \frac{1}{2}(\epsilon_I^I - \epsilon_I^{III}) \quad (10-2)$$

X^I و X^{III} بردارهای ویژه نرمالیزه شده و ϵ_I^I و ϵ_I^{III} مقادیر ویژه متناظر با آنها می باشند. استرین تنسور به خودی خود، شامل اطلاعاتی که به ما اجازه تعیین توجیه Shear واقعی را بدهد، نمی باشد.

۲-۳- پیش بینی استرین در یک گسل

زمین شناسان معمولاً سعی می کنند تا خصوصیات گسل ها شامل: هندسه گسل (تراز و شیب یا strike)، کینماتیک (نوع گسل)، فعالیت (فعال یا غیرفعال) و میزان سرعت را به دست آورند و بنابراین، عملیات زمینی زیادی باید انجام گیرد. آنالیز میدان تغییر شکل به دست آمده از مشاهدات ژئودتیک، امکان دیگری را برای توضیح این سئوالات فراهم می آورد.

استرین e در یک نقطه P ، در طول گسل می تواند درون یابی شود (مثلاً به روش کولوکیشن). اگر استرین $\epsilon(p)$ در بردار واحد n normal، که عمود بر جهت گسل است ضرب شود، در این

بنابراین، در یک جسم تغییر شکل پذیر هر تغییر شکل را می توان با تجزیه آن به این سه بخش تقریب کرد.

۲-۲- مفاهیم استرس و استرین:

تغییر هندسی این سه ترم:

ترم اول: $u_i^{[l]}(X)$ عبارت از انتقال مؤلفه i نقاط مجاور است.

ترم دوم:

$$u_i^{[p]}(X) = \sum_{k=1}^3 \frac{a_{ik} + a_{ki}}{2} dx_k = \sum_{k=1}^3 \epsilon_{ik} \cdot dx_k \quad (4-2)$$

ϵ_{ik} بخش متقارن تنسور می باشد و معمولاً تنسور استرین نامیده می شود. می توان نشان داد که مجموع عناصر قطر اصلی (trace) تنسور استرین معادل با انبساط (Dilatation) حجم Θ از منطقه اطراف X می باشد:

$$\Theta = \sum_{i=1}^3 \epsilon_{ii} = \sum_{i=1}^3 \frac{\partial u_i}{\partial x_i} = \text{div } U \quad (5-2)$$

با حل مسئله مقدار ویژه می توان تنسور استرین e را به سیستم محورهای اصلی آن منتقل کرد. بنابراین، تنسور استرین e تبدیل به یک تنسور قطری e' می شود. عناصر قطری تنسور e' متناظر با مقادیر ویژه تنسور e و e' می باشند:

$$\epsilon_{ik} = R^T \epsilon'_{ik} R, \quad \begin{cases} \epsilon'_{ik} = 0 & \text{if } i \neq k \\ \epsilon'_{ik} \neq 0 & \text{if } i = k \end{cases} \quad (6-2)$$

بردارهای ویژه متناظر با مقادیر ویژه e' را می توان در ستون های ماتریس دورانی R یافت. این بردارهای ویژه بر هم عمودند و جهت های ماکزیم تغییر شکل را تشکیل می دهند. مقادیر ویژه مقادیر عددی این تغییر شکل ها می باشند. علامت این مقادیر ویژه تعیین می کنند که تغییر شکل صورت گرفته گسترش و انبساط بوده (علامت +) و یا این که فشردگی یا انقباض بوده است (علامت -). بردارهای ویژه تنسور استرین، محورهای اصلی بیضی استرین را تشکیل می دهند.

ترم سوم را می توان به یک ضرب برداری تبدیل کرد:

$$du^{[R]} = \sum_{k=1}^3 \frac{a_{ik} - a_{ki}}{2} dx_k = \frac{1}{2} (\text{rot } \vec{u} \times d\vec{x}) = R \cdot d\vec{x} \quad (7-2)$$

این ترم، معادل با یک دوران بسیار ریز (Infinitesimal) بردار $d\vec{x}$ حول محور $(\text{rot } \vec{u})$ ، با یک زاویه $\frac{1}{2} |\text{rot } \vec{u}|$ می باشد. ماتریس دوران R به صورت زیر می باشد:

$$R = \begin{bmatrix} 0 & -(\text{rot } u)_3 & -(\text{rot } u)_2 \\ (\text{rot } u)_3 & 0 & -(\text{rot } u)_1 \\ (\text{rot } u)_2 & (\text{rot } u)_1 & 0 \end{bmatrix} \quad (8-2)$$

جهت (r_a) و زاویه (da) محور دورانی، توسط بردار زیر داده می شود:

$$r_a = \begin{pmatrix} R_{32} \\ R_{13} \\ R_{21} \end{pmatrix}, \quad d\alpha = |r_a| \quad (9-2)$$

ضرایب لامه λ و μ خواص ماده را منعکس می کنند. این ضرایب الاستیسیته و صلبیت ماده را بیان می کنند. این ضرایب (ثوابت) را می توان به یک زوج معادل تبدیل کرد. در علوم زمین دو کمیت یانگ E (Young's Modulus) و نسبت پواسن ν (Poisson's Ratio) پارامترهای متداول می باشند. ترانسفورماسیون بین λ و μ با E و ν به صورت زیر می باشد:

$$\lambda = \frac{E}{(1+\nu)(1-2\nu)}, \quad \mu = \frac{1}{2} \left(\frac{E}{1+\nu} \right) \quad (15, 16-2)$$

۲-۶- تعیین استرس نرمال و برشی

تمایز بین استرس نرمال و برشی با همان فرمولی که در مورد استرس به کار رفت انجام می شود. به هر حال، باید توجه داشت که استرس ناشی از یک تنشور استرس دو بعدی، الزاماً دو بعدی، نمی باشد. بسته به خواص ماده، محور بیانگر صفحه، ممکن است مخالف صفر باشد. بنابراین جهت ماکزیم Stress Shear ممکن است با جهت ماکزیم Strain Shear منطبق نباشد و می تواند دارای مؤلفه ای در بعد سوم باشد. این اطلاعات، امکان تعیین نوع اصلی گسل (Fault-Type) را فراهم می نماید:

■ چنانچه Stress Shear در همان صفحه Strain Shear باقی بماند یک گسل امتداد لغز (Strik-Slip) خواهیم داشت.

■ وجود یک مؤلفه غیر صفر خارج صفحه محورها، بیانگر گسلش نرمال می باشد.

■ گسل های ترکیبی با ترکیب گسل های امتداد لغز و گسلش نرمال نیز ممکن است به وقوع بپیوندند.

■ تنشور استرس در تشخیص نوع کششی (Extensional) یا فشاری (Compressional) گسل به ما کمک می کند.

شایان ذکر است که به طور کلی سه نوع گسل داریم: ۱- رانندگی (Thrust)، ۲- نرمال (Normal)، ۳- امتداد لغز (Strike-Slip) که در شکل زیر نشان داده شده اند که هر کدام ممکن است دارای حالت راست گرد یا چپ گرد باشند.

۲-۷- دانسیته انرژی استرس:

با استفاده از تنشورهای استرس و استرس، دانسیته انرژی استرس را می توان به دست آورد:

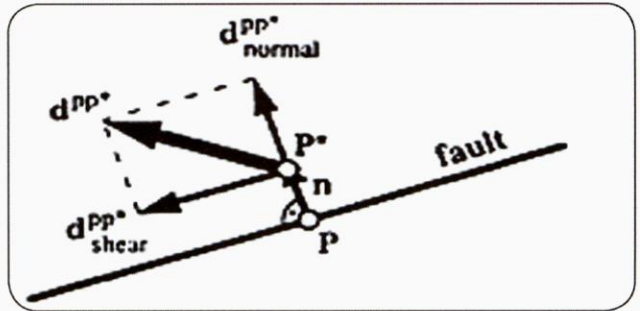
$$D_E = \frac{1}{2} \cdot \text{Trace}(\sigma \cdot \varepsilon) \quad (17-2)$$

با استفاده از رابطه استرس - استرس (معادله ۲-۱۳) می توان تنشور استرس را جایگزین نمود:

$$D_E = \mu \left((\varepsilon_{ji} + \frac{\lambda}{2\mu} \cdot \delta_{ji}) \cdot \varepsilon_{ij} \right) \quad (18-2)$$

واحد D_E ، (j/m^3) می باشد. دانسیته انرژی استرس کمیت مهمی برای تعیین نقطه ای است که بیشترین مقدار انرژی را در خود ذخیره دارد. چنین مناطقی، متحمل ترین مناطق هستند که انتظار می رود انرژی انباشته شده را طی یک زمین لرزه آزاد کنند.

صورت تغییر شکل برای حرکت یک واحد بیرون از گسل $P \rightarrow P'$ به دست می آید.



شکل ۲- تصویر استرس روی گسل

این تغییر شکل می تواند در راستای گسل و بردار یکه n normal تصویر شود:

$$d_{PP}^{pp*} = \varepsilon(p) \cdot n(PP^*)_{normal} \quad (11-2)$$

جهت و مقدار Shear را می دهد. d_{shear}^{pp*} جهت و مقدار کشیدگی یا فشردگی را به ما می دهد.

۲-۴- تنشور استرس (Stress Tensor)

برای تعبیر فیزیکی تغییر شکل، باید تعریف استرس عمل کننده بر یک جسم مطرح شود:

$$P_i^{(n)} = \sum_{k=1}^3 \sigma_{ik} \cdot n_k \quad (12-2)$$

که در این رابطه:

n_k : بردار نرمال سطح

σ_k : تنشور استرس

$P_i^{(n)}$: بردار استرس عمل کننده بر سطح می باشند.

عناصر قطری تنشور، استرس در جهت بردار نرمال سطح را نشان می دهند. این مقادیر، استرس های نرمال نامیده می شوند و تحت یک نیروی خاص عمود بر سطح پدید می آیند. عناصر غیرقطری که شامل استرس در جهت های مماسی می باشند، استرس های برشی نامیده می شوند که حاصل اثر یک نیروی خاص می باشند و موازی با سطح اثر می کند.

۲-۵- رابطه استرس - استرس

با استفاده از قوانین Navier و Hooke می توان یک رابطه خطی بین استرس و استرس استخراج نمود. این رابطه برای اجسام الاستیک صادق است:

$$\sigma_{ij} = 2\mu \cdot \varepsilon_{ij} + \lambda \cdot \delta_{ij} \quad (13-2)$$

که در این رابطه:

λ : اولین ضریب لامه

μ : دومین ضریب لامه (صلبیت)

d : دلتای کرونگر

این رابطه را می توان به سیستم محورها اصلی تبدیل کرد:

$$\sigma_{ii} = 2\mu \cdot \varepsilon_{ii} + \lambda \cdot \delta_{ii} \quad (14-2)$$

بدین صورت که به جای تولید مجدد تابع، تولید مجدد n مقدار توابع خطی $L_1f, \dots, L_nf$ مد نظر است. در واقع واسطه‌یابی یا درون‌یابی حالت خاصی از کولوکیشن می‌باشد اگر توابع L_j برآوردکننده مقدار تابع در P_j باشند، یعنی:

$$L_j f = f(P_j) \quad (1-3)$$

در یک سرشکنی معمولی، مشاهدات در معادله زیر به کار می‌روند:

$$f(x, 1+n) = 0 \quad (2-3)$$

در این حالت باقیمانده‌ها به صورت مستقل از هم تلقی شده‌اند چون عناصر غیرقطری ماتریس کوواریانس مشاهدات برای ما مجهول بوده و فرض بر این است که مشاهدات به صورت مستقل از هم می‌باشند. در حالی که این وابستگی‌ها هیچ وقت به صفر نمی‌رسند. حالت کلی‌تر این است که هم باقیمانده‌های وابسته (s) داشته باشیم و هم باقیمانده‌های مستقل (n) و این مطلب، بحث سرشکنی با دو مولفه را مطرح می‌کند. اساس ریاضی کولوکیشن به صورت زیر می‌باشد:

$$L - f(x_0) = W = AX + s + n \quad (3-3)$$

در این رابطه:

L : مقدار مشاهده شده

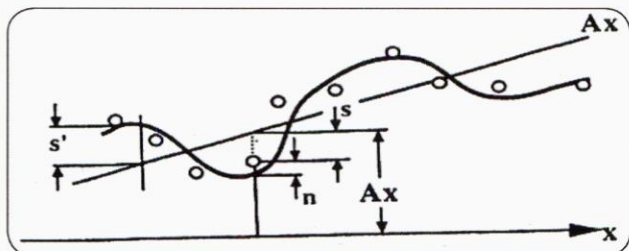
$f(x_0)$: مقدار تقریبی حاصل از خطی کردن

X : تقریب مجهولات مدل

AX : ترند در نقطه مشاهده

s : سیگنال در نقطه مشاهده

n : نویز



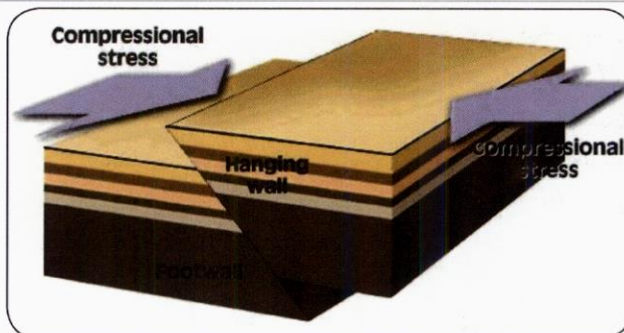
شکل ۳- کولوکیشن در حالت یک‌بعدی

برآورد پارامترهای مدل ریاضی، سرشکنی نامیده می‌شود. این بخش توسط AX نمایش داده می‌شود.

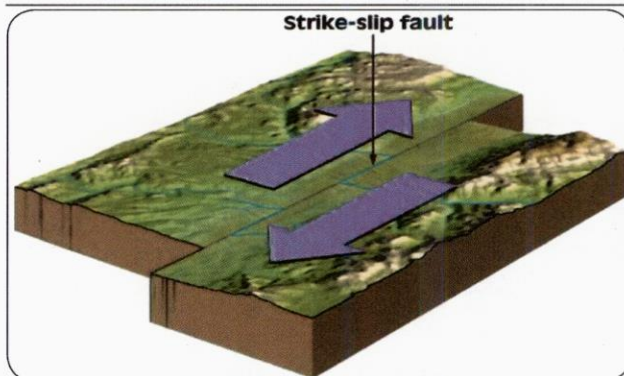
ماتریس A مقادیر تابعی برای پارامتر X را در بر دارد. خطای غیرسیستماتیک در مشاهدات به وسیله ترم نویز n مشخص می‌شود. علاوه بر ترم نویز، یک مقدار اتفاقی دیگر یعنی سیگنال s نیز مطرح می‌شود که تفاوت روش کولوکیشن را نسبت به یک سرشکنی کمترین مربعات معمولی مشخص می‌کند.

فیلترینگ به معنی برآورد همزمان پارامترهای مدل ریاضی و سیگنال می‌باشد.

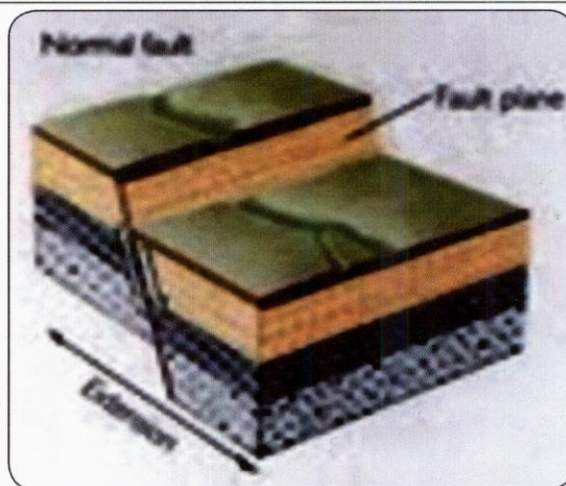
پیش‌بینی امکان تعیین سیگنال در مناطقی که مشاهده صورت نگرفته را فراهم می‌آورد. این امکان یکی از دلایل موفقیت کولوکیشن می‌باشد.



شکل ۳- انواع گسل‌ها: الف) گسل نرمال



ب) گسل معکوس (راندگی) (Thrust)



ج) گسل امتدادلغز (Strike-Slip)

۳- کولوکیشن و کاربرد آن در آنالیز میدان‌های تغییر شکل

۳-۱- فرموله کردن کولوکیشن

روش کولوکیشن در شصت سال اخیر، در ژئودزی مطرح شد [Krarup, 1969] و نخستین بار برای محاسبه ژئوئید به کار گرفته شد. کولوکیشن یک روش تعمیم یافته از سرشکنی کمترین مربعات می‌باشد. علاوه بر پارامترهای مدل ریاضی، قسمت‌های سیستماتیک مدوله نشده‌ای نیز وجود دارد که در این روش برآورد می‌شوند. این مجهولات اضافی، تحت بهترین ملاحظات ممکن نویز داخل اندازه‌گیری‌ها تعیین می‌شوند. کولوکیشن، روش جامعی برای سرشکنی، فیلترینگ و پیش‌بینی، ارائه می‌دهد. کولوکیشن تعمیمی است از مسئله واسطه‌یابی یا درون‌یابی،

شود. پیش‌بینی سیگنال حاصل از ماتریس همبستگی مکانی خاص Site Specific (C) و بردار همبستگی، مستقل از مکان k می‌باشد. استقلال بردار کرویشن از مکان‌های پیش‌بینی، مزیت اصلی روش کولوکیشن می‌باشند.

۳-۲- محاسبه استرین

مشتقات مکانی سیگنال، تنسور و دوران را نتیجه می‌دهند:

$$S_i^L = \sum_{j=1}^n (C_{ij}^L \cdot K_j) \quad (15-3)$$

که در این رابطه:

n : تعداد نقاط مشاهده شده

L : مؤلفه فضایی

i : امین نقطه پیش‌بینی

مشتق جزئی سیگنال S_i^L نسبت به X^h به صورت زیر می‌باشد:

$$\frac{\partial S_i^L}{\partial X^h} = \sum_{j=1}^n \left(\frac{\partial C_{ij}^L}{\partial X_j^h} \cdot K_j + C_{ij}^L \frac{\partial K_j}{\partial X_j^h} \right) = \sum_{j=1}^n \left(\frac{\partial C_{ij}^L}{\partial X_j^h} \cdot K_j \right) \quad (16-3)$$

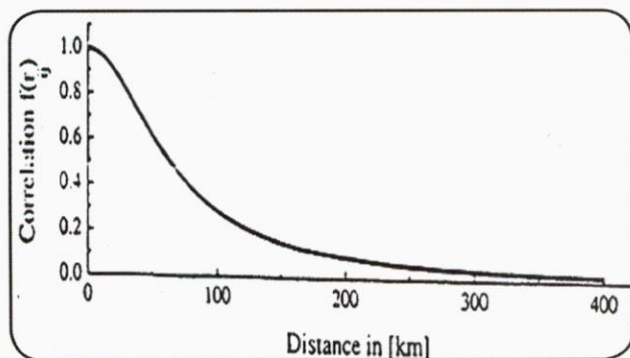
بردار کرویشن K مستقل از موقعیت است. بنابراین ترم دوم برابر با صفر شده است و فقط باید از ماتریس کوواریانس مشتق گرفت.

۳-۲-۱- تابع همبستگی (Correlation Function):

تابع همبستگی، ارتباط داخلی بین نقاط مشاهده شده و نقاطی که باید پیش‌بینی شوند را تعریف می‌کند. معمولاً تأثیر نقاط دور باید ناچیز باشد. لذا، با افزایش فاصله، مقدار تابع معمولاً کاهش می‌یابد و به سمت صفر همگرا می‌شود. از آن جا که بیشتر علاقه‌مند به استرین - مشتق اول سیگنال - هستیم، لذا تابعی انتخاب می‌شود که در نقطه صفر دارای گرادیانت (شیب) محدود باشد. یک نمونه از چنین توابعی که در آنالیز استرین منطقه دریای مرمره استفاده شده است [Straub, 1996] به صورت زیر می‌باشد:

$$f(r_{ij}) = \frac{r_0^2}{r_0^2 + r_{ij}^2} \quad (17-3)$$

فاصله بین نقطه مشاهده شده P_i و نقطه مورد نظر P_j می‌باشد مقدار r_0 ما را مطمئن می‌سازد که مشتق اول در موقعیت صفر، محدود



شکل ۴- تابع کرویشن ($r_0 = 64$ km)

علاوه بر دیدگاه ریاضی، در مورد رفتار همبستگی‌ها (Correlations) بین پارامترهای سیگنال و نویز باید فرضیه‌هایی را در نظر گرفت. این فرضیه‌ها در ماتریس‌های کوواریانس C_{nn} و C_{ss} ظاهر می‌شوند. معمولاً انتظار می‌رود که نویزها غیر وابسته (Uncorrelated) باشند. بنابراین، ماتریس کوواریانس نویزها قطری می‌باشد. همچنین فرض می‌شود که هیچ وابستگی بین پارامترهای نویز و سیگنال وجود ندارد ($C_{ns} = C_{sn} = 0$).

چنانچه قصد داشته باشیم که مقادیر سیگنال S' را در نقاط مشاهده شده پیش‌بینی کنیم، ناچاریم که کرویشن‌های (همبستگی) C_{ss} و $C_{ss'}$ بین نقاط مشاهده شده و نقاطی که قرار است پیش‌بینی شوند را مطرح کنیم. بنابراین معادله کولوکیشن می‌تواند به صورت زیر نوشته شود:

$$A X + B^T V' - W = 0 \quad (4-3)$$

که در این رابطه:

$$B^T = (E_{n,n} \quad 0_{n,p} \quad E_{n,n})_{n \times (2n+p)} \quad (5-3)$$

$$V' = \begin{pmatrix} S_{n,1} \\ S'_{p,1} \\ S_{n,1} \end{pmatrix}_{(2n+p) \times 1} \quad (6-3)$$

$$C = \begin{pmatrix} C_{ss} & C_{ss'} & 0 \\ C_{s's} & C_{s's'} & 0 \\ 0 & 0 & C_{nn} \end{pmatrix} \quad (7-3)$$

مشابه آنچه که در سرشکنی داریم $V'^T P V'$ باید کمترین مقدار شود ($P = C^{-1}$).

معادله‌های مهم زیر را می‌توان از این معادله استخراج نمود. این معادله‌ها جواب‌های پارامترهای مورد نظر ما از کولوکیشن می‌باشند.

$$D = C_{nn} + C_{ss} \quad (8-3) \text{ ماتریس کمکی}$$

$$K = D^{-1} (I - A X) \quad (9-3) \text{ بردار همبستگی}$$

$$X = (A^T D^{-1} A)^{-1} A^T D^{-1} L \quad (10-3) \text{ پارامترهای مجهول}$$

$$n = C_{nn} K \quad (11-3) \text{ نویز در نقاط مشاهده شده}$$

$$S = C_{ss} K \quad (12-3) \text{ سیگنال در نقاط مشاهده شده}$$

$$S' = C_{s's} K \quad (13-3) \text{ سیگنال در نقاط پیش‌بینی شده}$$

$$\sigma_{a \text{ post}} = \frac{S^T C_{ss}^{-1} S + n^T C_{nn}^{-1} n}{n - u} \quad (14-3)$$

تعداد مشاهدات n و تعداد مجهولات u است.

این معادله‌ها نشان می‌دهند که بردار همبستگی k فقط به نقاط مشاهده شده بستگی دارد. بنابراین، k فقط یکبار باید تعیین

$$\epsilon_{ij}^{Lh} = \frac{\partial S_L^h}{\partial X_j} = \sum_{j=1}^n \left(\frac{\partial C_{ij}^L}{\partial X_j^h} \cdot K_j \right) = \sum_{j=1}^n \left(\sigma_L^2 \frac{2 r_{0L}^2 \cdot r_{sphere}^2 \cdot \frac{\arccos(v_{ij})}{\sqrt{1-v_{ij}^2}} \cdot \frac{\partial v_{ij}}{\partial X_j^h}}{(r_{0L}^2 + r_{sphere}^2 \cdot \arccos^2(v_{ij}))^2} \cdot K_j \right) \quad (24-3)$$

یکی از موارد، تعیین بهترین طول همبستگی ممکن می‌باشد: اگر (Correlation Length) خیلی کوتاه باشد، مقادیر مشاهده شده از هم جدا و ایزوله می‌شوند، میدان پیوسته‌ای را نمی‌توان استخراج کرد. اگر (Correlation Length) خیلی بلند در نظر گرفته شود میدان به دست آمده خیلی یک‌نواخت و Smooth می‌شود و اطلاعات محلی هم از دست می‌روند. [Wirth ۱۹۹۰] پیشنهاد کرد که طول همبستگی (Correlation Length) کمتر از متوسط فواصل بین سایت‌ها در نظر گرفته نشود.

۴- روش اجزاء محدود

۴-۱- اساس روش اجزاء محدود (Finite Element Method)

روش اجزاء محدود در اوایل دهه ۶۰ به بهره‌برداری رسید. این روش اثر خیلی زیادی را در فنون شبیه‌سازی ساختمان‌ها (استاتیک و دینامیک) و نیز مسائل تئوری پتانسیل داشته‌است. تاکنون استفاده از روش اجزاء محدود، برای حل اهداف ژئودینامیکی یک کاربرد به نسبت آشنا بوده‌است.

اگر ما با تعداد محدودی از مجهولات مواجه باشیم، محاسبات رفتار مکانیکی یک جسم، می‌تواند انجام شود. از این گذشته ما باید خواص مکانیکی جسم را بدانیم. این ساده‌سازی‌ها اساس و ایده بنیادی روش FEM می‌باشد. جسم پیوسته (Continuum) به بخش‌های ساده‌تر تقسیم می‌شود که این بخش‌ها، اجزاء محدود نامیده می‌شوند. هدف از این کار به دست آوردن عناصری است که رفتار آنها به صورت ساده‌تری قابل مدل‌شدن باشد. درون این عناصر، خواص مکانیکی توسط توابع ساده‌ای تقریب می‌شود. اتصال عناصر توسط Node ها انجام می‌شود.

یک مدل ریاضی از سیستم فیزیکی ایجاد می‌شود و وظیفه اصلی FEM تبدیل Continuum و متعلق بودن معادلات دیفرانسیل به یک سیستم جبری مجزا (Discrete) می‌باشد، به گونه‌ای که قادر باشد تا خواص واقعی را نمایش دهد. ما باید یک سیستم معادلات جبری را حل کنیم. بنابراین، از تئوری الاستیسیته خطی استفاده می‌شود. شرایط تعادل elasto - statics به صورت زیر می‌باشد:

$$\frac{\partial \sigma_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial y} + \frac{\partial \tau_{xz}}{\partial z} + \bar{X} = 0 \quad (1-4)$$

$$\frac{\partial \tau_{yx}}{\partial x} + \frac{\partial \sigma_{yy}}{\partial y} + \frac{\partial \tau_{yz}}{\partial z} + \bar{Y} = 0$$

$$\frac{\partial \tau_{zx}}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{zy}}{\partial y} + \frac{\partial \sigma_{zz}}{\partial z} + \bar{Z} = 0$$

$$\sigma^T = (\sigma_{xx}, \sigma_{yy}, \sigma_{zz}, \tau_{xy}, \tau_{yz}, \tau_{zx})$$

$$F_v^T = (\bar{X}, \bar{Y}, \bar{Z})$$

در این رابطه:
استرین داخلی
نیروی وارده بر حجم

می‌باشد. یک نمونه از منحنی چنین تابعی با یک طول همبستگی 64 km (Correlation Length) در زیر ترسیم شده‌است. چنانچه تابع همبستگی را در σ_L^2 (sigma مقدماتی سیگنال) ضرب کنیم، مقادیر ماتریس همبستگی به دست می‌آید.

$$C_{ij}^L = \sigma_L^2 \cdot \frac{r_{0L}^2}{r_{0L}^2 + r_{ij}^2} \quad (18-3)$$

C_{ij}^L همبستگی L امین مولفه فضایی بین نقطه P_i و P_j می‌باشد. می‌توان از فاصله کروی برای تعیین ماتریس همبستگی C_{ij}^L استفاده کرد. به هر حال، مختصات کروی هنوز به صورت جداگانه بحث می‌شوند. بنابراین، فقط میدان‌های تغییر شکل منطقه‌ای (Regional) می‌توانند به صورت موفقیت‌آمیز Collocate شوند. برای مناطق قطبی ممکن است یک ترانسفورماسیون قبلی Data مورد نیاز باشد. فاصله کروی بین یک نقطه مشاهده شده P_i و یک نقطه P_j مورد نظر r_{ij} بر روی یک کره عبارت است از:

$$r_{ij} = r_{sphere} \cdot \arccos(v) = r_{sphere} \cdot \arccos(\sin(\phi_i) \sin(\phi_j) + \cos(\phi_i) \cos(\phi_j) \cos(\Delta\lambda)) \quad (19-3)$$

در این رابطه:

r_{sphere} : شعاع کره

v : کسینوس زاویه مرکزی بین دو نقطه

ϕ_i : عرض جغرافیایی نقطه مشاهده شده

ϕ_j : عرض جغرافیایی نقطه مورد نظر

$\Delta\lambda$: اختلاف طول جغرافیایی دو نقطه

این فاصله را می‌توان در مورد ماتریس کوواریانس فوق مطرح کرد.

مشتق این ماتریس عبارت است از:

$$\frac{\partial C_{ij}^L}{\partial X_j^h} = \sigma_L^2 \frac{-2 r_{0L}^2 \cdot r_{ij} \cdot \frac{\partial r_{ij}}{\partial X_j^h}}{(r_{0L}^2 + r_{ij}^2)^2} \quad (20-3)$$

$\frac{\partial r_{ij}}{\partial X_j^h}$ بیانگر مشتق داخلی در موقعیت z در جهت مولفه h می‌باشد و می‌تواند به صورت زیر تجزیه شود:

$$\frac{\partial r_{ij}}{\partial X_j^h} = \frac{-r_{sphere}}{\sqrt{1-v^2}} \cdot \frac{\partial v}{\partial X_j^h} \quad (21-3)$$

این مشتقات درونی (innermost) باید به صورت جداگانه برای پارامترهای ϕ و λ بررسی شوند:

$$\frac{\partial v}{\partial \phi_j} = \sin(\phi_i) \cos(\phi_j) - \cos(\phi_i) \sin(\phi_j) \cdot \cos(\Delta\lambda) \quad (22-3)$$

$$\frac{\partial v}{\cos(\phi_j) \partial \lambda_j} = -\sin(\phi_i) \sin(\phi_j) \cdot \cos(\Delta\lambda) \quad (23-3)$$

مشتق‌ها در جهت شعاع بررسی نمی‌شوند چرا که آنالیزی بر روی اختلاف ارتفاع‌ها انجام نشده‌است.

در نهایت استرین تانسور ϵ_{ij}^{Lh} در موقعیت i به صورت زیر به دست می‌آید:

روابط بین استرین و جابه‌جایی‌ها به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\begin{bmatrix} \varepsilon_{xx} \\ \varepsilon_{yy} \\ \varepsilon_{zz} \\ \gamma_{xy} \\ \gamma_{yz} \\ \gamma_{zx} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \partial/\partial x & 0 & 0 \\ 0 & \partial/\partial y & 0 \\ 0 & 0 & \partial/\partial z \\ \partial/\partial y & \partial/\partial x & 0 \\ 0 & \partial/\partial z & \partial/\partial y \\ \partial/\partial z & 0 & \partial/\partial x \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u \\ v \\ w \end{bmatrix} = D \begin{bmatrix} u \\ v \\ w \end{bmatrix} \quad (2-4)$$

در این رابطه:

اپراتور دیفرانسیلی: D

جابه‌جایی‌ها: u, v, w

$$\varepsilon^T = (\varepsilon_{xx}, \varepsilon_{yy}, \varepsilon_{zz}, \gamma_{xy}, \gamma_{yz}, \gamma_{zx})$$

استرین

فرمول کلی اصل جابه‌جایی‌های مجازی به صورت زیر می‌باشد:

$$\int_V \sigma^T \cdot \partial \varepsilon \cdot dV = \int_V F_v^T \cdot \partial d \cdot dV + \int_A F_p^T \cdot \partial d \cdot dA \quad (3-4)$$

در این رابطه:

$$\partial \varepsilon^T = (\partial \varepsilon_{xx}, \partial \varepsilon_{yy}, \partial \varepsilon_{zz}, \partial \gamma_{xy}, \partial \gamma_{yz}, \partial \gamma_{zx}) \quad \text{Infinite Strain}$$

$$F_p^T = (f_x, f_y, f_z)$$

نیروی وارده بر سطح

$$\partial d = (\partial u, \partial v, \partial w)$$

مجموع مختصات محلی

$$A, V$$

سطح و حجم

بر خلاف آنالیز استرس و استرین در اینجا بردارهای استرین و استرس به شکل متفاوت نوشته شده‌است.

عناصر غیرقطری به وسیله حروف خاص مشخص شده‌اند (استرین: γ و استرس: τ)

طرف اول معادله (3-4) متناظر با انرژی درونی ∂U می‌باشد.

طرف دوم، پتانسیل ∂W نیروهایی است که از خارج بر جسم اثر می‌کنند. بنابراین، اصل جابه‌جایی‌های مجازی به صورت زیر می‌تواند نوشته شود:

$$\partial U + \partial W = \partial (U + W) = 0 \quad (4-4)$$

انرژی پتانسیل کل المان به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\pi_e = U_e + W_e = \frac{1}{2} \int_V \sigma_e^T \cdot \varepsilon_e \cdot dV_e - \int_V F_v^T \cdot d_e \cdot dV_e + \int_A F_p^T \cdot d_e \cdot dA_e \quad (5-4)$$

بنابر اصل جابه‌جایی‌های مجازی باید داشته باشیم:

$$\partial \pi_e = 0 \quad (6-4)$$

از آنجایی که استرین به جابه‌جایی‌ها بستگی دارد، π_e را می‌توان به عنوان تابعی از جابه‌جایی‌ها در نظر گرفت. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که یک جسم الاستیک در حال تعادل اگر تغییرات جابه‌جایی‌های مجازی $\partial \pi_e$ صفر باشد:

« یک جسم الاستیک خطی در حال تعادل است اگر انرژی پتانسیل کل π_e حداقل باشد. »

از این نتیجه برای روش اجزاء محدود استفاده می‌شود. جابه‌جایی V_e در درون یک المان را می‌توان به صورت تابعی از جابه‌جایی‌های V_k نودها (Node) تلقی کرد. V_k شامل تغییر شکل همه نودها در کل

مدل است نه فقط برای یک المان.

$$V_e = N_e \cdot V_k \quad (7-4)$$

N_e ماتریسی است که درون‌یابی تغییر شکل را در المان شرح دهد و به آن تابع فرم گویند. بیشتر نرم‌افزارها از یک تابع خطی یا bilinear استفاده می‌کنند. بعضی از نرم‌افزارها [RASANA, 1995] این قابلیت را دارند، برای این منظور از چند جمله‌ای‌هایی تا درجه ۹ استفاده می‌کنند.

با استفاده از اپراتور دیفرانسیلی D استرین ε_e درون یک المان را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$\varepsilon_e = D \cdot V_e = D \cdot N_e \cdot V_k = B_e \cdot V_k \quad (8-4)$$

بنابراین قانون هوک را می‌توان به صورت زیر نوشت.

$$\sigma_e = E_e \cdot B_e \cdot V_k \quad (9-4)$$

با جایگذاری این دو معادله، در رابطه (4-5) داریم:

$$\pi_e = \frac{1}{2} \int_V (E_e \cdot B_e \cdot V_k)^T \cdot B_e \cdot V_k \cdot dV_e - \int_V F_v^T \cdot N_e \cdot V_k \cdot dV_e$$

$$\pi_e = \frac{1}{2} \int_{A_e} F_p^T \cdot N_e \cdot V_k \cdot dA_e = \min \quad (10-4)$$

V_k دربرگیرنده همه جابه‌جایی‌های مدل است. بنابراین، مستقل از پارامترهای انتگرال بوده داریم:

$$\pi_e = \frac{1}{2} V_k^T \int_V (B_e^T \cdot E_e \cdot B_e \cdot dV_e) \cdot V_k - V_k^T \cdot \left(\int_V N_e^T \cdot F_v^T \cdot dV_e \right)$$

$$\pi_e = \frac{1}{2} V_k^T \left(\int_{A_e} N_e^T \cdot F_p^T \cdot dA_e \right) = \min \quad (11-4)$$

ماتریس سختی (Stiffness matrix) را به صورت زیر تعریف می‌کنیم:

$$K_e = \int_V B_e^T \cdot E_e \cdot B_e \cdot dV_e \quad (12-4)$$

حال همه عناصر تک، با هم جمع می‌شوند. این شرط حداقل برای کل مدل را ارائه می‌دهد:

$$K = \sum_e K_e = \sum_e \int_V B_e^T \cdot E_e \cdot B_e \cdot dV_e \quad (13-4)$$

$$f_v = \sum_e \int_V N_e^T \cdot F_v^T \cdot dV_e \quad (14-4)$$

$$f_p = \sum_e \int_{A_e} N_e^T \cdot F_p^T \cdot dA_e \quad (15-4)$$

بنابراین می‌توان شرط حداقل بودن را به صورت زیر نوشت:

$$\pi(V_k) = \frac{1}{2} \cdot V_k^T \cdot K \cdot V_k - V_k \cdot (f_v + f_p) = \min \quad (16-4)$$

بردار $F = f_v + f_p$ حاوی همه نیروهایی است که از خارج بر المان‌ها وارد می‌شود. مشتق اول π باید مساوی صفر باشد.

$$\frac{\partial \pi(V_k)}{\partial V_k} = K \cdot V_k - F = 0 \quad \text{or} \quad K \cdot V_k = F \quad (17-4)$$

این رابطه، وابستگی خطی بین ماتریس منحنی کل مدل k ، جابه‌جایی در نودها V_k و نیروهای خارجی وارد شده بر جسم را ارائه می‌دهد.

۵- نتیجه گیری:

می یابد و به سمت صفر همگرا می شود.
۶- یکی از موضوع های اصلی، تعیین بهترین طول همبستگی ممکن می باشد: اگر (Correlation Length) خیلی کوتاه باشد، مقادیر مشاهده شده از هم جدا و ایزوله شده و در نهایت میدان پیوسته ای را نمی توان استخراج کرد. اگر (Correlation Length) خیلی بلند در نظر گرفته شود، میدان به دست آمده بسیار یکنواخت و Smooth شده و اطلاعات محلی هم از دست می روند. [Wirth 1990] پیشنهاد می کند که طول همبستگی (Correlation Length) کمتر از متوسط فواصل بین سایت ها، در نظر گرفته نشود.

۶- منابع

1. Christian Straub (1996): "Recent Crustal Deformation and Strain Accumulation in the Marmara Sea Region, N. W. Anatolia, Inferred from GPS Measurements", A thesis for the degree of Doctor of Technical Science from Swiss Federal Institute of Technology Zurich.
2. Thapa, K. (1980): "Strain as a Diagnostic tool to identify inconsistent Observations and constraints in horizontal geodetic networks", M.Sc. Thesis from university of New Brunswick
3. Vanicek, P. (1986): "Geodesy, the concept"
4. Moritz, (1979): "Approximation methods in geodesy"
5. Schneider, D: "Complex strain parameters"

۱- یک مدل ریاضی از سیستم فیزیکی ایجاد می شود و وظیفه اصلی FEM تبدیل Continuum و متعلق بودن معادلات دیفرانسیل به یک سیستم جبری مجزا (Discrete) می باشد، به گونه ای که قادر باشد تا خواص واقعی را نمایش دهد.

۲- با استفاده از تنسورهای استرین و استرس، دانسیته انرژی استرین را می توان به دست آورد. دانسیته انرژی استرین، کمیت مهمی برای تعیین نقطه ای است که بیشترین مقدار انرژی را در خود ذخیره دارد. چنین مناطقی، پراحتمال ترین مناطقی هستند که انتظار می رود انرژی انباشته شده را طی یک زمین لرزه آزاد کنند.

۳- آنالیز استرس و استرین بر اساس درون یابی داده ها به روش کولوکیشن محدودیت هایی را در انترپولاسیون نشان می دهد. کولوکیشن به شدت به توزیع مکانی داده ها حساس می باشد. لذا، انترپولاسیون اطلاعات ناهمگن، مشکل و بحث برانگیز می باشد.

۴- مدل های اجزاء محدود یک روش مناسب برای ترکیب اطلاعات گوناگون و مربوط علوم زمینی از قبیل ساختارهای گسل (زمین شناسی)، کینماتیک (ژئودزی، لرزه نگاری)، و توزیع مکانی خواص سنگ (لرزه نگاری، ژئوترمیک)، می باشند. در آینده مدل های اجزاء محدود قطعاً در بعد سوم نیز گسترش می یابند.

۵- تابع همبستگی، ارتباط داخلی بین نقاط مشاهده شده و نقاطی که باید پیش بینی شوند را تعریف می کند. معمولاً تأثیر نقاط دور باید ناچیز باشد. لذا، با افزایش فاصله، مقدار تابع معمولاً کاهش

سامانه گویای اداره امور مشتریان

سازمان نقشه برداری کشور
با شماره تماس ۶۶۰۷۱۱۰۹

به طور شبانه روزی آماده پاسخگویی به سفارشات مربوط به عکس های هوایی می باشد.



تغییرات میدان ثقل در طی سال‌های ۱۹۸۵-۱۹۹۹ در امتداد شکاف Asal و ارتباط آن با جابه‌جایی‌های قائم و حرکت توده

نویسندگان:

Valerie Ballu, Michel Diamant, Pierre Briole, Jean-Claude Ruegg از موسسه فیزیک جهانی پاریس

مترجمان:

مهندس حمیده چراغی، کارشناس ارشد بخش فیزیکال ژئودزی سازمان نقشه برداری کشور

cheraghi-h@ncc.org.ir

دکتر علی سلطان‌پور، رئیس اداره فیزیکال ژئودزی سازمان نقشه برداری کشور

soltanpour@ncc.org.ir

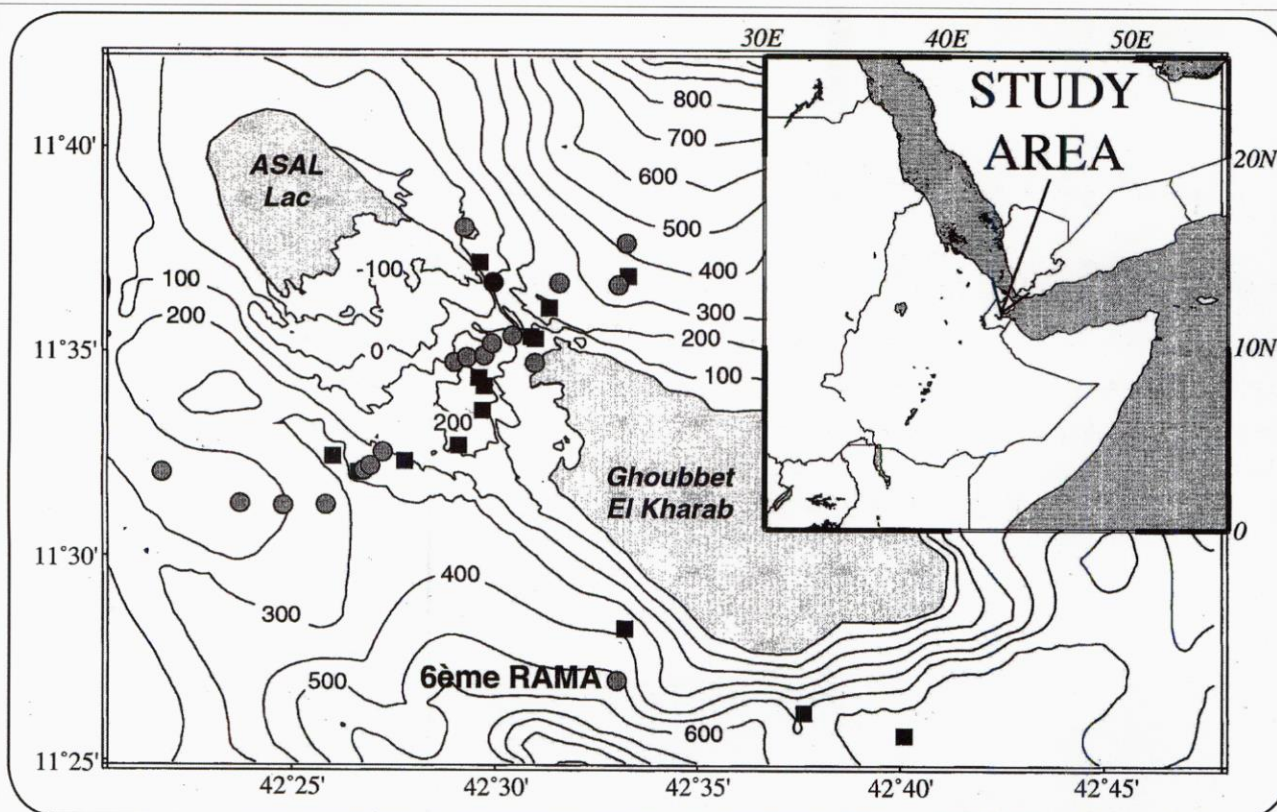
تکرار اندازه‌گیری‌های ثقل در منطقه شکاف Asal مشخص می‌کند که قسمت مرکزی شکاف^۱ شمالی ممکن است علاوه بر جابه‌جایی‌های قائم، در معرض ورود توده نیز قرار گرفته باشد. اندازه‌گیری‌های دقیق نسبی ثقل در سال‌های ۱۹۸۵ و ۱۹۸۸ و ۱۹۹۹ انجام گرفت. تغییرات زمانی میدان ثقل، در دوره تناوب ۱۱ و ۱۴ ساله، نشان‌دهنده افزایش نسبی ثقل در حدود ۳۰ میکروگال در منطقه مرکزی شکاف (منطقه فعال از زمان رویداد شکاف Ardoukoba)^۲ نسبت به دو طرف آن است. مقایسه بین داده‌های ثقل با داده‌های تغییر شکل قائم که در امتداد ۵۰ کیلومتری از محورهای ترازبایی که بین سال‌های ۱۹۸۴ تا ۲۰۰۰ توسط سازمان نقشه‌برداری فرانسه (IGN)^۳ جمع‌آوری شده، قابل مقایسه است. مقایسه‌ها نشان داد که جابه‌جایی قائم به تنهایی نمی‌تواند تغییرات ثقل مشاهده شده را توضیح دهد و بر خلاف سایر تحقیقات انجام شده در زمینه آتش‌فشان‌ها، تغییرات ثقل و ارتفاع نمی‌توانند تنها توسط یک فرآیند نظیر نشست، انبساط توده و یا متراکم شدن توده مدل‌سازی شوند.

۱- مقدمه

متممادی به‌عنوان یک نمونه و مدل مناسب شناخته شده است. هر دو سر این شکاف زیر آب قرار دارد، ولی مرکز آن بیرون از سطح آب بوده و بنابراین یک آزمایشگاه طبیعی برای انجام مطالعه در زمینه شکاف است. به علاوه، شکاف Asal-Ghoubbet به خوبی از منظر ژئودتیک و تکتونیک مطالعه شده است، بنابراین این موضوع به تفسیر داده‌های ثقل نیز کمک می‌کند. یکی از اهداف مطالعه در این زمینه، اطلاع از عکس‌العمل متقابل ماگما-تکتونیک^۴ در ایجاد مورفولوژی محوری است. به علاوه، کنترل و بررسی در نرخ جابه‌جایی‌های قائم در شکاف، موجب افزایش اطلاعات در زمینه واکنش الاستیک لیتوسفر نسبت به کشیدگی افقی آن و بنابراین رئولوژی لیتوسفر می‌گردد.

در این مقاله تغییرات زمانی میدان ثقل بررسی می‌شود. زمانی که تاثیر پدیده‌های خارجی نظیر جزر و مد و پارامترهای محیطی (نظیر فشار اتمسفر) حذف شده باشند، تغییرات میدان ثقل در یک نقطه به موقعیت اندازه‌گیری (بیشتر به ارتفاع، زیرا گرادیان ارتفاعی ثقل قوی‌تر از گرادیان افقی است)، جابه‌جایی توده و تغییر دانسیته سطوح زیرین و اطراف نقطه اندازه‌گیری وابسته است. تغییرات

در دهه گذشته، پیشرفت‌های بزرگی در جهت تفهیم و درک تکتونیک صفحه‌ای جهانی انجام گرفته است که بیشتر این پیشرفت‌ها به سبب توسعه ژئودزی ماهواره‌ای بوده‌اند، اما در این زمینه تعدادی مسئله مهم همچنان حل نشده باقی مانده است. جداسازی حرکات صفحه‌ای در فاصله زمانی بسیار زیادی چون دهها میلیون سال به صورت خوبی شناخته شده است که این به دلیل تحلیل معکوس میدان مغناطیسی در صخره‌های کف دریا و مطالعه در هندسه منطقه شکاف است و این جابه‌جایی‌ها دارای ارتباط منطقی با جابه‌جایی‌های به‌دست آمده از اندازه‌گیری‌های GPS در مقیاس جهانی می‌باشند. اختلاف بین حرکات بلند مدت و کوتاه مدت صفحات را می‌توان در مجاورت مرزهای صفحات و در مناطقی نظیر مناطق شکاف بررسی نمود. به هر حال، موانع و محدودیت‌ها در مقیاس زمانی و مکانی کوتاه کمتر است زیرا تقریباً تمام شکاف جایی که صفحات از یکدیگر جدا می‌شوند، در زیر آب قرار دارد. مناطق Iceland و Afar دو استثنا در این زمینه هستند. شکاف Asal-Ghoubbet، در ناحیه Afar، طی سال‌های



شکل ۱: نقشه منطقه مورد مطالعه. در این نقشه موقعیت ایستگاه‌های مختلف اندازه‌گیری شده با نمادهای متفاوت نشان داده شده‌اند. دایره‌های خاکستری نشانگر ایستگاه‌هایی هستند که در سال ۱۹۷۳ در امتداد مسیر ترازیبی IGN ساخته شده‌اند و مربع‌های سیاه ایستگاه‌های جدید ثقل هستند که مشترک با ایستگاه‌های GPS می‌باشند و در سال ۱۹۹۹ ایجاد شده‌اند. ایستگاه 6ème RAMA یک ایستگاه خارجی است که به‌عنوان مبنای ثقل در منطقه مورد مطالعه استفاده شده است.

زمانی ثقل همراه با اندازه‌گیری‌های مستقل ارتفاعی، می‌تواند اطلاعات مفیدی را در مورد فرآیندهای ژئودینامیکی نظیر شکاف یا فعالیت‌های آتش‌فشانی فراهم آورد. انجام چندین تحقیق در زمینه آتش‌فشان‌ها نشان می‌دهد که تقریباً تغییرات زمانی سیستماتیک ثقل وابسته به فعالیت آتش‌فشان‌ها بوده و ارتباط بین تغییرات ثقل و تغییرات ارتفاع نمی‌تواند به‌سادگی توسط گرادیان ارتفاعی ثقل توضیح داده شود. هدف از این مقاله تشخیص یک سیگنال ژئوفیزیکی در حدود چند ده میکروگال است. (Bonvalot(1998). (Budetta و Carrbone نشان دادند که چنین دقتی به‌راحتی با استفاده از گراویمترهای نسبی CG3-M و انجام مشاهدات دقیق قابل دستیابی است.

۲- منطقه مورد مطالعه

مثلث Afar در تقاطع سه مرز بین صفحه‌ای قرار گرفته است: شکاف دریای احمر، شکاف عدن^۶ و شکاف شرق آفریقا^۷ (شکل ۱). این سه مرز دقیقاً به هم متصل نشده‌اند. مرز شکاف عدن در غرب نقطه جنوبی دریای سرخ واقع شده و Afar یک منطقه پیچیده بین این دو است. شکاف Asal در راس غربی شکاف عدن واقع شده است. با وجود پیچیدگی که در این منطقه وجود دارد، شکاف Asal تاکنون به‌طور وسیعی مورد مطالعه قرار گرفته است. تحقیقات زمینی زیادی در زمینه تکتونیک و تغییر شکل با استفاده

۳- داده‌های ثقل و ترازیبی

اطلاعات مستقل و جداگانه از تغییرات ارتفاعی ایستگاه این امکان را می‌دهد که تغییرات زمانی میدان ثقل به تأثیر پارامترهای تغییرات ارتفاع و تغییرات توده منفک شود. به همین دلیل، شبکه‌های ثقل بر روی مسیرهای ترازیبی قرار گرفته‌اند. مسیر ترازیبی در سال ۱۹۷۳-۱۹۷۲ در چهارچوب یک پروژه هدایت شده توسط IPG- CNRS^۸ و IGN^۹ برای نظارت بر جابه‌جایی‌های قائم در امتداد شکاف ایجاد شد.

جابه‌جایی‌های تکتونیک در مقیاس‌های کوچکتر مورد توجه است، این روند خطی از داده‌های ترازیبی ۲۰۰۰ حذف گردید.

۴- پردازش داده‌های ثقل

داده‌های ثقل سال‌های ۱۹۸۵ و ۱۹۸۸ توسط Briole و Rakotoary و اعمال روش سرشکنی Reilly مورد پردازش قرار گرفت. در این بخش، پردازش مشاهدات سال ۱۹۹۹ شرح داده می‌شود. ابتدا داده‌های هر ثقل سنج به صورت جداگانه به منظور حذف دریافت دستگاهی و تاثیرات شناخته شده مرتبط با شرایط اندازه‌گیری مورد پردازش قرار گرفتند. تصحیحات دما، فشار، ارتفاع ثقل سنج نسبت به پنج مارک و تاثیر جزر و مد با استفاده از نرم‌افزار CG3TOOL انجام گرفت. تصحیح جزر و مد زمین، با استفاده از مشاهدات پیوسته ثقل در طی چندین دوره تناوب (معمولاً در شب با دوره تناوب ماکزیمم ۴۸ ساعت) ارزیابی شد. دو مدل متفاوت جزر و مدی آزمایش گردید، یکی از آنها جاذبه ماه و خورشید را در نظر گرفت و دیگری مدل جزر و مدی استاندارد Cartwright بود. نتایج مورد مقایسه قرار گرفت و بیشترین اختلاف به میزان ۱۰ میکروگال بین دو مدل به دست آمد. سپس برای پردازش داده‌های هر دو گراویمتر، با استفاده از دو برنامه مختلف، سرشکنی اعمال گردید. برنامه اول NETWORK نام دارد که از انحراف معیار در داده‌های ورودی استفاده نمی‌کند، اما به صورت خودکار نقاط بد را بر اساس باقیمانده آنها بعد از تکرار و مینیم کردن باقیمانده‌ها حذف می‌کند. دومین روش استفاده از Geolab است، که در آن تمام داده‌ها حفظ شده و داده‌های ورودی بر اساس انحراف معیار آنها وزن‌دار می‌شوند. کالیبراسیون دستگاه‌ها در فرانسه قبل از اندازه‌گیری‌ها انجام شده است. ضریب کالیبراسیون در شبکه با حداقل کردن rms محاسبه شده و مقدار 1.0024 ± 0.0001 برای CG3-M با شماره سریال ۳۲۳ نسبت به CG3-M با شماره سریال ۲۶۷ به دست آمد که با کالیبراسیون قبلی به دست آمده برای این دو دستگاه مطابقت دارد. به علاوه، ضریب کالیبراسیون روزانه نیز محاسبه شده است. اختلاف بین مقدار ثقل محاسبه شده با ضریب کالیبراسیون روزانه یا ضریب کالیبراسیون ثابت در تمام داده‌ها (داده‌های هر دو گراویمتر با حداقل کردن rms محاسبه شده‌اند) کوچک بوده و مقدار آن برابر $1.5 \pm 0.9 \mu\text{Gal}$ با استفاده از نرم‌افزار Geolab محاسبه شده است. نتایج حداقل کردن rms با استفاده از دو برنامه مختلف NETWORK و Geolab مقایسه گردید. اختلاف میانگین (در مقدار مطلق) محاسبه شده بین این دو نرم‌افزار $5.4 \pm 4.5 \mu\text{Gal}$ است، که این مقدار بعد از حذف دو ایستگاه نامناسب (ایستگاه‌های ۱۸ و C) که دارای اختلاف بیشتر از $40 \mu\text{Gal}$ هستند، به دست آمده است. این اختلاف احتمالاً به این دلیل است که برنامه NETWORK تعدادی از داده‌ها را حذف می‌کند. در این تحقیق، تصمیم گرفته شد که از Geolab با ضریب کالیبراسیون ثابت بین دو گراویمتر استفاده شود.

اندازه‌گیری‌های کامل ثقل در امتداد این مسیر در سال ۱۹۷۲ انجام گرفت و در سال ۱۹۷۹ تکرار شد. در حال حاضر به دلیل غیر قابل دسترس بودن قسمت‌هایی از جاده قبلی، بیشتر کار زمینی ژئودزی در قالب اندازه‌گیری‌های GPS، که در امتداد جاده جدید واقع شده است، می‌باشد. اگرچه تعیین موقعیت قائم با GPS به دقت داده‌های ترازیبی ارتباطی ندارد، اما داده‌های GPS که به صورت منظم جمع‌آوری شده‌اند، اطلاعات پیوسته بیشتری از تغییر شکل ثقل سنج قائم و افقی را فراهم می‌آورد. بنابراین در سال ۱۹۹۹ ایستگاه‌های ثقل مشترک با ایستگاه‌های جدید GPS به شبکه ثقل قبلی اضافه شدند.

۳،۱- اندازه‌گیری‌های اولیه ثقل

اندازه‌گیری‌های اولیه ثقل، در شکاف Asal در سال ۱۹۷۳ انجام گرفت. این اطلاعات با استفاده از گرانی سنج (ثقل سنج) Worden جمع‌آوری شده و دقت آنها در مقایسه با اندازه‌گیری‌های بعدی کمتر بود. مقادیر ثقل در سال ۱۹۷۹ (بعد از رویداد Ardoukoba) با استفاده از ثقل سنج LCR مدل D دوباره اندازه‌گیری شدند. داده‌های ثقل مجدداً در سال ۱۹۸۵ با استفاده از LCR مدل G توسط Rakotoary و Delattre و در سال ۱۹۸۸ توسط نویسنده سوم این مقاله با استفاده از همان دستگاه اندازه‌گیری شدند.

۳،۲- مجموعه اطلاعات ثقل در ماه فوریه ۱۹۹۹

مشاهده ثقل مجموعاً در ۳۴ ایستگاه انجام گردید که شامل ۱۸ ایستگاه از ایستگاه‌های قبلی و ۱۶ ایستگاه جدید که با ایستگاه‌های GPS مشترک هستند می‌باشد (شکل ۱). تمام اندازه‌گیری‌ها با استفاده از دو ثقل سنج CG3-m به طور همزمان انجام گرفت. هر داده ثقل از میانگین ۱۰۰ نمونه مشاهده شده با نرخ ۱۰۰ ثانیه به دست آمده است. در هر ایستگاه ۳ یا ۴ مشاهده موفقیت‌آمیز با در نظر گرفتن تکرار، انجام گرفت. به علاوه، مانند هر اندازه‌گیری ثقل دقیق، چندین بار بازگشت به ایستگاه‌ها انجام گردید، بازگشت در یک لوپ به منظور کنترل دریافت و بازگشت در لوپ‌های مختلف برای متصل کردن لوپ‌ها به یکدیگر انجام پذیرفت.

۳،۳- اطلاعات ترازیبی

مسیر ترازیبی IGN با روش ترازیبی هندسی مستقیم در سال‌های ۱۹۷۳-۱۹۷۲، ۱۹۷۸، ۱۹۸۴، ۱۹۸۵ و ۲۰۰۰ اندازه‌گیری گردید و امکان تخمین تغییرات ارتفاعی را در مدت زمان اندازه‌گیری‌های ثقل فراهم آورد (با وجود این‌که اندازه‌گیری‌های ثقل و ارتفاع همزمان نبودند). آخرین اطلاعات ترازیبی که در دسامبر ۲۰۰۰ جمع‌آوری شده‌اند، یک روند تغییر ارتفاعی را در سراسر مسیر نشان می‌دهد. هنوز معلوم نیست که آیا این روند به موجب یک اثر ساختگی است یا این‌که یک بالاآمدگی در مقیاس بزرگ در قسمت شمال شرقی منطقه Asal را منعکس می‌کند. به دلیل این‌که در این‌جا

۵- درستی و عوامل محدود کننده

مقادیر انحراف معیار داده‌ها در مشاهدات ثقل، برای بیشتر اندازه‌گیری‌های انجام شده در سال ۱۹۹۹ (توسط نویسندگان مقاله) کوچک می‌باشد (معمولا کمتر از $5-3 \mu\text{Gal}$). مقادیر بزرگ انحراف معیار در تعدادی از ایستگاه‌های اندازه‌گیری، به دلیل وزش باد به دست آمده است. مهم‌ترین عامل محدود کننده در رسیدن به دقت خوب، دریافت دستگاهی است. به دلیل تغییر وسایل حمل و نقل و وجود جاده‌های نامناسب، ثقل سنج‌ها همواره دریافت منظمی ندارند. عدم وجود خط کالیبراسیون در منطقه، دقت نهایی مشاهدات و امکان مقایسه دقیق دوره‌های تناوب مختلف اندازه‌گیری را کاهش داد. همان‌طور که توضیح داده شد، به منظور ترکیب کردن داده‌های دو گراویمتر استفاده شده در سال ۱۹۹۹، ضریب کالیبراسیون با روش مینیم کردن اختلاف rms بین دو سری داده (بین دو گراویمتر) محاسبه گردید. مقدار عدم اطمینان^{۱۱} برای اندازه‌گیری‌های سال‌های ۱۹۸۵ و ۱۹۸۸ (داده‌ها توسط گراویمتر مدل LCR-G گردآوری شده بودند) توسط اپراتورها به میزان کمتر از $10 \mu\text{Gal}$ تخمین زده شده‌اند که احتمالا مقادیر واقعی بسیار بیشتر از این است.

داده‌ها با تاثیر جزر و مد تصحیح گردیدند، اما اطلاعات ثبت شده در Arta طی مدت ۴۸ ساعت، باقیمانده چند میکروگالی مرتبط با جزر و مد را حتی بعد از تصحیحات نشان می‌دهد. همچنین تصحیح مربوط به اختلاف ارتفاع بین محل اندازه‌گیری و پنج مارک

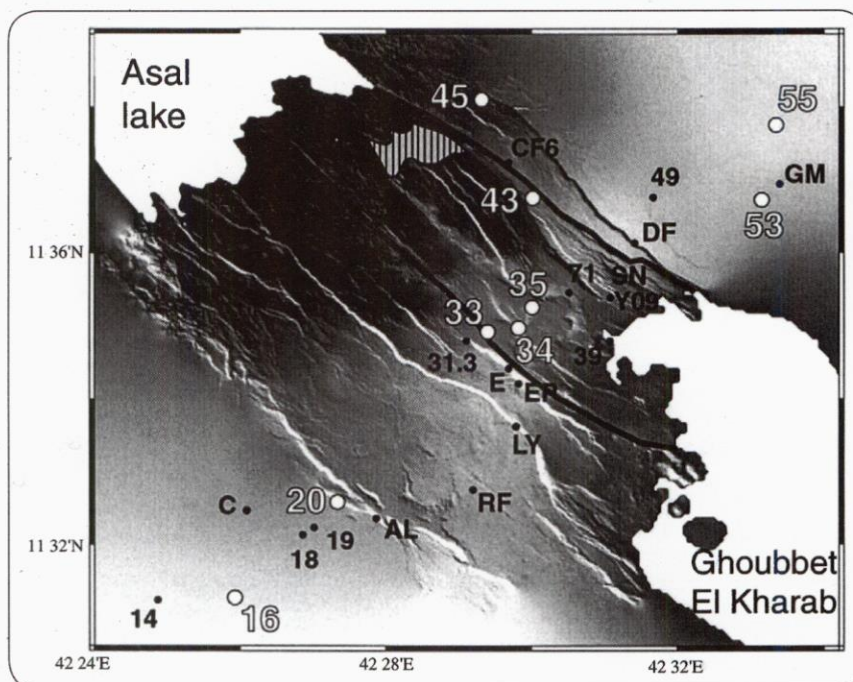
ایستگاه، اعمال گردید. در مواقعی که امکان استقرار ثقل سنج در جلو و یا مستقیما روی علامت ایستگاه نبود، خطای ارتفاع حسگر نسبت به محل ایستگاه تا ۳ سانتی‌متر انتظار می‌رود که این خطا می‌تواند باعث خطای ثقل تا ۱۰ میکروگال شود.

با در نظر گرفتن عدم اطمینان مقادیر ثقل در اندازه‌گیری‌های مجزا و عدم اطمینان ضریب کالیبراسیون برای هر اندازه‌گیری، خطای کلی تغییرات ثقل برای مقایسه بین اندازه‌گیری‌ها، به میزان ۲۰-۳۰ میکروگال برآورد گردید.

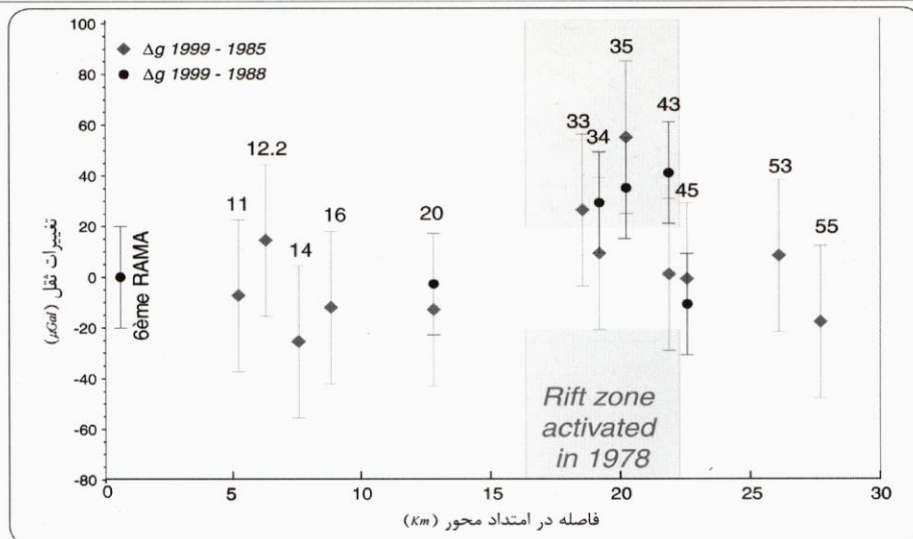
۶- تغییرات زمانی ثقل در دوره‌های ۱۱ و ۱۴ ساله

داده‌های جمع‌آوری شده سال ۱۹۹۹ با داده‌های سال‌های ۱۹۸۵ و ۱۹۸۸ مورد مقایسه قرار گرفتند. همانند اندازه‌گیری‌های قبلی از ایستگاه $6^{\text{eme}} \text{ RAMA}$ (ایستگاه French Foreign Legion) به عنوان ایستگاه مبنای ثقل برای مقایسه اطلاعات بین سال‌های مختلف استفاده شد. این ایستگاه باید به اندازه کافی دور از منطقه باشد که تحت تاثیر پدیده ماگماو-تکتونیک در داخل شکاف قرار نگیرد.

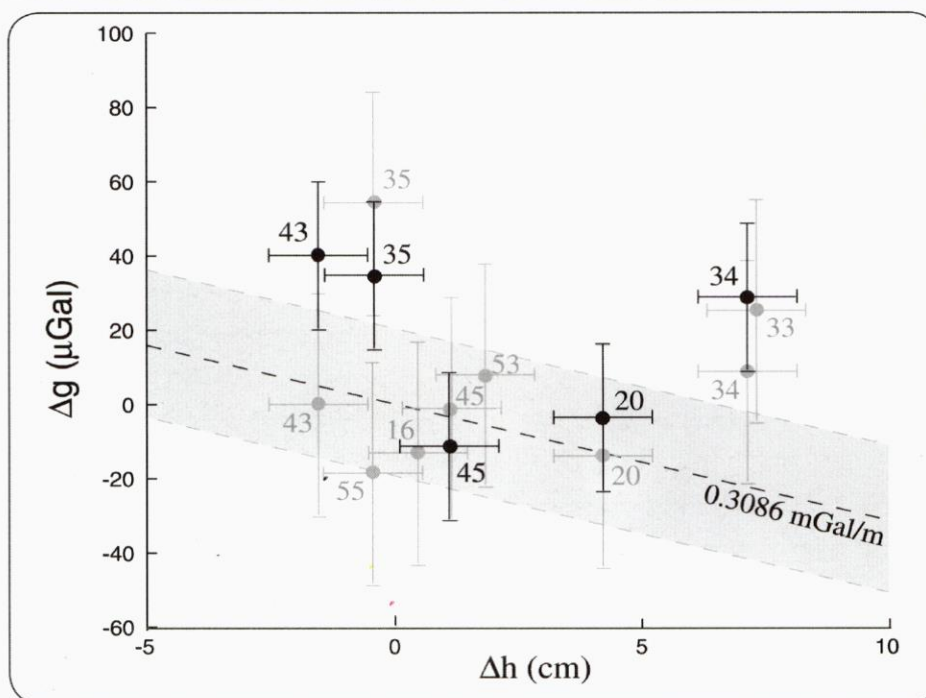
تغییرات ثقل نسبی در طی یک سال در مسیری در امتداد محور بررسی گردید. قبل از مقایسه مقادیر، لازم بود اطمینان حاصل شود که هیچ اثر سیستماتیکی بین اندازه‌گیری‌های مختلف وجود ندارد. این کنترل به این صورت انجام گرفت که از عدم تناسب بین تغییرات زمانی ثقل مشاهده شده با مقادیر ثقل، اطمینان حاصل می‌شد، به عنوان مثال، این تغییرات مشاهده شده برای مقادیر بزرگ ثقل، بزرگ نیستند و یا برعکس. اختلاف ثقل ایستگاه‌ها در این شبکه ۱۱۰ میلی گال بوده، و هیچ اثر سیستماتیکی یافت نشد.



شکل ۲: محل ایستگاه‌های اندازه‌گیری بر روی مدل رقومی زمین (برگرفته از داده‌های IGN). نقاطی که تغییرات زمانی میدان ثقل آنها برآورد شده به رنگ سفید نشان داده شده‌اند. سایر نقاط (مشکی رنگ) یا ایستگاه‌های ساخته شده قبلی (در مسیر ترازیبی IGN، با شماره علامت گذاری شده‌اند) و یا ایستگاه‌های ثقل تازه ایجاد شده مشترک با ایستگاه‌های GPS است (با حروف علامت گذاری شده‌اند). دو خط مشکی گسل‌های اصلی را نشان می‌دهد که در طی دوران Ardoukoba در سال ۱۹۷۸ فعال بودند و منطقه هاشور زده شده، گستردگی فضایی جریان گدازه که در طی این دوران رخ داده را نشان می‌دهد.



شکل ۳: تغییرات ثقل مشاهده شده در طی دوره‌های تناوب ۱۹۸۵-۱۹۹۹ و ۱۹۸۸-۱۹۹۹. عدم تقسیم فاصله زمانی به دو دوره تناوب جدا از هم به دلیل تعداد کمتر نقاط در سال ۱۹۸۸ نسبت به سال‌های ۱۹۸۵ و ۱۹۹۹ می‌باشد. محدوده خاکستری افقی، منطقه‌ای با عدم اطمینان $\pm 20 \mu\text{Gal}$ را نمایش می‌دهد، که در آن تغییرات ثقل معنی‌دار نمی‌باشد.



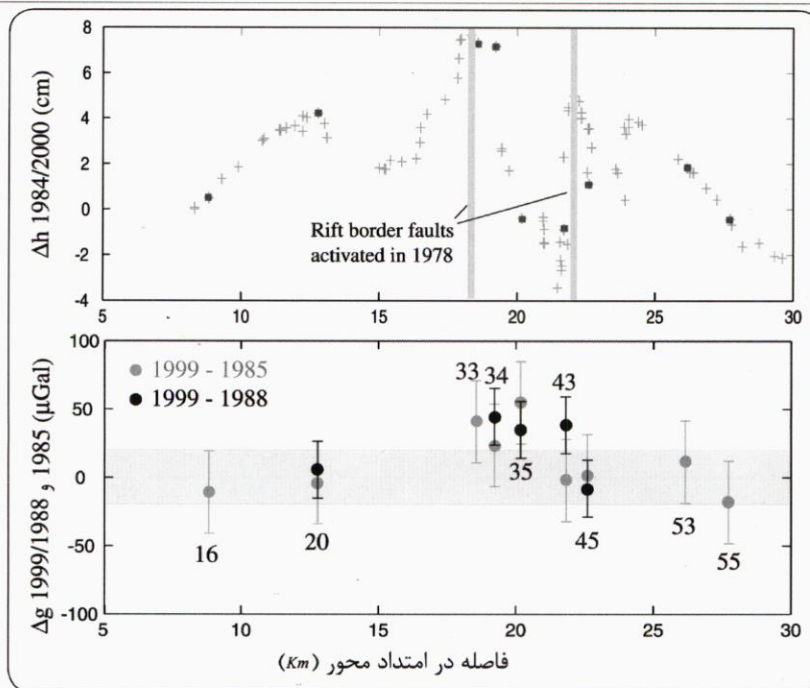
شکل ۴: تغییرات ثقل نسبت به تغییرات ارتفاع. نقاط داده از یک روند خطی تبعیت نمی‌کنند، به این معنی که تغییرات ثقل مشاهده شده نمی‌تواند به دلیل یک عامل انفرادی باشد. خط چین کشیده شده در نقشه، گرادیان هوای آزاد را بیان می‌کند. تغییرات برآورد شده برای دوره تناوب ۱۹۸۸-۱۹۹۹ با مشکی و تغییرات برآورد شده برای دوره تناوب ۱۹۸۵-۱۹۹۹ با خاکستری نشان داده شده‌اند. محدوده خاکستری، منطقه‌ای با عدم اطمینان ± 20 میکروگال را نشان می‌دهد که در آن تغییرات ثقل به صورت معنی‌دار فرض می‌شود.

می‌دهد. با توجه به شکل، افزایش مقدار ثقل در حدود ۳۰ میکروگال در ایستگاه‌های واقع در قسمت مرکزی شکاف (ایستگاه‌های ۳۳، ۳۴، ۳۵ و ۴۳) که در رویداد Ardoukoba در سال ۱۹۷۸ فعال بوده نسبت به ایستگاه‌های خارج از مرکز شکاف (ایستگاه ۲۰ و جنوب غربی ایستگاه ۲۰ و ایستگاه ۴۵ و شمال شرقی ایستگاه ۴۵) مشاهده می‌شود. این مقدار کمی از انحراف معیار تخمینی بیشتر بوده و از لحاظ آماری می‌تواند معنی‌دار در نظر گرفته شود. به هر حال این تغییرات ثقل در یک منطقه فعال اتفاق افتاده است و

در شکل ۲ نقاطی که برای مقایسه بین اندازه‌گیری‌های سال‌های ۱۹۸۵ و ۱۹۹۹ یا ۱۹۸۸ و ۱۹۹۹ استفاده شده‌اند، نشان داده شده است. این مقایسه در شکل ۳ آمده است. اگرچه میله‌های خطا بزرگ هستند، اما افزایش ثقل به میزان ۲۰ تا ۵۰ میکروگال در امتداد محور شکاف نسبت به دو طرف مشاهده می‌شود.

۷- تفسیر نتایج

شکل ۳ تغییرات ثقل را بین سال‌های ۱۹۸۵ و ۱۹۸۸ و ۱۹۹۹ نشان



شکل ۵: تغییرات ارتفاع و تغییرات ثقل باقیمانده در مسیر شکاف. شکل بالاتر تغییرات ارتفاع اندازه‌گیری شده بین سال‌های ۱۹۸۴ و ۲۰۰۰ را در امتداد مسیر ترازیبی IGN (تصحیح شده با ترند کلی) نشان می‌دهد. مربع‌های سیاه نقاطی هستند که در آن اندازه‌گیری‌های مکرر ثقل انجام شده است. تغییرات ارتفاعی بین نقاط ۲۰ و ۳۳ و اطراف نقاط ۴۵ به دلیل انحراف مسیر ترازیبی از خط مستقیم در امتداد محور است. شکل پایین‌تر، تغییرات ثقل به دست آمده بعد از حذف سهم تغییرات ارتفاعی در تغییرات ثقل را نشان می‌دهد. محدوده خاکستری افقی، منطقه‌ای با عدم اطمینان میکروگال را نشان می‌دهد که تغییرات ثقل در این محدوده غیر معنی‌دار فرض می‌شود. افزایش ثقل در قسمت مرکزی شکاف به دلیل ورود توده زیر قسمت فعال شکاف است.

این فرضیه از آنجایی قوت می‌گیرد که یک جریان قابل توجه آب دریا بین Ghoubbet El kharab و دریاچه Asal وجود دارد. اما شرایط آب و هوایی منطقه مورد مطالعه برخلاف این موضوع بوده و بنابراین، این پدیده به عنوان یک فرآیند ژئودینامیک در نظر گرفته می‌شود. در اینجا با توجه به این که تعداد نقاط مشاهداتی برای تخمین تمام توده‌های ورودی با استفاده از تئوری گوس کم است، از مدل جاذبه یک توده کروی استفاده شده است. افزایش ثقل مشاهده شده قابل تشبیه به کره‌ای به قطر ۶۰۰ متر با یک اختلاف دانسیته مثبت 100 kg/m^3 که مرکز آن در ۴ کیلومتری زیر پوسته قرار گرفته است، می‌باشد. محل استقرار توده در عمق زیر شکاف همچنین توسط مدل‌های ترمودینامیک بیان شده است. در حقیقت، میزان نشست بلند مدت که توسط Cattin (2001) مدل‌سازی شده است، بیشتر از نشست مشاهده شده در طی ۶۰۰۰ سال اخیر با استفاده از معیارهای زمین‌شناسی و یا نشست مشاهده شده با استفاده از اندازه‌گیری‌های ترازیبی است. این مسئله بیان می‌کند که مواد داخل زمین به طور همزمان در منطقه زیر شکاف موضع‌گیری کرده‌اند (مثلاً از طریق مکانیزم گداختگی و ترکیب). کاهش ثقل توسط Gerard (1980) در مرکز شکاف بین سال‌های ۱۹۷۳ و ۱۹۷۹ مشاهده شده است. تغییراتی که در این تحقیق مشاهده شد در جهت مقابل آن (افزایش ثقل) است و ممکن است با تفسیر آنها از ساختار توده با دانسیته کم و داغ که در حال حاضر با سردتر شدن متراکم‌تر شده است، مطابق باشد. به هر حال افزایش

بنابراین واقعی هستند. افزایش در میدان ثقل می‌تواند در اثر نشست نقطه اندازه‌گیری و افزایش توده زیر ایستگاه و یا ترکیبی از این دو عامل باشد.

انتظار می‌رود که افزایش ۵۰-۲۰ میکروگالی در میدان ثقل در نتیجه نشست قسمت مرکزی شکاف باشد. اما تغییرات میدان ثقل به عوامل دیگری غیر از ارتفاع نیز وابسته بوده و بنابراین لازم است که برآوردهای مستقل و جداگانه‌ای از تغییرات ارتفاعی، جهت جداسازی تأثیرات تغییرات ارتفاع و تغییرات توده، موجود باشد. نقشه‌ای از تغییرات ثقل و تغییرات ارتفاعی (شکل ۴) نشان می‌دهد که تغییرات ثقل در اثر یک فرآیند تغییر ارتفاعی ساده نبوده است. برای برآورد قسمتی از تغییرات ثقل که ناشی از تغییرات ارتفاعی نیست، تغییرات ثقل مشاهده شده با استفاده از گرادیان بوگه 0.1996 mGal/m (محاسبه شده برای دانسیته پوسته‌ای 2600 kg/m^3) و تغییرات ارتفاعی به دست آمده از داده‌های ترازیبی IGN مورد تصحیح قرار گرفتند (شکل ۵).

افزایش ثقل مشاهده شده در قسمت مرکزی شکاف که در سال ۱۹۷۸ فعال بوده است (شکل ۳)، در تغییرات ثقل باقیمانده بعد از حذف تأثیر تغییرات ارتفاعی به خصوص برای ایستگاه‌های ۳۳ و ۳۴، بیشتر نمایان شده است. در حقیقت، بیشتر سیگنال‌های ثقل نمی‌توانند توسط تغییرات ارتفاعی شرح داده شوند، که این بیانگر افزایش توده زیر شکاف است. نوسان‌های سطح آب زیرزمینی همچنین می‌توانند تغییرات ثقل بدون تغییرات ارتفاع را ایجاد کنند.

اضافه کردن اندازه‌گیری‌های مطلق در شبکه، دقت اندازه‌گیری‌های نسبی می‌تواند به‌خوبی افزایش یابد. در نتیجه توسعه و پیشرفت ثقل‌سنج‌های مطلق قابل حمل، استفاده از ایستگاه‌های مطلق، باید به‌عنوان یک روش عمومی در نظر گرفته شود. انجام مشاهدات دقیق‌تر امکان مطالعه جامع در مورد تغییرات ثقل غیر مرتبط با ارتفاع و مرتبط با توزیع مجدد توده زیر سطح را فراهم می‌آورد.

منبع:

مجله Earth and Planetary Science Letters، شماره ۲۰۸، سال ۲۰۰۳

پانویس‌ها:

1. Rift
2. Ardoukoba crisis
3. French National Geographic Institute
4. magmato-tectoinc
5. The Red Sea Ridge
6. The Aden Ridge
7. The East-African Ridge
8. seismo-tectonic
9. Institut de Physique du Globe-Centre National de la Recherche Scientifique
10. Institut Ge.ographique National
11. uncertainties

۸- نتیجه‌گیری

مطالعات این تحقیق مشخص می‌نماید که قسمتی از شکاف که در طی دوران Ardoukoba در سال ۱۹۷۸ فعال بوده است، احتمالاً در معرض ورود توده در طی ۱۴ سال گذشته قرار گرفته است، به‌علاوه این منطقه به‌طور مشخص دچار تغییر شکل افقی و قائم نیز قرار گرفته است. تحقیقات متعددی که در زمینه آتشفشان‌ها انجام گرفته است، اثر تغییرات زمانی اندازه‌گیری‌های میدان ثقل را برای به‌دست آوردن اطلاعاتی از فرآیند ماگما-تکتونیک نشان می‌دهد. این تحقیق برای انجام کارهای آتی در این زمینه بسیار دلگرم‌کننده است و پیشنهاد می‌کند که تغییرات زمانی ثقل در امتداد شکاف Sal Ghoubbet مورد اندازه‌گیری و کنترل قرار گیرد. این بررسی می‌تواند اطلاعات خوبی از مکانیزم شکاف و گسترش آن فراهم آورد. با ایجاد خط کالیبراسیون مطلق در منطقه کار شده و



دو سال گارانتی و ۵ سال خدمات پس از فروش



ETH-302



AL-32X

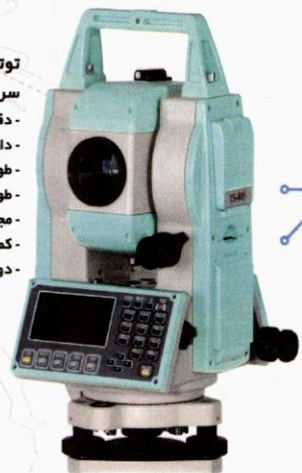


GPS

جوهانا

توتال استیشن جوهانا
سری TS-800

- دقت اندازه‌گیری زاویه ۲ و ۵ ثانیه
- دارای کارت حافظه ۱ گیگابایت
- طولیاب لیزری ۱۵۰ متر
- طولیابی با تک منشور ۵۰۰۰ متر در سری لیزری
- مجهز به نرم افزار نیکون
- کمپانزاتور دو محوره
- دو طرف کیبورد



TS-800

MAPNET

شرکت مپ نت نماینده انحصاری جوهانا در ایران

تهران - خیابان شریعتی - نرسیده به خیابان مطهری

کوچه ساری - پلاک ۳۸ - واحد ۲

تلفن: ۸۸۴۵۴۲۳۱ | فکس: ۸۸۴۵۴۲۲۷

www.mapnet-co.com | info@mapnet-co.com

- تراز یاب (نیو)
- تئودولیت
- توتال استیشن
- متر لیزری
- جی پی اس دستی

ارائه‌کننده تجهیزات نقشه‌برداری

تعیین دقت اندازه‌ها در عکس برداری هوایی مایل

(با بهره‌گیری از فن‌آوری PixoView)



نویسندگان: Karel Sukup, Patric Meixner, Jan Sukup از اعضای Geoinformatics
مترجم: مهندس رحیم فرندي، کارشناس اداره کل سیستم‌های اطلاعات مکانی سازمان نقشه‌برداری کشور
farandi@ncc.org.ir

۱- مقدمه



مرحله اول انجام عکس‌برداری مایل است. در این عکس‌برداری سامانه‌ای متشکل از پنج دوربین، که به صورت یک مجموعه تحت عنوان GBCam تعبیه شده‌اند به کار می‌رود. یکی از دوربین‌ها برای تهیه عکس قائم به کار رفته و سایر دوربین‌ها جهت تهیه عکس‌های مایل در جهت‌های عقب، جلو، چپ و راست قرار گرفته‌اند. مرحله دوم، شامل پردازش‌های ثانویه عکس‌های رقومی تهیه شده، با استفاده از فتوگرامتری تک تصویره می‌باشد.

هدف اصلی از انجام پروژه آزمایشی ارزیابی میزان دقت تعیین موقعیت و اندازه‌گیری‌های قائم در اجرای PixoView بود. آزمایش با استفاده از عکس‌های هوایی گرفته‌شده اطراف شهر Brno، که براساس ۸۰ نقطه کنترل و با فن‌آوری GPS مشخص و ثبت کرده‌بود، اجرا شد. برای انجام این آزمایش، یک سامانه دوربین سه گانه به کار رفت. دوربین‌ها با شماره‌های C2، C1 و C3، هر یک ۷۱ عکس را در ۹ ردیف پرواز گرفتند که بیش از ۱۸۰ هکتار از منطقه مربوطه را پوشش می‌داد. از ارتفاع پرواز ۶۵۰ متری سطح زمین، عکس‌ها با ابعاد پیکسل ۰/۱ متر در نادر^(۱) بوده‌اند و ابعاد پیکسل عکس‌های مایل، به تناسب فاصله عوارض از مرکز تصویر به ۰/۲

از آنجایی که کاربرد عکس‌برداری هوایی مایل، گسترش فراوانی یافته‌است، هم‌اکنون موضوع تعیین میزان دقت حاصل از اندازه‌گیری‌ها در هر عکس، با استفاده از فن‌آوری PixoView مطرح گردیده‌است.

۲- پروژه تعیین دقت اندازه‌گیری‌ها

از سال ۲۰۰۶ میلادی، فن‌آوری PixoView برای پردازش عکس‌های مایل در شرکت Geodis-Brno در حال توسعه می‌باشد. PixoView امکان پردازش عکس‌های زمینی و هوایی عمومی، در یک پایگاه داده مجزا را ایجاد می‌نماید. با استفاده از این فن‌آوری کنترل اولیه‌ای بر روی مجموعه‌ای از عکس‌های منتخب انجام شده و سپس از این عکس‌ها می‌توان در پردازش‌های بعدی استفاده نمود. در حال حاضر بخش عمده پروژه، روی اندازه‌گیری محتویات یک تصویر منفرد که در صفحه نمایش رایانه مشاهده می‌شود، متمرکز شده‌است. فن‌آوری عکس‌برداری مایل می‌تواند به دو مرحله تقسیم شود.

متر می‌رسید.

داده‌های ورودی:

داده‌های ورودی برای هر پروژه در PixoView مشتمل است بر:

- تصاویر هوایی
- پارامترهای توجیه داخلی^(۲)
- پارامترهای توجیه خارجی^(۳)
- مدل رقومی زمین (DTM)^(۴)

فن‌آوری PixoView پارامترهای توجیه داخلی را از طریق گزارش کالیبراسیون (شکل ۲) در اختیار قرار می‌دهد که این داده‌ها براساس فاصله کانونی دوربین، موقعیت نقطه اصلی (dx, dy) و میزان زاویه پرتو عدسی دوربین (از حالت قائم) تولید می‌شوند. این متغیرها موقعیت مرکز تصویر را با توجه به سطح رویت شده، تعیین کرده و اجازه می‌دهند دسته پرتوهای بصری که توسط عکس هوایی در زمان ظهور ایجاد شده‌اند را بازسازی نماییم.

برای قراردادن این دسته پرتو در موقعیت خود، با توجه به سیستم مختصات زمین، به شناخت پارامترهای توجیه داخلی نیاز می‌باشد. موقعیت مرکز تصویر در سیستم مختصات مناسب، با مختصات سه‌گانه (x, y, z) داده شده‌است. به‌علاوه موقعیت محور تقارن در فضا با سه زاویه دورانی (ω, ϕ, K) تعیین شده‌است. پارامترهای توجیه خارجی می‌توانند به سه روش ذیل تعیین شوند:

۱- زمین مرجع مستقیم^(۵)

۲- مثلث‌بندی تحلیلی بدون نقاط کنترل زمینی

۳- مثلث‌بندی تحلیلی همراه با نقاط کنترل زمینی

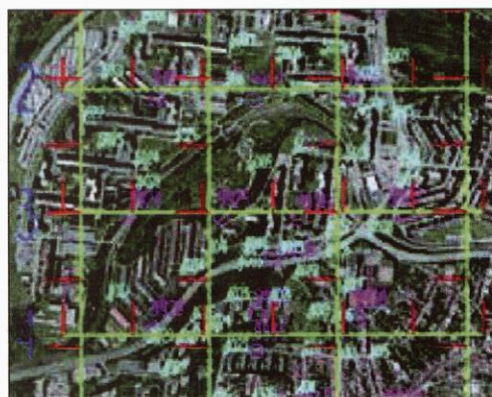
زمین مرجع مستقیم، برای عکس‌های هوایی با تعیین مستقیم پارامترهای توجیه خارجی انجام می‌شود و داده‌های جمع‌آوری شده توسط گیرنده ماهواره‌ای (GPS) و همچنین واحد اندازه‌گیری اینرسی (IMU)^(۶)، در حین ظهور تصویر واقعی، در هواپیما پردازش می‌شوند. روش مثلث‌بندی تحلیلی بدون نیاز به نقاط کنترل زمینی، دقت پارامترهای توجیه خارجی را بهبود می‌بخشد. این روش با کمک نقاط کمکی و گره‌ها و بر اساس روش‌های تناظریابی تصویر، در مناطق از قبل تعیین شده تصویر، اجرا می‌شود. انجام مثلث‌بندی تحلیلی و استفاده از نقاط کنترل زمینی، دقیق‌ترین روش تعیین پارامترهای توجیه خارجی است. به‌علاوه برای نقاط حاصل از اشتراک تصویر، با استفاده از مختصات زمینی موجود در تصاویر، مقادیر نقاط کنترل زمینی، اندازه‌گیری شده و سپس برای توجیه مطلق عکس‌ها و مدل‌ها به‌کار می‌روند.

۳- آزمایش تعیین دقت نقاط اندازه‌گیری شده:

پارامترهای توجیه خارجی، قبل از انجام آزمایش‌های واقعی و با استفاده از تمامی روش‌های مزبور، محاسبه می‌شوند. بنابراین عمده فعالیت، تعیین میزان دقت پارامترهای توجیه خارجی می‌باشد که می‌تواند باعث بهبود مقادیر در اجرای PixoView گردد. در مرحله اول هشت نقطه انتخاب گردید. چهار نقطه روی لبه‌ها و

مابقی در نقاطی با سطح هموار درون منطقه مورد آزمایش. سپس این نقاط توسط PixoView در تمام عکس‌های مایل موجود اندازه‌گیری شدند که مجموعاً ۱۷۰ مقدار برای هر متغیر تعیین گردید. درگام بعدی مختصات را محاسبه نموده و این مختصات را با مختصات تعیین شده توسط روش‌های نقشه‌برداری زمینی، مقایسه می‌نمایند.

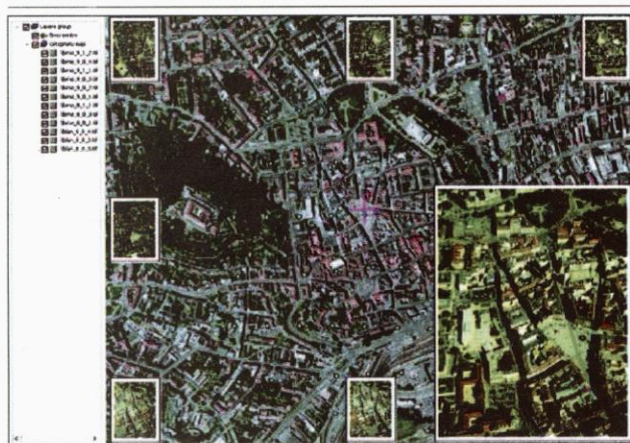
روش مرسوم در عکس‌برداری هوایی، تقسیم دقت به‌دست‌آمده به ارتفاع متغیر، به‌عنوان تفاضل بین ارتفاع معلوم و ارتفاع به‌دست آمده (dz) می‌باشد که به‌وسیله رابطه ذیل یک متغیر مکانی به‌عنوان



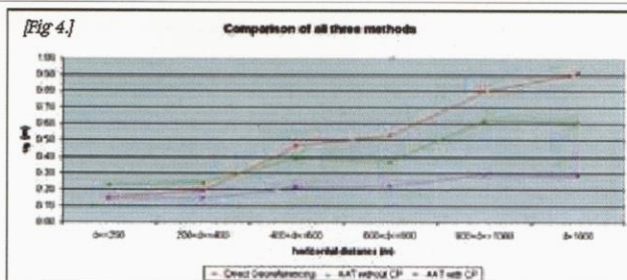
شکل ۱- نقشه پرواز و نقاط کنترل زمینی منطقه تحت آزمایش

Camera parameters	49.752					
focal length:	-0.065	0.048				
ppm:	0	0				
ppbs:	24.9104	49.1904				
film format:	on					
lens distortion flag:	linear					
input mode:	0	5.1	10.2	15.3	20.4	25.5
distortion spacing:	0	42	64	80	0	-68
distortion delta:	0	42	64	80	0	-68
distortion:	yes					
is required:	frame					
camera type:	digital					
media type:	6.0	4.0				
pixel size:	5428	7238				
image size in pixels:	4					
scanline orientation:	1					
photo coord sys orientation:	2713.5	1613.5				
photo coord sys origin:	off					
focal length calibration flag:	0.03					
calibrated focal length stddev:	off					
ppm calibration flag:	0.003	0.003				
calibrated ppm stddev:	self calibration enabled param:	0	0	0		
antenna offset:	0	0	0			

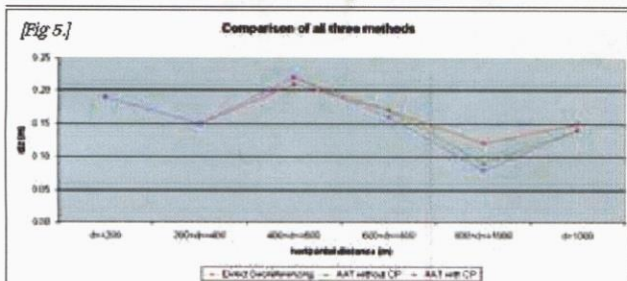
شکل ۲- مثال جزئیات گزارش کالیبراسیون



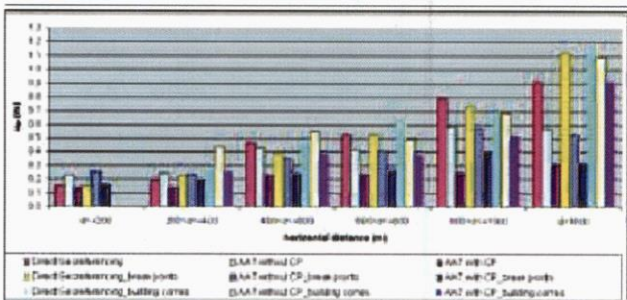
شکل ۳- محیط کاری PixoView



شکل ۴- نمودار انحراف میانگین با فواصل زمانی جداگانه



شکل ۵: ارتباط انحراف میانگین نقاط با فاصله افقی مرکز تصویر برای کنترل نقاط اندازه گیری شده



شکل ۶: ارتباط انحراف میانگین نقاط با فاصله افقی مرکز تصویر برای تمام نقاط اندازه گیری شده

به کار برد، نتایج به دست آمده مشابه و قابل مقایسه با هم بوده و این موضوع به میزان دقت پارامترهای توجیه خارجی بستگی ندارد. اختلاف ارتفاع نسبت به ارتفاع به دست آمده به طور متوسط ۱۰ سانتی متر است. هرچند اگر نقاط ابتدا و انتهای ساختمان‌ها و ارتفاع نسبی به دست آمده صحیح نباشند این خطا می‌تواند در زمان‌های مختلف بزرگتر باشد و در تعیین اندازه‌ها، برای انتخاب تصاویری که ساختمان‌ها در محدوده مرکز تصویر هستند، ممکن است جزئیات کوچکتر یا بزرگتر از اندازه پیکسل به نظر بیایند و در نتیجه سبب کاهش دید مناسب نقاط مورد نیاز برای اندازه‌گیری، می‌شود زیرا ساختمان نزدیکتر به نقطه نادیر، بیشتر مزایای اندازه‌گیری در تصاویر مایل را از دست می‌دهد.

۵- نتیجه:

هنگام آزمایش اندازه عوارض در PixoView، توجه به کیفیت داده‌های ورودی (قدرت تفکیک تصویر، پارامترهای توجیه داخلی و خارجی و مدل رقومی زمین) که تأثیر مستقیمی در دقت نقاط تعیین شده دارند، مهم است. با افزایش دقت پارامترهای توجیه خارجی، نتایج بهتر و با ارزشتری کسب خواهد شد. با دادن

		Control Points		
		Direct Georeferencing	AAT without CP	AAT with CP
Correlation Coefficients	C1	0.82	0.80	0.66
	C2	0.80	0.89	0.64

جدول ۱- ضرایب همبستگی دوربین های C1 و C2

انحراف میانگین، برای هر مقدار تعیین می‌گردد.

$$UP = \sqrt{((\Delta x^2 + \Delta y^2) / 2)}$$

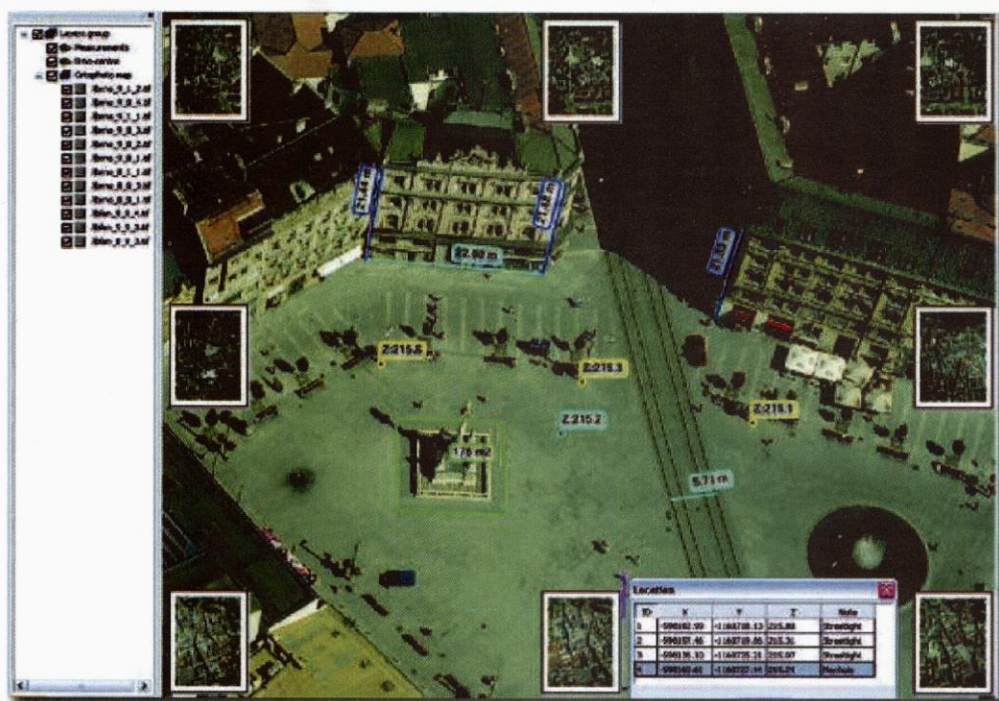
با توجه به فاصله افقی از مرکز تصویر و زاویه‌ای که تحت آن، نقطه‌ای در تصویر دیده می‌شود، مقادیر به دست آمده بزرگ می‌باشند. مقدار انحراف میانگین با توجه به هریک از پارامترهای نامطلوب می‌تواند به صورت آماری و با استفاده از روابط متقابل بین متغیرها بیان شود. در نتیجه مقدار ضریب همبستگی از ۱- تا ۱ متغیر می‌باشد که ۱- نشان‌دهنده وابستگی غیرمستقیم، صفر نشانه عدم وابستگی و عدد ۱ وابستگی مستقیم را نشان می‌دهند. به عبارت دیگر هنگام توجیه نقاط، هر چقدر که از مرکز تصویر فاصله بیشتری داشته باشیم، دقت نتایج کمتر خواهد بود.

نمودار مربوطه (شکل ۴)، نشان‌دهنده مقدار انحراف میانگین در فواصل زمانی جداگانه و نیز، مقایسه هر سه روش تعیین پارامترهای توجیه خارجی می‌باشد. تعیین متغیر ارتفاع از سطح دریا تا حدی آسان است. تأثیر ضریب همبستگی از فاصله افقی برای هر سه متغیر تقریباً صفر می‌باشد، بنابراین دقت ارتفاع تعیین شده با دقت مدل رقومی زمین برابر می‌باشد (شکل ۵).

تا این جا تنها نقاط مشخص اندازه‌گیری شده که به وضوح در تصاویر قابل شناسایی هستند محاسبه شده‌اند، برای نقاط نامعلوم از قبیل رئوس پیاده‌روها و جاده‌ها، نتیجه تحت تأثیر خطاهای تفسیری، قرار گرفته و اختلاف بیشتری خواهد داشت. خصوصاً در مناطق دور از مرکز عکس، یعنی در مناطقی که ابعاد پیکسل می‌تواند بیش از ۲۰ سانتی متر باشد، نسبت به نقاط نادیر که ابعاد پیکسل ۱۰ سانتی متر می‌باشد، امکان ما برای شناسایی نقاط اندازه‌گیری شده کمتر است. این ابهام در نقاط گوشه ساختمان‌ها بیشتر می‌باشد. در مرحله دوم آزمایش، ۴۵۰ نقطه نامشخص، تعیین شده و مختصاتشان، با مختصات آنها در نقشه کاداستر رقومی (DKM)^(۷) مقایسه گردیدند. مقایسه‌ای بین همه نتایج حاصل از آزمایش دقت مکانی اندازه‌گیری‌های PixoView در نمودار ذیل (شکل ۶) ارائه شده است. هنگام ارزیابی این نتایج توجه به این نکته لازم است که اندازه‌گیری‌ها به صورت تک چشمی بوده است. DKM برای تعیین دقت به کار رفته، و دقت آن نیز در همه جا یکنواخت نیست.

۴- آزمایش اندازه‌گیری ارتفاع:

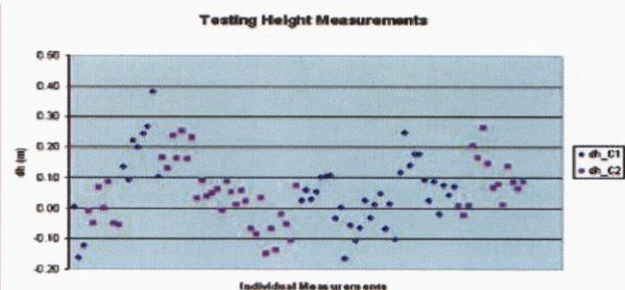
در اجرای آزمایش، در PixoView ابزاری برای اندازه‌گیری و کنترل ارتفاع ساختمان‌ها وجود دارد. بدین جهت ابتدا ساختمان مورد نظر انتخاب شده و ابعاد هندسی آن اندازه‌گیری می‌شود. همچنین از طول مایل برای تعیین ارتفاع ساختمان استفاده می‌شود که این طول بعداً با مقدار حاصل از اجرای PixoView مقایسه خواهد شد. صرف نظر از این که روش زمین مرجع مستقیم یا مثلث‌بندی هوایی



شکل ۷: ابزارهای اندازه گیری عوارض در PixoView

		D<=250	250<d<=500	500<=d<=750	d>750
inx	C1	0.169	0.150	0.218	0.296
	C2	0.127	0.152	0.270	0.365
iny	C1	0.132	0.175	0.216	0.329
	C2	0.172	0.162	0.239	0.256
inz	C1	0.183	0.218	0.150	0.239
	C2	0.222	0.175	0.221	0.146
inp	C1	0.215	0.231	0.307	0.450
	C2	0.214	0.222	0.361	0.446
inx,y	C1	0.152	0.163	0.217	0.318
	C2	0.151	0.157	0.255	0.315

جدول ۲- طبقه بندی دقت نواحی AT با GCP و دوربین های مایل C1 و C2



شکل ۸: نمودار نتایج انحراف dh با معرفی دوربین های C1 و C2

آیند. از این رو این فن آوری مورد توجه مجموعه ای از حوزه ها، از برنامه ریزی شهری تا مدیریت یک پارچه سامانه امداد و نجات قرار گرفته است، چراکه می تواند برای تعیین و پردازش داده ها در مناطق مورد نظر به کار رود. و در پایان این که تصاویر مایل همچنین می توانند ایجاد مدل های سه بعدی شهری واقعی با ساختار تصویری را محقق سازند.

۶- پانوشت ها:

1. Nadir
2. IO- Interior Orientation parameters
3. EO-Exterior Orientation parameters
4. DTM- Digital terrain model
5. Direct georeferencing
6. Inertial measuring unit
7. Digital cadastral map

۷- منبع:

GEO Informatics July/Aug-2009, Volume 12, Issue 5

مختصات زمینی به تصویر، میزان انحراف میانگین در نقاط تعیین شده ۴۵ سانتی متر بوده که با استفاده از روش مثلث بندی تحلیلی دقت افزایش یافته و انحراف میانگین در نقاط مشخص شده تا ۲۰ سانتی متر کاهش می یابد. دقت ارتفاعی نقاط مستقل ثانویه، در ابتدا به دقت مدل رقومی زمین (DTM) به کار رفته بستگی دارد. اما این امر در تعیین ارتفاع نسبی ساختمان ها، تاثیری ندارد. به طور کلی پارامترهای دقت با GCP طبق رابطه ارتفاعی فوق، بین دقت حاصله و فاصله مرکز تصویر، به چهار گروه طولی تقسیم می شوند که در جدول ۲ نمایش داده شده اند.

یکی از بزرگترین مزایای عکس برداری هوایی مایل این است که اجازه تعیین ارتفاع ساختمان ها، پل ها و در واقع هر نوع عارضه ای را در عکس می دهد. در گذشته استفاده از دستگاه تبدیل تنها روش تعیین مقدار ارتفاع بود اما در کار برجسته بینی نیاز به تجهیزات خاص و عامل متبحر هست. هم اکنون با استفاده از عکس برداری مایل و نرم افزار مناسب، این داده ها می توانند بدون نیاز به دانش گسترده فتوگرامتری، با هر رایانه دارای سخت افزار متوسط و با میزان دقت ارتفاعی نسبی به دست

اطلس آموزشی خرافیا (۲)

دوره راهنمایی تحصیلی

CASPIAN
SEA
دریای خزر

اطلس کشاورزی

نگارش دوم



سازمان نقشه برداری کشور

سازمان نقشه برداری کشور اطلس های جدید منتشر کرد

سازمان نقشه برداری کشور
National Cartographic Center

✓ اطلس صنعت

✓ اطلس شیلات ایران

✓ اطلس دامپروری

نقشه

■ تلفن امور مشتریان : ۰۵۰ ۷۱۱ ۶۶۰

■ فروش اینترنتی : www.ncceshop.ir



اطلس آموزشی جغرافیا (۱)
دوره راهنمایی تحصیلی

سازمان نقشه برداری کشور

استفاده از این نقشه ها در برنامه ریزی های اقتصادی و فرهنگی کشور کاربرد دارند.

اطلس صنعت
نقارش دوم

Atlas of Industry

اطلس حمل و نقل ملی

اطلس شیلات

Atlas of Fisheries

اطلس بازرگانی

اطلس دامپروری
نقارش دوم

Atlas of Animal Husbandry
2nd Edition

Design: M. Ahmadi

گزارش شرکت در همایش بین‌المللی ثقل‌سنجی IAG

روسیه، سن‌پترزبورگ، ۲۲ تا ۲۵ ژوئن ۲۰۱۰

تهیه‌کنندگان: دکتر علی سلطان‌پور

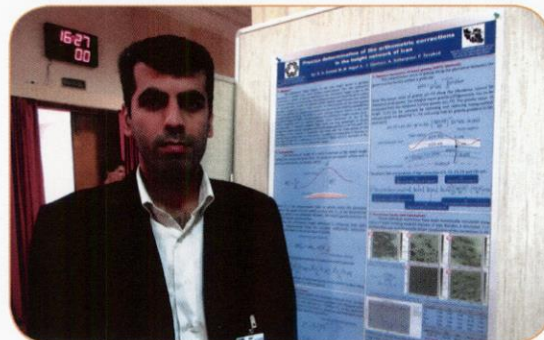
soltanpour@ncc.org.ir

مهندس سیدعبدالرضا سعادت

saadat@ncc.org.ir

✓ همایش بین‌المللی ثقل‌سنجی یکی از همایش‌های تخصصی IAG، در زمینه فیزیکال ژئودزی است که هر سه سال یک‌بار برگزار می‌گردد. در سال ۱۳۸۹ نیز این همایش از اول تا چهارم تیرماه در شهر سن‌پترزبورگ روسیه با حضور محققان و پژوهشگرانی از ۲۱ کشور جهان تشکیل گردید. از کشور ایران نیز آقایان دکتر علی سلطان‌پور و مهندس سیدعبدالرضا سعادت به نمایندگی از سازمان نقشه‌برداری کشور در این کنفرانس شرکت داشته و مقاله‌هایی در رابطه با فعالیت‌های ثقل‌سنجی کشور ارائه کردند. از مهم‌ترین اهداف شرکت در این کنفرانس تخصصی می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- آشنایی با آخرین دست‌آوردهای روز دنیا در زمینه ثقل‌سنجی و کاربردهای آن
 - آشنایی با روش‌ها و دستگاه‌های جدید ثقل‌سنجی
 - ایجاد ارتباط با متخصصان سایر کشورها در خصوص تبادل دانش و تجربیات و استفاده از فن‌آوری‌های جدید
 - ارائه فعالیت‌های انجام‌شده در داخل کشور و تبادل نظر با متخصصان کشورهای دیگر در خصوص شبکه‌های ثقل ایران
- در این همایش که به مدت چهار روز، در دو نوبت صبح و بعدازظهر برگزار گردید، در مجموع ۷۲ مقاله حول چهار محور زیر ارائه شد:
- ۱- ثقل‌سنجی زمینی، دریایی و هوایی
 - ۲- ثقل‌سنجی به روش مطلق
 - ۳- ثقل‌سنجی نسبی، شبکه‌های ثقل و کاربردهای ثقل‌سنجی



نحوه ذخیره‌سازی داده‌ها در بانک‌های اطلاعاتی و کاربردهای شتاب‌ثقل مورد بحث و بررسی قرار گرفت. همچنین در این قسمت نمونه جدیدی از دستگاه‌های ثقل‌سنج ابررسانا (Super Conductive) به نام iGRAV معرفی گردید که دارای قابلیت‌های بسیاری نسبت به ثقل‌سنج‌های نسل قدیم آن (OSG) می‌باشد.

در انتها نیز روش‌های نوین ثقل‌سنجی بر اساس تداخل‌سنجی اتمی توضیح داده شد که انتظار می‌رود در سال‌های آینده دستگاه‌هایی با این روش اندازه‌گیری، سهم عمده‌ای را در گردآوری داده‌های شتاب‌ثقل در سطح جهان بر عهده داشته باشند.

همچنین در این کنفرانس دو مقاله یکی با عنوان «وضعیت و فعالیت‌های اخیر انجام شده در گسترش شبکه‌های ثقل ایران» توسط آقای دکتر علی سلطان‌پور و دیگری با عنوان «تعیین دقیق تصحیحات ارتومتریک در شبکه ارتفاعی کشور» به وسیله آقای مهندس سیدعبدالرضا سعادت ارائه گردید.

پانوش:

۱- International Association of Geodesy



۴- روش‌های نوین: ثقل‌سنجی به روش تداخل‌سنجی اتمی در بخش ثقل‌سنجی زمینی، دریایی و هوایی، نمونه‌هایی از دستگاه‌های ثقل‌سنج هوایی نظیر GT-X و CHEKAN-AM معرفی و پروژه‌های انجام شده در مناطق مختلف دنیا و دقت‌های حاصل از این اندازه‌گیری‌ها مطرح گردید.

در بخش ثقل‌سنجی به روش مطلق نیز، داده‌های جمع‌آوری شده توسط دستگاه‌های ثقل‌سنج مختلف نظیر GABL-P، FG5 و JILAG-3 با هم مقایسه شده و در مورد شبکه‌های ثقل مطلق احداث شده در کشورهای مختلف بحث گردید. همچنین در این قسمت انواع ثقل‌سنج‌های بالستیک و داده‌های جمع‌آوری شده توسط دستگاه‌های ثقل‌سنج روسی نظیر GABL-M ارائه شد.

در جلسه گروه‌کاری ثقل‌سنجی نسبی، شبکه‌های ثقل و کاربردهای ثقل‌سنجی، موضوعاتی نظیر گسترش شبکه‌های ثقل، مقایسه اندازه‌گیری‌های نسبی شتاب‌ثقل در مناطق مختلف دنیا، بررسی خطاها و عوامل تغییر دهنده شتاب‌ثقل اندازه‌گیری شده با استفاده از دستگاه‌های ثقل‌سنج نسبی، مدل‌سازی میدان ثقل زمین، مطالعات موردی، کالیبراسیون دستگاه‌های ثقل‌سنج،



نقشه‌برداری

برگ درخواست اشتراک نشریه علمی و فنی نقشه‌برداری

امور مشترکین نشریه نقشه‌برداری

به پیوست قبض شماره به مبلغ ریال

بابت اشتراک نشریه علمی و فنی نقشه‌برداری ارسال می‌گردد.

لطفا اینجانب / شرکت را جزو

مشترکین نشریه نقشه‌برداری محسوب و تعداد

نسخه از هر شماره را به آدرس زیر ارسال نمایید:

نشانی:

.....

.....

کدپستی: تلفن:

محل امضا

متقاضی محترم: لطفاً برای اشتراک نشریه علمی و فنی نقشه‌برداری در تهران و شهرستان‌ها مبلغ مورد نظر را به حساب ۲۱۷۱۰۳۹۰۰۲۰۰ نزد بانک ملی ایران، شعبه سازمان نقشه‌برداری کشور، کد ۷۰۷ (قابل پرداخت در کلیه شعب بانک ملی) واریز نموده و اصل رسید بانکی را به همراه درخواست تکمیل شده به نشانی زیر ارسال نمایید:

تهران، میدان آزادی، خیابان معراج، سازمان نقشه‌برداری کشور
صندوق پستی: ۱۶۸۴-۱۳۱۸۵
اداره امور مشتریان

تلفن سازمان: ۶۶۰۷۱۰۰۱-۹
تلفن داخلی اشتراک: ۴۱۸
دورنگار: ۶۶۰۷۱۰۰۰
(ضمناً حداقل مبلغ اشتراک برای ارسال ۱۲ نسخه نشریه ۱۲۰۰۰۰ ریال است)

آشنایی با گروه کارشناسان یکسان سازی نام های جغرافیایی سازمان ملل متحد (UNGEGN) و فعالیت های انجام شده در اجلاس نایروبی

نویسندگان:

دکتر مهران مقصودی، استادیار دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران

maghsoud@ut.ac.ir

ابوالفضل بلندیان، کارشناس کمیته تخصصی نام نگاری و یکسان سازی نام های جغرافیایی، سازمان نقشه برداری کشور

bolandiyan@ncc.org.ir

از آنجایی که نام های جغرافیایی نقش اصلی را در هویت بخشیدن به مکان ها ایفا می نمایند، همواره مورد توجه سیاستمداران، پژوهشگران و سایر اقشار مردم می باشند. یکسان سازی این نام ها و جلوگیری از پراکندگی در زمینه استفاده از این نام ها در رسانه ها، اسناد و مدارک و نقشه ها می تواند در بسیاری از موارد از بروز تنش های سیاسی بکاهد. یکی از نهادهایی که همواره به نام های جغرافیایی و استاندارد کردن آنها توجه خاصی داشته است شورای اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل می باشد. این شورا با ایجاد گروه کارشناسان یکسان سازی نام های جغرافیایی از سال ۱۹۶۷ گامی عملی در جهت پیشبرد فعالیت کشورها در خصوص یکسان سازی نام های جغرافیایی برداشته است. گروه کارشناسان نیز با ایجاد ۲۳ گروه زبانی - جغرافیایی و همچنین ۱۲ گروه کاری، فعالیت های خود را در خصوص یکسان سازی نام های جغرافیایی سازمان دهی کرد. از سال ۱۹۶۷ تاکنون نیز این نهاد به طور مرتب تشکیل جلسه داده و اهداف خود را در خصوص یکسان سازی نام های جغرافیایی دنبال نموده است. هدف از این مقاله آشنایی علاقه مندان با فعالیت های این نهاد سازمان ملل در خصوص یکسان سازی نام های جغرافیایی می باشد.

مختلف به صورت های گوناگون وضع می شوند و این اختلاف تا حدی است که آنها یک محل واحد و یا یک عارضه طبیعی را به نام های مختلف می نامند.

اصولاً چرا کشورهای جهان به امر یکسان سازی نام های جغرافیایی اهتمام می ورزند؟ دلایل زیادی در این خصوص وجود دارند که

۱- سابقه فعالیت بین المللی یکسان سازی نام های جغرافیایی یکی از مسائلی که در روابط بین المللی موجب سوء تفاهم های مرزی، قومی و نژادی می شود مسئله سکونت گاه ها و مناطق تحت سلطه سیاسی یا فرهنگی اقوام است که همیشه از طریق نام های جغرافیایی هویت پیدا می کنند. نام های جغرافیایی توسط اقوام

مهم‌ترین آنها به شرح ذیل می‌باشد:

الف - مکان‌های زیادی وجود دارند که بیش از یک نام دارند چه در داخل یک کشور و چه در کشورهای دیگر.

ب - نام‌های زیادی وجود دارند که به بیش از یک محل اطلاق می‌شوند.

ج - یک نام ممکن است به اشکال دیگری نیز تلفظ و نوشته شود.

د - مردم در یک کشور به خصوص، یا یک ناحیه زبانی، نام‌هایی را برای عوارض خارج از کشور خود به کار می‌برند که با نام‌های محلی آنها متفاوت است.

ه - نام‌های جغرافیایی در زبان‌هایی مانند عربی، فارسی، چینی، یونانی، روسی، کره‌ای، ژاپنی و ... با حروفی غیر از حروف لاتین نوشته می‌شوند.

در سال ۱۹۶۰ شورای اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل متحد مأموریت یافت تا درباره از میان بردن این گونه اختلافات راه‌حلی جستجو کند. این شورا هیأتی از کارشناسان بین‌المللی شامل جغرافیدانان، مورخان، زبان‌شناسان، مهندسان و کارتوگراف‌ها را دعوت کرد و به آنها مأموریت داد که مسائل مختلف مربوط به نام‌های جغرافیایی را در سطح ملی و بین‌المللی بررسی نمایند و نظر مشورتی خود را به شورای اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل ارائه دهند. بررسی‌ها و مطالعات این هیأت چندسالی به طول انجامید و در نهایت به تشکیل اولین کنفرانس سازمان ملل متحد برای یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی (UNCSGN)^۲ منجر گردید که در سال ۱۹۶۷ در ژنو برگزار شد. در این کنفرانس از طرف ایران یک هیأت نمایندگی مرکب از جغرافیدانان و زبان‌شناسان شرکت کردند.

در همان کنفرانس مقرر گردید که کنفرانس یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی هر ۵ سال یک بار در یکی از کشورهای عضو سازمان ملل تشکیل شود که از آن تاریخ کنفرانس سازمان ملل متحد برای یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی به ترتیب ذیل تشکیل گردید:

■ اولین کنفرانس در ژنو سال ۱۹۶۷

■ دومین کنفرانس در لندن سال ۱۹۷۲

■ سومین کنفرانس در آتن سال ۱۹۷۷

■ چهارمین کنفرانس در ژنو سال ۱۹۸۲

■ پنجمین کنفرانس در مونترال سال ۱۹۸۷

■ ششمین کنفرانس در نیویورک سال ۱۹۹۲

■ هفتمین کنفرانس در نیویورک سال ۱۹۹۸

■ هشتمین کنفرانس در برلین سال ۲۰۰۲

■ نهمین کنفرانس در نیویورک در سال ۲۰۰۷

۲- گروه‌های زبانی کنفرانس یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی

در کنفرانس ژنو، کشورهای جهان به ۱۳ گروه زبانی تقسیم شدند (این تعداد اکنون به ۲۳ گروه افزایش یافته است) و برای هر گروه یا منطقه زبانی خاص، یکی از کشورهای عضو را به عنوان سرپرست و مسئول منطقه زبانی برگزیدند. یکی از این گروه‌های زبانی، گروه کشورهای جنوب غرب آسیا- به غیر از کشورهای عربی زبان- بود.

سرپرستی و نمایندگی این گروه زبانی به کشور ایران محول گردید. کشورهای عضو هر گروه موظف هستند جهت پیشبرد اهداف سازمان ملل در مورد یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی اجلاس‌هایی را به منظور هماهنگ کردن و همچنین ارتقاء فعالیت‌های مربوط به یکسان‌سازی در یکی از کشورها تشکیل دهند و نتایج حاصل از جلسات را به کنفرانس یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی سازمان ملل متحد ارائه نمایند. در کشور ما نیز تاکنون ۸ اجلاس ناحیه‌ای برگزار شده که با مشارکت اعضا یعنی پاکستان، افغانستان، آذربایجان، ترکیه، قبرس و تاجیکستان برگزار شده است و در آنها مسائل مربوط به اقدامات بین‌المللی و ملی یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی مورد مذاکره و بحث و تأکید قرار گرفته است. بدین ترتیب در این اجلاس‌ها ضمن ارائه گزارش فعالیت‌های انجام گرفته در کنفرانس‌های یکسان‌سازی توسط ایران، گزارش ملی کشورهای عضو توسط نمایندگان آنها ارائه گردید.

نواحی زبانی - جغرافیایی کنفرانس یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی به شرح ذیل می‌باشد.

۱- ناحیه آفریقای مرکزی

۲- ناحیه آفریقای شرقی

۳- ناحیه آفریقای جنوبی

۴- ناحیه آفریقای غربی

۵- ناحیه عربی

۶- ناحیه آسیای شرقی (به غیر از چین)

۷- ناحیه آسیای جنوب شرقی و جنوب غرب اقیانوس آرام

۸- ناحیه آسیای جنوب غربی (به غیر از کشورهای عربی)

۹- ناحیه بالتیک

۱۰- ناحیه سلتیک

۱۱- ناحیه چینی

۱۲- ناحیه زبانی آلمانی، داچی

۱۳- ناحیه شرق مرکزی و جنوب شرقی اروپا

۱۴- ناحیه شرق مدیترانه (به غیر از عرب زبان‌ها)

۱۵- ناحیه شرق اروپا، آسیای شمالی و مرکزی

۱۶- ناحیه هندی

۱۷- ناحیه آمریکای جنوبی

۱۸- ناحیه نوردن Norden

۱۹- ناحیه رومانو - هلنیک

۲۰- ناحیه بریتانیایی

۲۱- ناحیه ایالات متحده آمریکا و کانادا

۲۲- ناحیه فرانسوی زبان‌ها

۳- تشکیل گروه کارشناسان کنفرانس یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی

در کنفرانس اول مقرر شد هیأتی که مطالعات ابتدایی را انجام داده

بود با ترکیب مجددی تحت عنوان گروه متخصصان سازمان ملل برای یکسان سازی نام های جغرافیایی به وجود آید.

از وظایف عمده ای که برای این گروه ها معین گردید، بررسی مسائل مرتبط با نام های جغرافیایی و ارائه پیشنهاد برای تصویب در کنفرانس، سازماندهی نام های جغرافیایی در سطح ملی، یکسان سازی نام های جغرافیایی در سطح بین المللی، همسان سازی تعاریف اصطلاحات جغرافیایی، بررسی نام های خارجی^۳ در زبان های بومی، تدوین جزوات مرجع برای نگارش نام های جغرافیایی در نقشه ها و مخصوصاً ایجاد سامانه های یکنواخت به منظور تبدیل نام ها از زبانی به زبان دیگر و مخصوصاً به زبان هایی که با الفبای رومن (اروپایی) سروکار دارند، تشکیل دوره های آموزشی و امثال آن را می توان نام برد.

یکی از وظایف اصلی و عمده این گروه نظارت مداوم بر اجرای مصوبات کنفرانس در نواحی زبانی است که از طریق کارشناسان عضو اعمال می گردد. کشورهای سرپرست موظف هستند جلسات ناحیه ای را با مشارکت نمایندگان کشورهای عضو تشکیل داده و گزارش پیشرفت کار خود را به گروه کارشناسان و کنفرانس سازمان ملل متحد ارائه نماید.

گروه کارشناسان یا متخصصان نام های جغرافیایی یکی از هفت گروه کارشناسی شورای اقتصادی - اجتماعی سازمان ملل متحد است و اهداف آن به شرح ذیل می باشد:

۱- تاکید بر اهمیت یکسان سازی نام های جغرافیایی در سطح ملی و بین المللی و همچنین تأکید بر مزایای آن.

۲- جمع آوری نتایج حاصل از فعالیت های ملی و بین المللی در خصوص یکسان سازی نام های جغرافیایی و اطلاع رسانی به اعضا.

۳- مطالعه و ارائه اصول، سیاست ها و راهکارهای مناسب برای حل مشکلات ملی و بین المللی در زمینه یکسان سازی نام های جغرافیایی.

۴- فراهم کردن امکانات علمی و فنی لازم برای کشورهای در حال توسعه، در ایجاد یک فرایند و استاندارد برای یکسان سازی نام های جغرافیایی در سطح ملی و بین المللی.

۵- فراهم آوردن زمینه همکاری و هماهنگی بین کشورهای عضو و سازمان های بین المللی مرتبط با یکسان سازی نام های جغرافیایی.

۶- اجرای مصوبه های پذیرفته شده توسط کنفرانس یکسان سازی نام های جغرافیایی ذکر شده است.

در همان کنفرانس اول مقرر شد که کنفرانس هر ۵ سال یکبار در یکی از کشورهای عضو سازمان ملل و گروه کارشناسان هر دو سال یکبار در مراکز سازمان ملل متحد تشکیل جلسه دهند.

از آن تاریخ گروه کارشناسان سازمان ملل برای یکسان سازی نام های جغرافیایی جمعاً ۲۵ اجلاس و ۹ کنفرانس برگزار نمود که در تمام این کنفرانس ها و اجلاس ها، کارشناسان هیأت نمایندگی ایران مشارکت داشته اند.

در واقع براساس مهم ترین موضوعات مربوط به فعالیت های یکسان سازی گروه های کاری کارشناسان تشکیل شدند.

مهم ترین این گروه ها عبارتند از:

- ۱- گروه کاری تعیین سیستم رومانیزیشن^۴ واحد
- ۲- گروه کاری نام عوارض جغرافیایی دریایی و زیردریایی
- ۳- گروه کاری فرهنگ نام های جغرافیایی
- ۴- گروه کاری پردازش اتوماتیک داده ها
- ۵- گروه کاری نام های توپوگرافیک غیرزمینی
- ۶- گروه کاری نام کشورها
- ۷- گروه کاری فایل داده های مرتبط با توپونیمی^۵
- ۸- گروه کاری اصطلاح شناسی مربوط به نام های جغرافیایی
- ۹- گروه کاری عوارض موجود بین چند حاکمیت
- ۱۰- گروه کاری دوره های آموزشی توپونیمی
- ۱۱- گروه کاری ارزیابی و نظارت بر مصوبه های کنفرانس
- ۱۲- گروه کاری انتشارات، تبلیغات و سرمایه گذاری

۴- وظایف برخی از گروه های کاری گروه کارشناسان کنفرانس یکسان سازی نام های جغرافیایی

- وظایف گروه تعیین سامانه رومانیزیشن واحد

پیگیری و ایجاد یک سامانه رومانیز (آوانگاری) واحد از جمله وظایف این گروه است. بر این اساس بسیاری از کشورها سامانه های خاص خود را به سازمان ملل ارائه داده اند. با وجود متفاوت بودن سامانه های ارائه شده، سامانه ها به گونه ای است که افراد دیگر در سایر کشورها نیز قادر به خواندن و تلفظ صحیح نام جغرافیایی کشورها بر اساس سامانه های مزبور می باشند. هر چند برای ایجاد یک سامانه رومانیزیشن واحد در جهان هنوز راه طولانی در پیش است. در واقع باید گفت که ایجاد چنین سامانه ای به کاربرد نام های جغرافیایی صحیح نه تنها در سطح مناطق جغرافیایی بلکه در سطح جهان منجر می شود. در اینجا باید یادآور شد که تفاوت های رومانیزیشن کردن نام ها در جهان موجب دوباره کاری و ایجاد پراکندگی در نام ها می شود. یکی دیگر از اهداف این گروه، مطالعه تمام سامانه های رومانیز کردن در جهان و تحلیل و شناخت مزایا و معایب آنها برای استاندارد کردن این امر است.

شایان ذکر است که استفاده از سامانه های مزبور که توسط کشورها ارائه می گردد در نقشه ها و برای کارتوگرافی و استفاده در اسناد و مدارک به صورت اکید توصیه شده است.

- گروه کاری نام عوارض جغرافیایی دریایی و زیر دریایی

یکی از عمده ترین مشکلات مربوط به نام های جغرافیایی مربوط به عوارضی می شوند که در دریا یا زیر دریا قرار دارند. امروزه در بسیاری از موارد بر سر نام دریاهای بین کشورها اختلاف وجود دارد (مانند دریای بین ژاپن و کره)، از طرفی نیاز به یکسان سازی نام عوارض زیر دریاها هم بیش از پیش احساس می شود. بر این اساس این گروه وظیفه دارد جهت یکسان سازی نام عوارض دریاها و زیر دریاها به کشورها کمک کند.

■ گروه کاری فرهنگ نام های جغرافیایی (Gazetteers)

تهیه فرهنگ نام های جغرافیایی از مدت های قبل توجه بسیاری

از کشورها را به خود جلب کرده است. داشتن مجموعه‌ای که نام عوارض جغرافیایی، تلفظ صحیح نام، موقعیت آن و سایر اطلاعات مربوط به عارضه را داشته باشد از اولین کنفرانس یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی توصیه شده است. در این زمینه در کشور ما نیز فعالیت گسترده‌ای صورت پذیرفته است.

در واقع در مورد عارضه مجموعه‌ای از اطلاعات می‌بایست در فرهنگ نام‌های جغرافیایی ثبت شود که ساختار ذیل توسط سازمان ملل توصیه شده است.

الف - ذکر نوع عارضه‌ای که نام آن ثبت می‌شود.

ب - خلاصه نام محلی که عارضه در آن واقع شده و مختصات آن.

ج - چنانچه امکان‌پذیر است رجوع به نقشه و قرار دادن نقشه به عنوان مبنای مقایسه.

د - چنانچه عارضه جغرافیایی بیشتر از یک نام داشته باشد، نام یا نام‌های قبلی که برای عارضه وجود دارد باید ذکر شود.

ه - توضیحات و تعاریف درباره عوارض طبیعی.

و - آوانگاری اسامی جغرافیایی.

■ وظایف گروه پردازش خودکار داده‌ها

پردازش خودکار داده‌ها توسعه روز افزونی در سراسر جهان پیدا کرده است و این به سطح فن‌آوری کشورها و دسترسی آنها به فن‌آوری رایانه بستگی دارد. از مزایای پردازش خودکار داده به خصوص نام‌های جغرافیایی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

■ بهنگام داشتن مداوم نام‌های جغرافیایی ثبت شده.

■ جستجو برای نوع بخصوصی از نام جغرافیایی.

■ برای بازیابی اسامی یک منطقه خاص جغرافیایی یا طبقه‌بندی بخصوص.

■ ذخیره تعداد زیادی از نام‌های جغرافیایی.

■ گروه کاری فایل داده‌های مرتبط با توپونیمی.

■ رفع کردن مشکلات و خطرات مرتبط با پردازش خودکار نام‌های جغرافیایی.

■ بررسی سازگاری خروجی‌های مرتبط با نام‌های جغرافیایی به وسیله کشورها، به طوری که توسط سایر کاربران نیز قابل استفاده باشد.

■ بررسی قابل تبادل بودن اطلاعات بین کشورها.

■ تعیین روش جمع‌آوری اطلاعات.

■ شناخت داده‌های مورد نیاز برای فایل‌ها.

■ گروه کاری عوارض ماوراء زمین یا غیرزمینی

این گروه کاری، با همکاری سازمان‌های مرتبط با امور فضانوردی و ستاره‌شناسی و دانشمندان، نسبت به تهیه فهرستی از نام‌های عوارض ماوراء زمینی اقدام می‌کنند.

■ گروه کاری نام کشورها

بر این اساس، گروه کاری موظف به ایجاد فهرستی از نام کشورها به چند زبان است.

از جمله وظایف دیگر این گروه بررسی در خصوص موارد زیر می‌باشد:

■ نام کشورهای تازه استقلال یافته

■ تغییر نام کشورها

■ نام‌های محلی کشورها

معمولاً گروه کاری نام کشورها در کنفرانس‌های یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی فهرستی از آخرین تغییرات نام Exonym کشورها ارائه می‌نمایند و چنانچه هر کشوری آن را خلاف نام کشور خود بداند، نام صحیح را پیشنهاد می‌نماید. اگر و نیم‌ها در واقع نام‌های جغرافیایی هستند که از زبان‌های غیر رایج در یک منطقه زبانی یا جغرافیایی، قرار دارند.

ثبت اگر و نیم‌ها توسط کنفرانس یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی به همه کشورها توصیه شده است و اهمیت آن به اندازه‌ای است که کشورهای جهان در کنفرانس فهرست‌های Exonym خود را ارائه می‌دهند.

■ گروه کاری اصطلاح‌شناسی نام‌های جغرافیایی

وظایف این گروه عبارتند از گردآوری اصطلاحاتی که در یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی وجود دارد و ترجمه آنها به زبان‌های مختلف. بدین ترتیب معادل اصطلاحات موجود در یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی گردآوری و در یک کتاب جمع‌آوری گردیده است. گروهی که وظیفه این کار را به عهده دارد بعد از چند بار بازنگری، آخرین نسخه آن را در سال ۲۰۰۲ به چاپ رسانیده و در اختیار کنفرانس یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی قرار داده است.

در واقع گروه مزبور واژه‌های کلیدی مورد استفاده در نام‌نگاری و یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی را گردآوری و به چند زبان ترجمه نموده، در اختیار کاربران قرار می‌دهد.

■ گروه کاری عوارض موجود بین چند حاکمیت

چنین عوارضی همواره ممکن است به لحاظ حاکمیتی دچار مشکل باشند، از طرفی کشورها به دلیل اهمیتی که این عوارض برای آنها دارند، سعی در تغییر نام آنها به شکلی که حاکمیت آنها را بر روی عوارض تثبیت کند، دارند و از طرف دیگر به منظور اعمال حاکمیت، هر یک از کشورها بر نامی که خود بر روی این عوارض نهاده‌اند تاکید می‌کنند.

عوارض موجود در مناطق مرزی و عوارضی که بین چند ملیت قرار دارند جزء عوارض مذکور قلمداد می‌شوند. در این خصوص می‌توان به عوارض دریایی اشاره نمود. عوارض موجود در قاره قطب جنوب نیز از جمله عوارض ذکر شده محسوب می‌شوند. در واقع باید گفت که یکسان‌سازی چنین نام‌هایی هم از ایجاد پراکندگی در به کارگیری نام‌های جغرافیایی جلوگیری می‌کند و هم از بروز اختلاف‌های منطقه‌ای و بین‌المللی می‌کاهد.

با توجه به این که آخرین اجلاس کارشناسان یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی سازمان ملل متحد در کنیا برگزار شد، برای آشنایی بیشتر علاقه‌مندان با فعالیت‌های این گروه، در این بخش به فعالیت‌های صورت گرفته در بیست و پنجمین اجلاس متخصصان یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی در نایروبی پرداخته می‌شود.

۵- بیست و پنجمین اجلاس کارشناسان یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی سازمان ملل (نایروبی ۲۰۰۹)

بیست و پنجمین اجلاس متخصصان نام‌های جغرافیایی از تاریخ



شکل ۲- هیأت ایرانی شرکت کننده در بیست و پنجمین اجلاس یکسان سازی نام های جغرافیایی سازمان ملل متحد

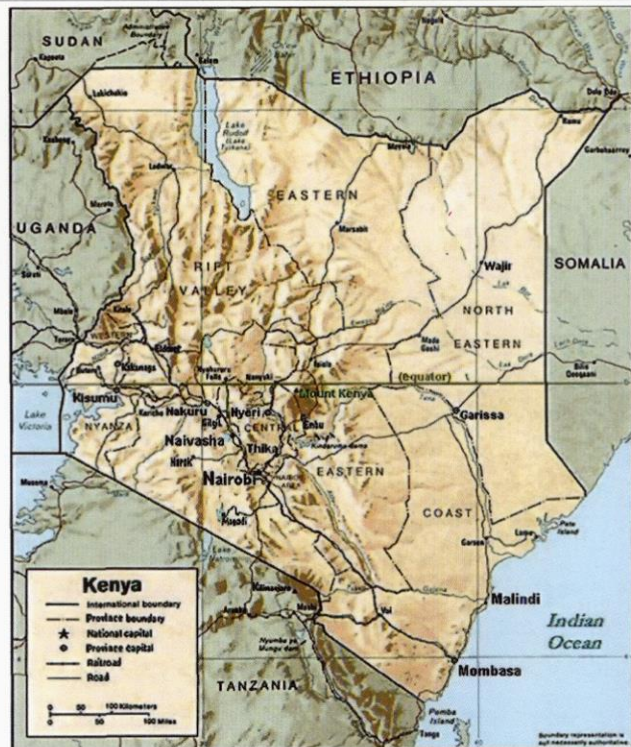
سایر کشورها نیز چنین ترکیبی را می توان مشاهده کرد. در اجلاس گروه متخصصان، کارشناسان کشورها در قالب ۲۳ گروه زبانی- جغرافیایی در جلسات شرکت می نمایند و مقاله ها و گزارش های ارسال شده با توجه به موضوع آن، توسط گروه های کاری مربوطه طبقه بندی شده و در قالب سرفصل های پیش بینی شده در اجلاس مطرح می گردد. به علاوه گروه های کاری می توانند جلسات مربوط به گروه کاری خود را در حاشیه جلسات اصلی با اعضا برگزار نموده و به صورت موردی به مشکلات و موضوعات هر گروه رسیدگی نمایند. همچنین افراد رابط بین گروه متخصصان و انجمن ها و موسسات مرتبط با نام های جغرافیایی (مانند گوگل، انجمن بین المللی هیدروگرافی و ...) نیز در جلسات حضور داشته و در صورت لزوم گزارش داده و جلسات حاشیه ای برگزار می نمایند.

در اجلاس نایروبی نمایندگان ۲۲ گروه زبانی حضور داشته و طی شش روز کاری حدود ۱۰۰ مقاله و گزارش در موضوعات مرتبط با نام های جغرافیایی ارائه گردید.

مهم ترین بخش اجلاس، ارائه گزارش فعالیت های گروه های زبانی در خصوص یکسان سازی نام های جغرافیایی در کشورهای عضو ناحیه و بررسی نتایج اجلاس های ناحیه ای برگزار شده است. تشریح فعالیت های گروه های کاری نیز از بخش های مهم کنفرانس بود. از دیگر فعالیت های انجام گرفته در این اجلاس برگزاری نمایشگاهی از فعالیت های کشورهای آفریقایی در زمینه یکسان سازی نام های جغرافیایی بود. همچنین برگزاری دوره های آموزشی مرتبط با ثبت، گردآوری و ایجاد پایگاه نام های جغرافیایی از دیگر فعالیت های انجام گرفته در حاشیه اجلاس نایروبی بود که با هدف ارتقاء این گونه فعالیت ها در کشورهای آفریقایی برگزار گردید. مهم ترین بخش هایی که به صورت خاص در اجلاس ارائه گردید در جدول ۱ ارائه شده است.

۶- مقاله ها و گزارش های ارائه شده از طرف جمهوری اسلامی ایران در اجلاس نایروبی

از جمهوری اسلامی ایران پنج عنوان مقاله و گزارش به دبیرخانه



شکل ۱- نقشه کشور کنیا و کشورهای اطراف آن

۲۳-۱۵ اردیبهشت ۱۳۸۸ به مدت ۸ روز در کشور کنیا، شهر نایروبی (مقر آفریقایی سازمان ملل متحد) برگزار گردید. کنیا کشور با ثبات شرق آفریقا است و خط استوا با فاصله اندکی از پایتخت آن، شهر نایروبی می گذرد (شکل ۱). این کشور در بین کشورهای اطراف خود که همواره درگیر جنگ های داخلی و خارجی هستند از ثبات برخوردار بوده و به همین دلیل نیز سازمان ملل متحد تشکیلات عظیمی را برای کمک و اعزام نیرو به کشورهای هم جوار در این کشور ایجاد کرده است. از این رو می توان این کشور را مقر آفریقایی سازمان ملل متحد دانست.

در اجلاس نایروبی ۴ نماینده از جمهوری اسلامی ایران شرکت نمودند که از سازمان نقشه برداری کشور دو نماینده و از وزارت علوم، تحقیقات و فن آوری یک نماینده و از وزارت امور خارجه نیز یک نماینده شرکت داشت. همان گونه که بیان شد از سال ۱۹۶۷ تاکنون ایران در تمامی اجلاس ها و کنفرانس های یکسان سازی نام های جغرافیایی سازمان ملل متحد شرکت نموده است. بعد از تشکیل کمیته تخصصی نام نگاری و یکسان سازی نام های جغرافیایی ایران، نمایندگان سازمان نقشه برداری کشور به نمایندگی از جمهوری اسلامی ایران در این اجلاس ها شرکت می نمایند. همچنین در بسیاری از اجلاس ها نمایندگانی از دانشگاه تهران همچون دکتر کاظم ودیعی، دکتر محمد حسن گنجی، دکتر ابراهیم جعفرپور شرکت نموده و مقالات و گزارش هایی را در خصوص یکسان سازی نام های جغرافیایی ارائه نموده اند. نمایندگان اداره امور مرزی وزارت امور خارجه و سفارت خانه های ایران در محل برگزاری اجلاس ها نیز به طور مستمر در این اجلاس ها حضور داشته اند. شایان ذکر است که با نگاهی به ترکیب هیأت نمایندگی

۱	ارائه مقالات مرتبط با فعالیت‌های نواحی زبانی- جغرافیایی
۲	ارائه مقالات مرتبط با فعالیت گروه‌های کاری در خصوص نام‌های جغرافیایی
۳	ارائه مقالات ویژه در ارتباط فعالیت‌های یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی در سطوح جهانی و منطقه‌ای توسط UNGEGN مانند پروژه SALB ^۶
۴	نشست گروه‌های کاری UNGEGN
۵	برگزاری کارگاه ویژه Google در ارتباط با نام‌های جغرافیایی
۶	برگزاری نمایشگاه ویژه فعالیت کشورهای آفریقایی در خصوص یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی
۷	برگزاری دوره آموزشی ثبت، گردآوری و ایجاد پایگاه نام‌های جغرافیایی- مخصوص کشورهای آفریقایی
۸	تصویب مصوبات اجلاس بعد از بررسی آن توسط گروه‌های زبانی
۹	معرفی نرم‌افزار فرهنگ جغرافیایی آفریقا
۱۰	پیشرفت پروژه بانک اطلاعاتی نام‌های جغرافیایی اروپا (EuroGeo)
۱۱	معرفی بانک اطلاعاتی گروه متخصصان نام‌های جغرافیایی و امکانات آن
۱۲	فعالیت‌های (Task-Time Africa) برای سرعت بخشیدن به روند یکسان‌سازی نام‌ها در آفریقا

جدول ۱: بخش‌های مختلف بیست و پنجمین اجلاس متخصصان یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی سازمان ملل متحد

و توافقات این نشست به گروه متخصصان اعلام شده است.

۳- تدوین کتاب جامع راهنمای نام‌نگاری مکانی بر روی نقشه‌ها^۷

مهم‌ترین فعالیت‌های مورد توصیه سازمان ملل در خصوص یکسان‌سازی، تهیه راهنمای توپونیمی برای هر کشور توسط سازمان متولی یکسان‌سازی نام‌ها در آن کشور است. در این گزارش به شروع تدوین کتاب جامع راهنمای نام‌نگاری مکانی توسط گروه کاری آوانگاری اشاره شده است. مرور روش‌های به کار گرفته شده برای ثبت نام مکان‌ها در ایران، بررسی جغرافیای زبانی پهنه فرهنگی کشور، مباحث قانونی و حقوقی در یکسان‌سازی نام‌ها و تدوین دستورالعمل‌های آن، اولویت‌بندی گونه‌های زبانی از جنبه ثبت در رسانه‌ها، و معرفی متولیان امر نام‌نگاری و یکسان‌سازی نام‌ها در کشور از مهم‌ترین مباحث این کتاب است. در نهایت از چکیده این کتاب، راهنمای نام‌نگاری مکانی کشور تهیه و ارائه خواهد شد.

۴- تشکیل گروه کاری نشریات و فرهنگ‌های جغرافیایی

در سال ۱۳۸۷ با تصویب کمیته تخصصی نام‌نگاری و یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی ایران، گروه کاری نشریات و فرهنگ‌های جغرافیایی تشکیل شده و وظیفه آن تهیه و تدوین فرهنگ‌های جغرافیایی و سایر نشریات کمیته است. در این گزارش به شروع فعالیت این گروه و اهداف و وظایف آن اشاره شده است.

۵- نام‌های جغرافیایی تاریخی و نقش آنها در تاریخ و هویت ملت‌ها

تحقیق در جغرافیای تاریخی و وجه تسمیه نام‌های جغرافیایی، به عنوان بخشی از میراث فرهنگی کشورها اهمیت به سزایی دارد. گروه کاری نام‌های تاریخی در این مقاله اهمیت این موضوع را تشریح کرده و به لزوم حفظ و پاسداری از این میراث ارزشمند بشری پرداخته است.

۶- شرکت در جلسه گروه کاری رومانی‌زیشن

گروه متخصصان نام‌های جغرافیایی سازمان ملل متحد دارای ۱۰ گروه کاری در زمینه‌های مختلف تخصصی می‌باشد که ایران در ۲ گروه کاری آن عضو می‌باشد. در اجلاس نایروبی نمایندگان ایران

اجلاس ارسال گردید که هر یک به موضوعات مختلف مرتبط با نام‌های جغرافیایی اشاره داشته و ویژگی‌ها و اهداف فعالیت‌های انجام شده در کشور را تشریح نموده است. مقاله‌ها و گزارش‌های ارائه شده عبارت بودند از:

۱- روند توسعه و تکمیل پایگاه ملی نام‌های جغرافیایی ایران

در این مقاله تحولات ایجاد شده در بانک اطلاعات نام‌های جغرافیایی ایران با هدف ارتقاء آن به سطح مرجع ملی نام‌های جغرافیایی از ابعاد مختلف بررسی شده است. همچنین عملکرد بانک اطلاعاتی در رابطه با یکسان‌سازی نام‌ها در ایران و جلوگیری از اختلاف در اسامی، حجم و روند ورود اطلاعات به پایگاه، و امکانات ارائه شده به کاربران در اینترنت و اینترنت تشریح شده است.

۲- برگزاری هشتمین اجلاس یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی

در گروه جنوب غرب آسیا (به جز کشورهای عرب زبان)

این گزارش به برگزاری هشتمین اجلاس ناحیه‌ای یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی سازمان ملل در گروه جنوب غرب آسیا که در اردیبهشت ۱۳۸۷ در تهران برگزار شد، اشاره دارد و در آن مصوبات



شرکت نمایندگان ایران در جلسه گروه کاری رومانی‌زیشن

- ۲- ارتباط بیشتر با کشورهای عضو ناحیه جنوب غرب آسیا به نحوی که گزارش ایران در بردارنده فعالیت‌های تمامی کشورهای عضو باشد.
- ۳- فعالیت بیشتر کمیته نام‌نگاری و یک‌سان‌سازی نام‌های جغرافیایی ایران از طریق تعیین اهداف کوتاه و بلند مدت در سطح ملی و ناحیه‌ای.
- ۴- پیگیری و فعال کردن گروه‌های کاری ایجاد شده در کمیته نام‌نگاری و ارائه گزارش فعالیت‌های مرتبط به سازمان ملل.
- ۵- معرفی هرچه بیشتر کمیته نام‌نگاری به علاقه‌مندان و مسئولان کشور به عنوان تنها نهاد تصمیم‌گیرنده در سطح کشور، در خصوص یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی.
- ۶- توجه و ایفای نقش فعال‌تر سازمان‌ها و وزارت‌خانه‌های عضو به کمیته نام‌نگاری به‌ویژه سازمان نقشه‌برداری کشور به منظور تقویت نقش کمیته در داخل و در سطح سازمان‌های بین‌المللی

۸- پانوشت‌ها

1. UNITED NATIONS GROUP OF EXPERTS ON THE STANDARDIZATION OF GEOGRAPHICAL NAMES
2. UNITED NATIONS CONFERENCE ON THE STANDARDIZATION OF GEOGRAPHICAL NAMES
3. Exonym
4. Romanization
5. Toponymic data files
6. Second Administrative Level Boundary Project
7. Toponymic Guideline

۹- منابع

- ۱- پاپلی یزدی، محمد حسن، ۱۳۶۷، فرهنگ آبادی‌ها و مکان‌های مذهبی کشور، مشهد، آستان قدس رضوی
- ۲- رفاهی، فیروز، ۱۳۸۰، مبانی توپونیمی، تهران، سازمان نقشه‌برداری کشور
- ۳- مقصودی، مهران، ۱۳۸۲، اهمیت نام‌های جغرافیایی در نقشه‌ها، نشریه نقشه‌برداری، ش ۵۹
- ۴- مقصودی، مهران، ۱۳۸۴، فرایند گردآوری نام‌های جغرافیایی در عملیات میدانی و اداره، نشریه نقشه‌برداری، ش ۶۹
- ۵- مقصودی، مهران، ۱۳۸۸، گزارش شرکت در بیست و پنجمین اجلاس کارشناسان یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی سازمان ملل متحد، دانشگاه تهران
6. Kadmon, Naftali, 2000, Toponymy, Vantage, New York,
7. Ormeling, Ferjan. K. Hans Stabe, Jorn Sievers, 2002, Training Course on Toponymy, Ifag, Germany,
8. Raper. Peter E, 1996, United Nations Documents on Geographical Names, Cause, Pretoria
9. United Nations, 2004, Resolution Adopted at the Eight United Nation Conference on the Standardization of Geographical Names, New York
10. United Nations, 2006, Manual for the National Standardization of Geographical Names, New York
11. United Nations, 2007, Ninth United Nations Conference on the Standardization of Geographical Names, New York
12. Maghsoudi, Mehran, 2009, Establishment of National Gazetteers and Publication Working Group, Twenty fifth sessions United Nations Group of Experts on Geographical Names, Nairobi

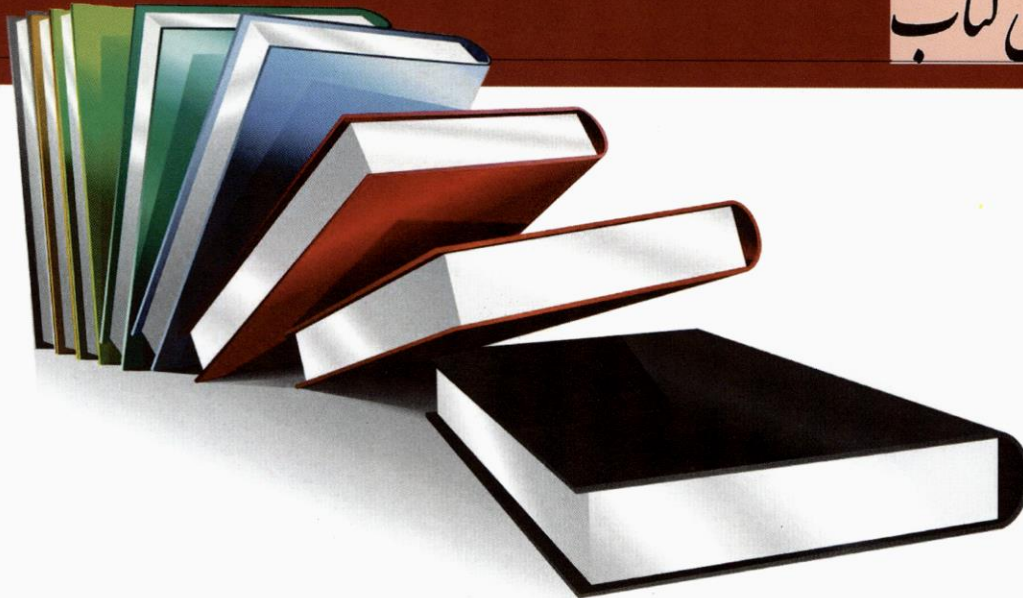
به‌عنوان عضو گروه کاری رومانی‌زیشن، در جلسه ویژه این گروه که برای بررسی روش آوانگاری ایران و کشورهای عربی برگزار شده بود شرکت نموده و نظرات خود را در خصوص کامل نمودن روش آوانگاری نام‌های جغرافیایی ایران ارائه نمودند.

۷- ایجاد محور جدیدی تحت عنوان: «نام‌های جغرافیایی به‌عنوان بخشی از میراث معنوی بشریت»
یکی از مواردی که در این اجلاس مورد توجه قرار گرفت و از طرف کشورهای عضو نیز حمایت گردید ایجاد یک محور جدید در برنامه کاری UNGEGN تحت عنوان: «نام‌های جغرافیایی به‌عنوان بخشی از میراث معنوی بشریت» بود. ایجاد این محور از این برای کشورمان نظر حائز اهمیت است که بسیاری از نام‌های جغرافیایی ایران ریشه در فرهنگ و تاریخ ملت و کشور ما داشته و بخشی از هویت ملی و میراث معنوی کشور را تشکیل می‌دهد. در واقع ایجاد این محور می‌تواند در جهت حمایت از چنین نام‌هایی باشد. با ایجاد این محور در برنامه‌های اجلاس می‌توان اهداف مهمی در خصوص نام‌های تاریخی به‌ویژه نام خلیج فارس در این نهاد بین‌المللی نائل آمد.

۷- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

به‌طور کلی فعالیت در خصوص یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی از مدت‌ها قبل شروع شده اما به‌طور رسمی با محول شدن این وظیفه به شورای اقتصادی اجتماعی سازمان ملل متحد در سال ۱۹۶۰ و برگزاری اولین کنفرانس یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی فعالیت‌ها در این خصوص آغاز شد. همان‌طور که در متن مقاله اشاره گردید گروه کارشناسان نام‌های جغرافیایی یکی از هفت گروه کارشناسی شورای اقتصادی - اجتماعی سازمان ملل متحد می‌باشد. حضور بسیاری از کشورها در اجلاس‌های این گروه اهمیت این گروه را می‌رساند. با توجه به موارد مطرح‌شده در متن مقاله و موارد مطرح شده در اجلاس نایروبی و سایر اجلاس‌ها، و همچنین فعالیت سایر کشورهای پیشرو در خصوص نام‌نگاری و یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی می‌توان نتیجه گرفت که فعالیت‌های ایران در خصوص یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی در داخل کشور و منطقه قابل توجه بوده و نسبت به بسیاری از کشورها در حد بالاتری قرار دارد اما هنوز از وضعیت مطلوب فاصله داشته و می‌بایست نسبت به ارتقای این فعالیت‌ها اقدام نمود. همچنین باید اذعان داشت که موارد مطرح‌شده در این کنفرانس‌ها و اجلاس‌های نام‌نگاری از حساسیت بالایی برخوردار بوده و حضور فعال کشورها می‌تواند باعث تقویت موضع کشورهای عضو در خصوص یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی باشد به همین منظور موارد ذیل برای بهبود موقعیت ایران در خصوص فعالیت‌های مربوط به یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی ایران در سطح بین‌المللی، منطقه و ایران پیشنهاد می‌گردد.

۱- حضور فعال متخصصان در رشته‌های مرتبط و ارائه مقالات معتبر علمی در زمینه‌های مختلف یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی و گروه‌های کاری مرتبط با آن در اجلاس‌های آتی.



تهیه کننده:
مهندس شهرآز سلیمانی سوادکوهی

نام مجله: The Cartographic Journal

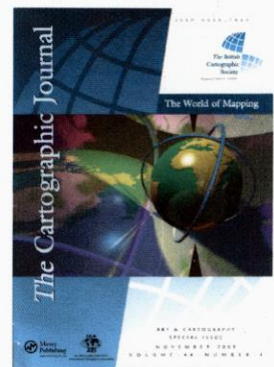
ناشر: The British Cartographic Society

مروری بر مجله:



مجله کارتوگرافی اولین بار در سال ۱۹۶۴ منتشر شد. این مجله شامل مقاله‌های ارزشمند و برگزیده در زمینه کارتوگرافی است. در این مجله فن‌آوری‌های جدید کارتوگرافی، پژوهش‌های علمی انجام شده توسط مراکز تحقیقی-آموزشی کارتوگرافی، شرحی از فعالیت‌های نمایندگی‌های بین‌المللی تولید نقشه، تهیه‌کنندگان و کاربران نرم‌افزارهای کارتوگرافی و نیز علوم مرتبط دیگر نظیر سنجش از دور و سیستم اطلاعات مکانی بیان گردیده است، همچنین این مجله به تحلیل مقاله‌های اجتماعی و سیاسی از دیدگاه کارتوگرافی می‌پردازد و شامل بخش‌هایی نظیر بخش مشاهدات، اخبار کارتوگرافی، نقطه نظرها و دیدگاه‌های قابل ملاحظه در مباحث کارتوگرافی و فهرستی از کتاب‌های تازه انتشار یافته و نقشه‌ها و اطلس‌های جدید می‌باشد.

از آن‌جا که این مجله حاوی مطالب با ارزشی می‌باشد، مطالعه این مجله به خوانندگان عزیز پیشنهاد می‌گردد. این مجله ۴ بار در سال انتشار می‌یابد و هزینه اشتراک یک‌ساله آن ۹۳ دلار می‌باشد. جهت کسب اطلاعات بیشتر راجع به مجله و نحوه اشتراک آن می‌توانید به پایگاه اینترنتی: www.ingentaconnect.com/content/maney مراجعه فرمایید.



نام کتاب: آموزش کاربردی نرم افزار ArcGIS

تألیف: مهندس آناهیتا جاهدی، مهندس پیمان بگتاش

ناشر: جهاد دانشگاهی

مروری بر کتاب

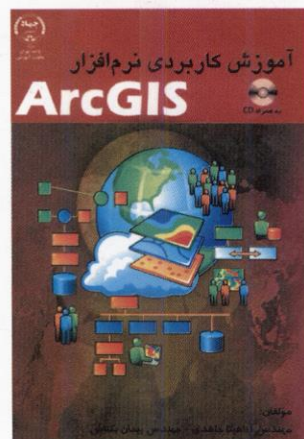


نرم افزار ArcGIS یکی از قدرتمندترین نرم افزارهای دانش سیستم های اطلاعات مکانی (GIS) است. توابع تحلیلی این نرم افزار امکان تجزیه و تحلیل های مکانی را به منظور تصمیم سازی، برنامه ریزی و مدیریت در اختیار کاربران و مدیران قرار می دهد. این نرم افزار محصول شرکت ESRI است و در کشورهای مختلف دنیا کاربردهای گسترده ای دارد.

این کتاب صرفاً به آموزش نرم افزار از طریق توضیح دستورها و ابزارهای نرم افزاری نمی پردازد بلکه در کنار آموزش نرم افزار که هدف اصلی انتشار کتاب است، توضیحاتی در خصوص اصول و مبانی GIS که در اکثر ابزارهای نرم افزاری مشابه قابل استفاده است نیز ذکر شده است. همچنین از دیگر ویژگی های مهم این کتاب این است که آموزش نرم افزار را به صورت کاربردی و اجرایی پیش برده است و از تجارب اجرایی و علمی مولفین استفاده شده است. این کتاب در دو بخش و شامل ۱۵ فصل با تمرین های کافی تدوین گردیده است که شامل موارد زیر است:

بخش اول در خصوص ArcGIS در سطح مقدماتی است این بخش شامل ۱۲ فصل می باشد که فصل اول آن آشنایی در حد کلی با ساختار نرم افزار است. در فصل دوم با محیط ArcCatalog آشنا خواهید شد، از فصل سوم، کار در محیط ArcMap آغاز خواهد شد. در این فصل مدیریت لایه ها، Data Frame، افزودن لایه ها، اعمال تغییرات در فهرست داده ها را خواهید آموخت. در فصل چهارم، با جداول توصیفی کار خواهید کرد. در فصل پنجم، بحث نمادگذاری و روش های طبقه بندی عوارض مطرح خواهد شد. در فصل ششم با مبحث گرافیک ها آشنا خواهید شد. فصل هفتم شما را با Style فایل ها و روش های نمادسازی آشنا خواهد نمود. با مطالعه فصل هشتم شما خواهید توانست محیط Layout را از پروژه های GIS خود بسازید. فصل نهم روش های پرسش گیری و انتخاب عوارض در ArcMap را بیان خواهد نمود. در فصل دهم با ایجاد نقشه های حریم (Buffer) به شکل برداری آشنا خواهید شد. در فصل یازدهم نیز زمین مرجع نمودن مطرح خواهد شد و آخرین مطلب بخش مقدماتی در فصل دوازدهم و تحت عنوان آشنایی با Geodatabase خواهد بود که طی آن روش های ساخت Geodatabase در نرم افزار ArcGIS را فرا خواهید گرفت.

بخش دوم کتاب به آموزش نرم افزار در سطح پیشرفته اختصاص دارد (فصل های ۱۳ الی ۱۵) که فصل سیزدهم به برنامه جانبی Spatial Analyst اختصاص دارد. در فصل چهاردهم با برنامه جانبی 3D Analyst کار خواهید کرد و نهایتاً در فصل پانزدهم کتاب با برنامه جانبی ArcSCAN آشنا خواهید شد و به این ترتیب می توانید تحلیل های GIS را به راحتی به انجام برسانید و از کار کردن با نرم افزار لذت ببرید.

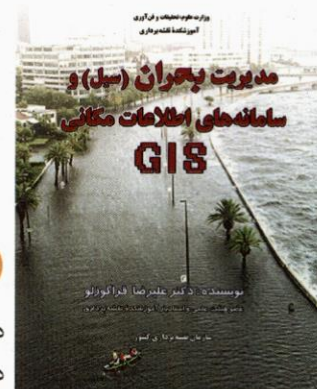


نام کتاب: مدیریت بحران (سیل)

و سامانه اطلاعات مکانی GIS

تألیف: دکتر علیرضا قراگوزلو

ناشر: سازمان نقشه‌برداری کشور، آموزشکده نقشه‌برداری



کتاب مدیریت بحران و GIS هشتمین کتاب تالیفی مولف و اولین کتاب انتشار یافته توسط آموزشکده سازمان می‌باشد. تقاضاهای فراوانی در زمینه کاربردهای GIS به‌ویژه در رابطه با مدیریت بحران در سطح دانشگاه‌های کشور برای انتشار کتابی در این زمینه وجود داشت که به همت مولف این مهم به انجام رسیده است. سیل، این بلای طبیعی که با توجه به پیشرفت‌های بشری و تکنولوژیکی می‌تواند قابل پیش‌بینی نیز باشد، پدیده‌ای است که سابقه فراوان در کشور ما دارد. با وجود توسعه توانمندی‌های فنی برای مطالعه و برآورد اتفاقات ناشی از سیل در دهه‌های گذشته، توجه کمتری به مدیریت صحیح آن شده است. موضوع سیل در استان‌های شمالی کشور با وجود اینکه از موضوعات بسیار مهم است اما هنوز بسیاری از ابعاد آن روشن نگشته است. از طرفی با توجه به پیشرفت‌های اتفاق افتاده در توانایی بهره‌گیری از امکانات فنی و علمی در زمینه پایش تغییرات فیزیکی سطح زمین مانند امکان بهره‌گیری از تصاویر فضائی و تکنولوژی توانمند سنجش از دور (Remote Sensing) و نیز سامانه‌های اطلاعات مکانی (GIS) و شناخت دقیق‌تر از ظرفیت‌های زیست محیطی، امکان مدیریت این بلای طبیعی با توان تخصصی موجود در کشور و کاهش مخاطرات و خسارت‌های ناشی از آن نیز فراهم گشته است. تهیه نقشه‌های پهنه‌بندی خطرهای زیست محیطی و نقشه‌های دقیق حریم رودخانه‌ها و پهنه‌بندی سیل و نیز استفاده از تکنولوژی‌های جدید مانند GIS و سنجش از دور و همچنین نقشه‌های پهنه‌بندی خطر با دقت بالا برای کل ناحیه شمال کشور و ریز پهنه‌بندی خطر سیل برای تمام شهرهای مناطق شمالی و در نهایت مطالعات تفصیلی مدیریت خطرپذیری به همراه نقشه‌های دقیق بر مبنای سیستم‌های اطلاعات مکانی برای کل نوار شمالی از موضوعات با ارزشی است که کمتر سرمایه‌گذاری بر روی آن انجام شده است و ضرورت مطالعات گسترده در این زمینه وجود دارد. با توجه به ظرفیت‌های بالای توسعه در استان گلستان و استعدادهای فراوان طبیعی این مناطق و توجه ویژه دولت برای بازسازی زیربنای اقتصادی و صنعتی استان، توسعه اقتصادی این منطقه مستلزم مدیریت بلایای طبیعی و از آن‌جمله سیل در مناطق شمالی می‌باشد. اگر مدیریت و کاهش خسارت‌های آسیب‌های ناشی از بلایای طبیعی و سیل مورد توجه قرار نگیرد، هم تخریب محیط زیست و هم عدم ایجاد زمینه و بستر مستعد توسعه، باعث بروز مسائل بسیاری برای توسعه خواهد بود. این کتاب به خوانندگان علاقه‌مند در حوزه مهندسی اطلاعات مکانی و مدیریت بحران تقدیم می‌گردد.

خبرنامه ژئودینامیک

تهیه کنندگان:

دکتر فرخ توکلی، دکتر حمیدرضا نانکلی، مهندس زهره رحیمی، مهندس علیرضا نعمتی

آتشفشان ایسلند

سیل یا تخریب بخشی از جاده مسیر آب را به سوی دریا هموار کردند. ۸۰۰ نفر از ساکنان منطقه مجبور به نقل مکان شدند. حرکت غبار و خاکستر آتشفشان همانند پودری عمل می‌کند که با ورود به توربین هواپیما ذرات آن ذوب شده و با ورود به تمامی منافذ به قطعات چسبیده و موتور هواپیما را از کار می‌اندازد و از طرف دیگر مانع دید خلبان می‌شود. آتشفشان یک کوه یخچال در ایسلند پنجشنبه ۱۵ آوریل ۲۰۱۰ برای دومین بار طی یک ماه قبل دهان گشود و مواد مذاب و خاکستر از خود بیرون داد و ستونی از غبارمذاب و خاکستر به ارتفاع ۱۱ متر به آسمان پرتاب کرد و باد این غبار را به سمت جنوب شرقی بر فراز شمال اروپا به حرکت در آورد. ترکیب مذاب آتشفشان و یخ‌ها بر میزان شکل‌گیری ابر ناشی از غبار افزود. ماهواره‌های ناظر زمین که در ارتفاع ۸۰۰ کیلومتری بالای زمین مشغول دور زدن هستند، تصاویری را از آتشفشان ایسلند و ابرهای خاکستر آن گرفته‌اند. فعالیت این آتشفشان برنامه مسافرت‌های هوایی را در اروپا و بر فراز اقیانوس اطلس دچار مشکل کرد. ناسا اقدام به انتشار دو تصویر با وضوح بالا، که توسط ماهواره مشاهده‌ای زمین^۱ از آتشفشان Eyjafjallajokull در جنوب ایسلند گرفته است، نموده است. یکی از این تصاویر، فعالیت آتشفشان را در طول موج مرئی نشان می‌دهد. تصویر دیگر نشان دهنده فعالیت‌های گرمایی شدید این آتشفشان، در مجاورت یخچال‌های طبیعی ایسلند است.

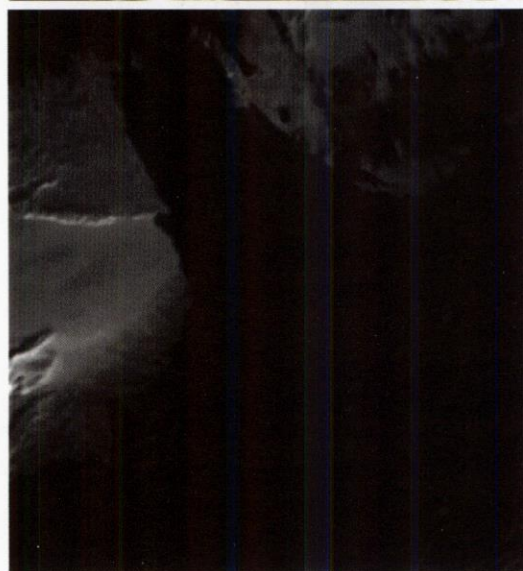
به عقیده کارشناسان ناسا، تصویر فروسرخ ماهواره EO1 نشان دهنده حداقل ۶۰ مگاوات انرژی گرمایی است که از دهانه آتشفشان خارج شده است. به گفته ناسا، این مقدار انرژی

جمهوری ایسلند کشوری جزیره‌ای در شمال اقیانوس اطلس است که پایتخت آن ریکیاویک نام دارد. ایسلند شمالی‌ترین کشور اروپاست. این کشور با ۱۰۲/۸۱۹ کیلومتر مربع دومین جزیره بزرگ اروپاست. بیش از نیمی از پهناوری جزیره اصلی ایسلند، فلاتی است که ۴۰۰ متر از سطح دریا بلندی دارد و فاقد پوشش گیاهی چشمگیر است. دوازده درصد پهنه ایسلند پوشیده از یخکوه‌هاست که انباشته‌ای از بارش‌های زمستانی برف در ایسلند هستند. یک دهم رویه ایسلند پوشیده از بقایای فوران‌های آتشفشانی است که در حدود ده هزار سال گذشته روی داده‌اند. ۲۵ آتشفشان فعال در ایسلند وجود دارند.

در ۲۰ مارس ۲۰۱۰ آتشفشان ایافیا لاپس از ۲۰۰ سال سکوت خود را شکست و به خروش درآمد.

ارتفاع این کوه آتشفشانی ۱۶۶۶ متر و قدمت سنگ‌های

آن به ۸۰۰ سال می‌رسد حدود ۷۸ کیلومتر مربع از این کوه زیر لایه‌ای از یخ قرار دارد. با فعال شدن آتشفشان، یخ ذوب شده به پایین سرازیر شده و بخشی از یک جاده را پوشانده است. مقامات ایسلند برای جلوگیری از ایجاد



چگونگی وقوع زلزله شیلی و پیامدهای پس از آن

به یکدیگر نزدیک می شوند که در آن صفحه اقیانوسی نازکا به زیر صفحه قاره ای آمریکای جنوبی فرو رفته و یک منطقه فرو رانش (subduction zone) به نام Peru-Chile trench ایجاد می کند [۱].

در تحقیقات ایالتی اوهایو و نهادهای دیگر با استفاده از GPS، دریافتند که این زلزله، سانتیاگو را به اندازه ۱۱ اینچ (۲۸ سانتی متر) به سمت غرب و جنوب غربی و کنسپسیون را حداقل به اندازه ۱۰ فوت (۳ متر) به سمت غرب حرکت داده است [۱].

این زلزله، پنجمین زلزله بزرگ دنیا [۲]، قوی ترین زلزله رخ داده در شیلی از سال ۱۹۶۰ به بعد و زلزله ۹٫۲ ریشتری آن (پرانرژی ترین زلزله ثبت شده در طول تاریخ) و قوی ترین زلزله رخ داده در جهان از سال ۲۰۰۴ در اقیانوس هند [۱] و ۱۰۰۰ برابر قوی تر از زلزله ۲۰۱۰ هایتی و دارای انرژی ای معادل ۳۳ برابر آن است [۲].

پس از وقوع زلزله پس لرزه هایی با قدرت ۷٫۲، ۷٫۹، ۶٫۳، ۶ و ... ریشتر (بزرگتر از زلزله ۲۰۱۰ هایتی) از ۲۰ دقیقه پس از زلزله اصلی تا روزهای بعد اتفاق افتاد. بر طبق اعلام (U.S. Geological Survey) (USGS)، قوی ترین پس لرزه های دنیا از آن زلزله قابل انتظار است [۱]. همچنین براساس گزارش ریچارد گروس ژئوفیزیکدان آزمایشگاه جی پی ال (JPL) ناسا، این زمین لرزه محور دوران زمین را حدود ۸ سانتیمتر جابجا کرده است و باعث کوتاه تر شدن طول شبانه روز به اندازه ۱/۲۶ میکروثانیه گشته است. گروس معتقد است که زلزله مهیب شیلی به قدر کافی مواد در دل زمین جابجا کرده است که باعث شود بالانس جرمی زمین به هم ریزد. همان طور که می دانیم این محور حداقل به دلیل ذوب یخ های قطبی حدود ۱۰ سانتیمتر در سال جابجا می شود [۴]. در واقع در اثر زلزله قدرتمند شیلی، جابجایی قطب در عرض کمتر از چند دقیقه کاری را کرد که قرار بود در طول یک سال و در اثر عوامل طبیعی دیگر انجام شود. اتفاقات طبیعی هر روزه، مثل جزر و مد، طوفان ها و یا جریان های دریایی بزرگ، هزاران

زلزله سال ۲۰۱۰ شیلی در تاریخ ۲۷ فوریه ۲۰۱۰، ساعت ۰۶:۳۴ به وقت UTC با بزرگی ۸/۸ در مقیاس ریشتر و به مدت ۹۰ ثانیه، در نزدیکی شهر کنسپسیون و در ۶۵ کیلومتری ساحل این شهر رخ داد [۱] (شکل ۳). این زمین لرزه در محل فرو رانش ورقه نازکا در غرب آمریکای جنوبی به زیر ورقه آمریکای جنوبی اتفاق افتاده است. پس از زلزله سال ۱۹۶۰ شیلی به بزرگی حدود ۹/۲ ریشتر که بزرگترین زلزله ثبت شده کره زمین بود، وقوع مجدد چنین زلزله بزرگی در آن کشور پس از ۵۰ سال هشدار بر جدی بودن احتمال وقوع زلزله های بزرگ خواهد بود، ولی خوشبختانه عمق ۶۰ کیلومتری کانون این زلزله و دور بودن آن از شهرهای پرجمعیت باعث کاهش تلفات و خسارات ناشی از این زلزله بزرگ شد [۲].

زمین لرزه، در شش منطقه شیلی، که در کل شامل ۸۰ درصد جمعیت این کشور می شود احساس شد. شدت احساس شده در برخی از شهرستانها تا ۹ درجه مرکالی بوده است. این زمین لرزه باعث ایجاد سونامی در جنوب مرکزی شیلی و ویرانی شهرهای مختلف ساحلی در بندر Talcahuano شد که دانشمندان را به اعلام خطر رخداد سونامی بزرگتر در روزهای بعد و داشت و باعث خرابی صنعت برق این کشور و قطعی برق ۹۳ درصد از کشور به مدت چند روز، اختلال در سیستم حمل و نقل هوایی، مشکلات اقتصادی شدید و ضرر اقتصادی معادل ۶۶٫۷ میلیون دلار و ... در این کشور شد. آخرین آمار کشته شدگان این رخداد تاریخی تا ۱۵ می ۲۰۱۰، پانصد و بیست و یک نفر است. (پایین تر از آمار آن در تاریخ ۳ مارس ۲۰۱۰ و به تعداد ۸۰۲ قربانی!!) که آمار آن در روزهای بعد افزایش نیز داشته است [۱].

شیلی از دوران زمین شناسی پالئوژوئیک (۵۰۰ میلیون سال قبل) در مرز بین دو صفحه همگرای تکتونیکی که باعث ایجاد زمین لرزه های megatrast می شود قرار گرفته است.

این دو صفحه شامل نازکای شرقی (nazca) و صفحه قاره ای آمریکای جنوبی است که با سرعت ۳ اینچ (۸۰ میلی متر) در سال (۷ متر در قرن) [۳]



شکل ۳ - محل وقوع زلزله

ناشی از زلزله ماه فوریه شیلی بیشتر از آنکه برای افراد عادی قابل احساس و اهمیت باشد برای دانشمندان ناسا مهم و قابل توجه است [۴].

■ منابع:

[1] 2010 Chile earthquake, 2010 Chilean earthquake, Wikipedia, the free encyclopedia, June 2010

[۲] برگرفته از وبلاگ دکتر مهدی زارع معاون پژوهشی پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله-مصاحبه با ایستنا نهم اسفند ۸۸

[3] USGS: Science for the changing world: Magnitude 8.8 - OFFSHORE BIO-BIO, CHILE-deetail

[4] Did The Chilean Quake has Shifted Earth's Axis, NASA scientists NEWS, ۲۰۱۰ ترجمه شهرام یزدانپناه

برابر بیش از این مقدار طول شبانه‌روز را تغییر می‌دهند. بنابراین اهمیت تغییرات حاصل شده ناشی از زلزله را باید در جای دیگری جستجو کرد. در واقع علت اینکه جی‌پی‌ال (JPL) ناسا به نتیجه تحقیقات گروس بسیار علاقه‌مند است، این است که آنتن‌های دریافت اطلاعات و با ارسال آنها به کاوشگران فضایی در آنسوی منظومه شمسی، روی زمین قرار دارند. با توجه به فاصله بسیار دور این اهداف فضایی، کوچکترین تغییر در جهت‌گیری این آنتن‌ها می‌تواند به معنی از دست دادن ارتباط باشد. اگر سکوی نصب آنتن‌های فضایی جابجا می‌شوند، کاربران مرکز کنترل مأموریت باید از چگونگی این جابجایی‌ها اطلاع داشته باشند. بنابراین جابجایی محور دوران زمین و تغییر طول روز،

راه اندازی طرح DGPS ملی

رادیویی و GPRS قابل دسترسی خواهد بود که استفاده کننده‌ها از این طریق می‌توانند نسبت به دریافت تصحیحات اقدام و دقت ناوبری را با دقتی کمتر از نیم متر به صورت آنی در اختیار داشته باشند.

با همت و تلاش کارشناسان اداره ژئودزی و ژئودینامیک اولین ایستگاه از طرح DGPS ملی کشور به صورت آزمایشی راه اندازی شده و مورد بهره برداری قرار گرفت. در این طرح ملی، تصحیحات کد و فاز از طریق سیستم‌های

جشنواره خدمت رسانی و پاسخگویی

تحت عنوان «کاربردهای عمومی و تخصصی GPS» نمود. هدف از برگزاری این کارگاه آموزشی معرفی کاربردهای GPS در کارهای عمرانی و اجرایی، برآورد خطرپذیری و مدیریت بحران، مطالعات هواشناسی و هوانوردی، دریایی، حمل و نقل و... بود.

پنجمین جشنواره خدمت رسانی و پاسخگویی در تاریخ ۱۷ و ۱۸ مرداد ماه ۱۳۸۹ در تالار وزارت کشور برگزار شد که همزمان نمایشگاهی نیز در محل مذکور بر پا گردید. سازمان نقشه‌برداری کشور نیز به عنوان یکی از شرکت‌کنندگان در این جشنواره اقدام به برگزاری کارگاه آموزشی

واژه نامه

گسل در برابر استرس برشی و عمق قفل شدگی گسل بستگی دارد. لازم بذکر است که گسل‌هایی که حرکت خزشی دارند زمین لرزه‌های بزرگی ایجاد نمی‌کنند. گسل درونه از جمله گسلهایی است که دارای حرکت خزشی می‌باشد.

خزش (creep): عبارت است از حرکت آهسته، آرام و مداومی که در طول گسل رخ می‌دهد. فاکتورهایی مانند کم بودن مقاومت اصطکاکی گسل، افزایش فشار منفذی و غیره می‌توانند از علل وقوع خزش روی یک گسل باشند. نرخ خزش به نرخ الاستیکی پوسته تحتانی، مقاومت



زمین لرزه سال ۱۳۸۲ در شهر بم



آموزش GIS

قسمت هشتم

تهیه کننده: دکتر علیرضا قراگوزلو
استادیار آموزشکده نقشه برداری، سازمان نقشه برداری کشور

طور مفصل مطالبی ارائه خواهد شد. (لطفاً برای کسب اطلاعات بیشتر به کتاب‌های GIS و ارزیابی و برنامه‌ریزی محیط زیست و مدیریت بحران و GIS، علیرضا قراگوزلو، سازمان نقشه برداری کشور رجوع شود).

مدل‌سازی، سوال «چه خواهد شد اگر...؟». این سوال، به طور عمده به برنامه‌ریزی و بررسی اثرات اجرای برنامه‌ها مربوط می‌شود. به عنوان مثال احداث یک جاده و توسعه آبی شهر چه اثرهایی بر محیط پیرامون خواهد داشت؟ پاسخ‌گویی به این گونه سوال‌ها به عواملی چون در دسترس بودن مجموعه‌ای از اطلاعات مکانی به شکل مناسب، گردآوری، ذخیره، نگهداری و سازمان‌دهی آنها به گونه‌ای که بتوانند در تحلیل‌ها مورد استفاده قرار گیرند مربوط است. از GIS می‌توان برای تحقیقات علمی و مدیریت منابع و برنامه‌ریزی‌های توسعه پایدار استفاده نمود، برای مثال ممکن

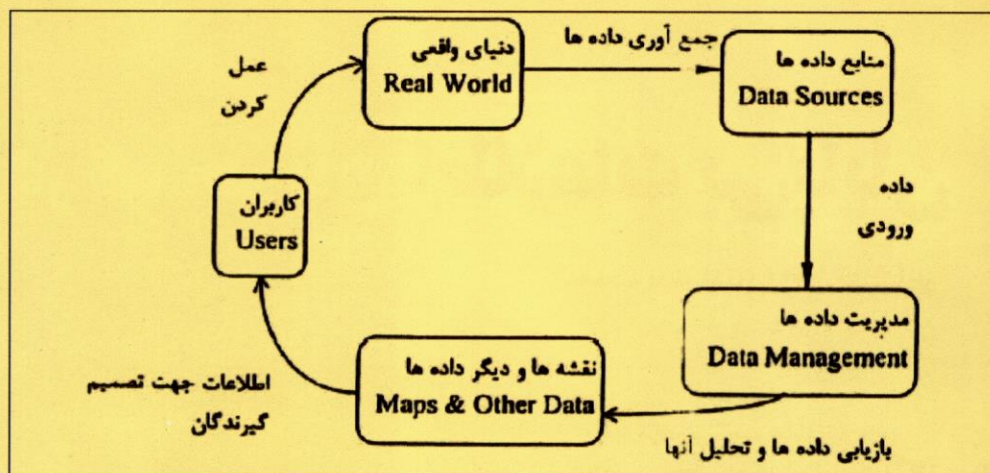
مدل‌سازی و استفاده از GIS برای تصمیم‌گیری



همان‌گونه که در شماره‌های قبل ذکر شد اهمیت تحلیل‌های فضائی و مکانی با بهره‌گیری از سامانه‌های اطلاعات مکانی بر نقش موثر این سامانه‌ها در نظام برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری توسعه ملی و منطقه‌ای و برنامه‌های مختلف توسعه شامل شهر و روستا و آمایش سرزمین و ... افزوده است.

متأسفانه در سال‌های اخیر تحقیقات بنیادی در این زمینه در کشور ما محدود بوده است و امید است در چارچوب آموزش GIS بتوانیم در این مسیر نیز گام‌هایی جدی برداریم.

یکی از کارکردهای مهم پیش رو در این خصوص موضوع ارائه مدل‌های تحلیل مکانی در GIS است، چرا که برای هرگونه ارزیابی و برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری فضائی و مکانی نیازمند کاربرد این مدل‌ها در GIS هستیم. در این خصوص در شماره‌های آینده به



فرآیند برنامه‌ریزی برای تصمیم‌گیری با بهره‌گیری از GIS

۴- کامل بودن^۷
 ۲) سازمان‌دهی داده‌ها^۸
 جهت سازمان‌دهی، از پایگاه داده‌ها^۹ استفاده می‌شود و امکان دسترسی درست و مناسب در مکان و زمان صحیح فراهم می‌گردد.

مدل تصمیم‌گیری (Decision Model)

یک مدل خوب و مناسب مورد استفاده در GIS هر چند دارای شرایط و ابعاد گوناگونی می‌باشد اما می‌توان از عواملی در مدل به‌عنوان شرایط مناسب یاد نمود. بدیهی است در مورد مسائل و موضوع‌های مربوط به پدیده‌های طبیعی و غیر طبیعی نیز باید این عوامل مورد بررسی قرار گیرند. گاهی مدل‌های تصمیم‌گیری سبب افزایش اهمیت و قابل قبول بودن نتایج می‌شوند و یا گاهی از دقت نتیجه می‌کاهند. از معیارهای مناسب بودن مدل‌ها این است که به ساده‌ترین شکل، رفتار پدیده‌ها را در دنیای واقعی به‌طور صحیح پیش‌بینی نموده و کیفیت این مدل‌ها با داده‌های انتخاب شده و چگونگی سازمان‌دهی آنها مرتبط باشد و همچنین شامل نتایجی با سطح دقت مورد نیاز و حداقل هزینه باشد، به گونه‌ای که تعادل بین هزینه و اجرا برقرار شده و در نهایت معیار معتبر در تصمیم‌گیری داشته باشند.

پانوشته‌ها

1. Conceptual Model
2. Model
3. Data Set
4. Accuracy & Precision
5. Time
6. Currency
7. Completeness
8. Data Organization
9. Database

است GIS برای برنامه‌ریزان امکان محاسبه ساده زمان واکنش‌های غیرمنتظره در وقایع و بلایای طبیعی مانند سیل و زلزله را داشته باشد.

مدیران و تصمیم‌گیران، جهت تصمیم‌گیری مناسب همواره به دانشی درباره محیط اطراف نیاز دارند. قطعاً با انتخاب اطلاعات مناسب و مقتضی یک مدل مفهومی^۱ درک روشن‌تری از روندها ایجاد خواهد شد.

مفهوم مدل^۲ که مجموعه‌ای از روابط و یا اطلاعات درباره دنیای اطراف است، در سامانه‌های اطلاعات مکانی دارای اهمیت بسیاری است. بدون درک مفهوم مدل در GIS امکان بررسی پدیده‌های طبیعی وجود نخواهد داشت. یکی از نمونه‌های این مدل‌ها مدل مفهومی است، در حقیقت این مدل درک ما از پدیده‌ها و چگونگی رفتار آنها می‌باشد و زمانی که بخواهیم درباره دنیای واقعی تصمیم‌گیری نماییم به مدل خود مراجعه می‌کنیم.

این گونه روش‌ها برای طراحان سیستم‌های اطلاعات مکانی فرصتی فراهم می‌آورد تا عقیده خود را نسبت به این رویکرد ابراز نمایند و علاوه بر آن، چنانچه مدل مفهومی از اصطلاحات مستقل باشد، می‌توان آن را در اختیار برنامه‌نویس‌ها قرار داد و این امر را به‌عنوان مزیت پروژه‌های GIS در نظر گرفت.

برای یک پروژه GIS باید مجموعه‌ای از عوامل گوناگون را مورد بررسی قرار داد. مهم‌ترین عواملی که می‌توانند در این زمینه مورد ارزیابی قرار گیرند به شرح زیر است:

۱) مجموعه داده‌ها^۳ که در ارزیابی‌های یک GIS مورد مطالعه قرار می‌گیرند. داده‌ها به دو دسته تقسیم می‌شوند: داده‌های کمی و داده‌های کیفی. در داده‌های کمی حذف جزئیات و حذف داده‌های غیر ضروری به دلایل زیر صورت می‌پذیرد:

۱- هزینه ۲- غیر ممکن بودن ۳- عدم احتیاج ۴- مشکل شدن آنالیز و تصمیم‌گیری

و در مورد داده‌های کیفی موارد زیر بررسی می‌گردند:

۱- دقت و صحت داده‌ها^۴ ۲- زمان^۵ ۳- به‌هنگام بودن^۶

درک جریان اطلاعات بی‌پایان

مصاحبه مجله GIM با آقای خاویر لوپز^۱

مترجم:

مهندس کامبیز جلیله‌وند

رئیس اداره کنترل GIS مدیریت نظارت و کنترل فنی سازمان نقشه‌برداری کشور

Jalilehvand@ncc.org.ir

با توجه به جریان بی‌پایان و نسبتاً خوب اطلاعات مکانی، فرصت‌های اجرایی در برنامه‌ریزی شهری، امنیت، تولید نقشه و سایر کاربردها، بی‌انتهاست. آقای خاویر لوپز سرپرست مدیریت تولید در «Oracle Spatial» است که یک سکوی مدیریت اطلاعات مکانی به‌منظور پشتیبانی از انواع اطلاعات مکانی و مدل‌ها است. با توجه به نقش ایشان در هدایت تلاش‌های گروهی برای ترکیب اطلاعات مکانی و فن‌آوری‌های معنایی بر روی بستر فن‌آوری پایگاه داده Oracle، لوپز بخشی از آخرین پیشرفت‌ها در مدیریت اطلاعات مکانی که تامین‌کننده چشم‌انداز آتی این بخش می‌باشد را با مجله بین‌المللی GIM در میان گذاشته‌است.

■ مسئولیت‌های شما چه می‌باشد و موفقیت‌های خود را چگونه ملاحظه می‌کنید؟

من از سال ۱۹۹۸ تاکنون در پست جاری خود کار کرده‌ام. من فعالیت‌های گروهی در ترکیب اطلاعات مکانی و فن‌آوری‌های معنایی در بستر بخش‌هایی از نرم‌افزار Oracle که شامل پایگاه داده، نرم‌افزار کاربردی سرور و نرم‌افزارهای کاربردی تجاری می‌باشد را هدایت نموده‌ام. ما همچنین بیش از صدها نرم‌افزار و گروه خدماتی شامل گروه‌های فنی، توسعه اقتصادی و کانال‌های





فروش را گسترش و حفظ کرده‌ایم. علاوه بر آن، طرحی را به منظور یکپارچه‌سازی قابلیت محلی در بستر محصولات نرم‌افزاری Oracle، افزایش ارزش کلی و راه حل‌های متمایز، بر پایه اجرا نموده‌ایم.

■ پایگاه داده Oracle در چه نوع صناعی استفاده می‌شود؟

پایگاه داده دارای این قابلیت است که می‌تواند در هر صنعتی، از تعداد زیادی از کاربران از قبیل بانکداری، مخابرات، خدمات مالی، درمانی، بیمه، خرده‌فروشی و... به صورت همزمان پشتیبانی کند. Oracle Spatial یکی از قسمت‌های این سامانه است که ۱۳ سال پیش شروع به توسعه آن کردیم و در واقع ابزاری است که به صورت بومی امکان ذخیره، فهرست‌گذاری و پرسش و پاسخ^۲ از اطلاعات مکانی میسر می‌سازد. در طول زمان، انواع اطلاعات مکانی که قابلیت ذخیره شدن داشته‌اند را گسترش داده‌ایم مانند داده‌های وسایل تعیین موقعیت جدید و سنجنده‌های قابل حمل که همواره در حال توسعه می‌باشند. Oracle Spatial همواره در حال توسعه قابلیت‌های تحلیلی، مدل‌سازی و همچنین افزایش کیفیت در پایگاه داده می‌باشد.

■ چند سال پیش GIM از شما پرسید اگر همچنان به اضافه نمودن اطلاعات بیشتر و بیشتر به سامانه‌هایتان ادامه دهید، آیا Oracle تبدیل به یک GIS می‌شود؟ و شما پاسخ دادید نه. آیا بعد از آن پیشرفت‌هایی حاصل شده است؟

من آن را به دلیل پیشرفت WEB کنار گذاشتم. ما از پیشرفت‌های IT برای تولید محصولات که امکان مدیریت اطلاعات مکانی را میسر می‌سازد استفاده نموده‌ایم. اما Oracle Spatial یک GIS نیست. بعد از پیشرفت‌های ما، برخی از افراد تصور کردند که Oracle Spatial تا حد زیادی شبیه یک GIS است، اما شما هنوز به ابزارهای زیادی برای تفسیر اطلاعات نیاز دارید.

■ چطور Oracle Spatial مشکل اطلاعات رایگان را، که به صورت گسترده بر روی اینترنت در دسترس می‌باشد، حل می‌کند؟

داده بیشتر، به نفع شرکت‌هایی مثل Oracle است. اطلاعات مکانی به مدیریت موثر و ایمن در پایگاه داده و نیز ابزارهایی برای پرسش و پاسخ از داده‌ها، نیازمند می‌باشند. در دسترس بودن انواع جدید داده، ما را بر آن داشت تا نسبت به توسعه توانایی ذخیره این نوع داده به‌طوری‌که قابل استفاده توسط هر یک از نرم‌افزارهای شرکای کاری ما باشد، احساس مسئولیت نماییم.

■ رویکرد آتی Oracle Spatial به‌طرف توسعه چه وظایفی می‌باشد؟

رویکرد عمومی مورد نظر ما، ادامه افزودن انواع جدید داده در مدیریت

پایگاه داده مکانی است. آخرین ویرایش، Oracle Spatial g11، داده‌های سه‌بعدی را پشتیبانی می‌نماید. خیلی مهم است که به‌خاطر داشته‌باشیم که سه‌بعدی، معانی متفاوتی برای افراد مختلف دارد. مدل اطلاعات سه‌بعدی ما، ابر-نقطه‌ها^۳، شبکه‌های TIN^۴ و مدل‌های برداری سه‌بعدی را پشتیبانی می‌نماید. پشتیبانی از ابر-نقطه‌ها، قابلیت مدیریت موثری بر داده لیدار^۵ استفاده شده برای توصیف شکل فیزیکی یک جسم از قبیل یک ساختمان یا سطح زمین ایجاد می‌نماید. مدل TIN نمایش دقیقی از سطح زمین را میسر می‌سازد، به‌طوری‌که تعیین اینکه آیا در محل یک ساختمان شیب وجود دارد و یا تغییراتی در شکل پوسته زمین به‌وجود آمده‌است، امکان‌پذیر است. مدل برداری سه‌بعدی، برای نمایش عوارضی از قبیل مجموعه بزرگی از ساختمان‌ها استفاده می‌گردد.

سطح پیشنهادی ما برای پشتیبانی از داده‌های سه‌بعدی، بستگی به نیاز سامانه‌های مکانی پیشرفته در محدوده‌های بحرانی از قبیل برنامه‌ریزی شهری، مدیریت زیربنایی، دفاع و امنیت، مدیریت زمین و خدمات دارد. زمانی‌که طراحان شهری در صدد بازسازی محدوده بزرگی از شهر می‌باشند از این نوع داده‌ها استفاده می‌گردد، همچنین در رویدادهای از پیش برنامه‌ریزی شده‌ای از قبیل مسابقات ورزشی المپیک و طراحی مسیرهای امدادرسانی نیز این داده‌ها مورد استفاده دارند. برای خیلی از نرم‌افزارهای کاربردی برنامه‌ریزی، امکان امتداد خط دید جهت تصمیم‌گیری میسر می‌باشد، برای مثال آیا سایه یک ساختمان فرضی، تاثیری بر ساختمان‌های اطرافش دارد یا خیر.

■ Oracle Spatial چه کاری در جهت تسهیل جستجو و ویرایش ابر-نقطه‌های خیلی بزرگ انجام می‌دهد؟

با اعمال آخرین ویرایش، کاربر قادر به خواندن ابر-نقطه لیدار، شامل میلیون‌ها نقطه در قالب یک دیتابیس و بدون نیاز به تفکیک آن به چندین بخش می‌باشد. برنامه‌نویسان نرم‌افزارهای کاربردی به‌سادگی قادر به بارگذاری و نشانه‌گذاری^۶ مجموعه اطلاعات یک‌پارچه از ابر-نقطه‌ها می‌باشند، در حالی که کاربران بسادگی و با سرعت قادر به پرسش و پاسخ از پایگاه داده می‌باشند. چیزی که در اینجا مهم است فقط ذخیره کردن اطلاعات نیست، بلکه نشانه‌گذاری آنها نیز می‌باشد. در حالی‌که شرکای کاری در زمینه اطلاعات مکانی و نقشه‌کشی، نسبت به تهیه ابزارهای نهایی کاربردی فعالیت می‌کنند، ما امکان ذخیره‌سازی، نشانه‌گذاری و

پرسش و پاسخ از مخزن داده مکانی مرکزی را فراهم می‌نماییم.

■ حجم اطلاعاتی که باید ذخیره شود، به سرعت رو به افزایش است. آیا Oracle راه حلی برای کاهش حجم اطلاعات ذخیره شده دارد؟

مدیریت اطلاعات برای Oracle، خیلی مهم است. ما در طی پنج سال گذشته نرم‌افزارهای کاربردی واسط و تجاری گوناگونی تولید کرده‌ایم، اما هنوز هم موضوع تجارت پایگاه داده خیلی مهم است. پایگاه داده Oracle g11، قادر به ذخیره و تحلیل حجم بسیار زیاد اطلاعات است. فشردن سازی داده‌ها خیلی مفیدتر از ذخیره ساده اطلاعات، بر روی دیسک می‌باشد. با توجه به این‌که داده خیلی فشرده می‌شود و بازخوانی اطلاعات از هارد دیسک به سادگی انجام می‌شود، عملکرد پرسش و پاسخ افزایش می‌یابد. داده قبل از این‌که کاربران داده را بخوانند، نباید از حالت فشرده خارج شود، به طوری‌که حتی در حافظه به صورت فشرده باقی می‌ماند. در نتیجه این نوع فشرده سازی، از آنجا که اطلاعات بیشتری در حافظه قرار می‌گیرد نه تنها در ذخیره سازی هارد دیسک به مشتریان کمک می‌شود، بلکه کارایی حافظه نیز بالا می‌رود. Oracle Spatial عملیات فشرده سازی را مرحله به مرحله انجام می‌دهد. این فرآیند، ذخیره سازی اطلاعات مکانی و توصیفی را ساده تر نموده و نگهداری، جستجو و تعداد دفعات بازیابی را بهبود می‌بخشد.

■ توسعه در جمع‌آوری داده به سرعت در حال انجام است. برداشت جزئیات در آبنگاری روز به روز بیشتر می‌شود، در نتیجه حجمی در حد ترابایت برای ذخیره اطلاعات رو به افزایش مورد نیاز خواهد بود. دفاتر آبنگاری اغلب خیلی درون‌گرا هستند، اما درخواست کاربران برای داده بیشتر و بیشتر می‌شود و آنها اطلاعات را سریع می‌خواهند. سازمان‌های هیدروگرافی HOs به طور معمول فقط از داده پردازش شده استفاده می‌کنند. ولی کاربران جدید ممکن است که به مجموعه داده‌های اصلی علاقه‌مند باشند. Oracle Spatial برای کمک به این کاربران چه کاری انجام می‌دهد؟ بدون این‌که مردم مجبور باشند از فضای زیادی استفاده کنند، چطور تضمین می‌کنید که داده خام محفوظ مانده است؟

این بستگی به سازمانی دارد که از این مجموعه داده‌ها استفاده می‌کند. معمولاً دفاتر آبنگاری روش‌های کاری اختصاصی را به منظور مدیریت ویرایش‌های متفاوت از داده‌هایشان و تولید شکل‌های مختلفی از اطلاعات ایجاد می‌کنند. این داده خام معمولاً از شناورها یا سنجنده‌های لیدار دریافت می‌گردد. این داده‌ها با جزئیات زیاد و به صورت ابر- نقطه می‌باشند. بیشتر نرم‌افزارهای کاربردی با داده خام کار نمی‌کنند، یعنی معمولاً چند مرحله از پردازش انجام می‌گیرد. اینجا جایی است که ابزارهای دریایی مخصوصی به کار می‌روند. اما در هر مرحله از کار، انواع مختلفی از داده (از قبیل ابر- نقطه، مدل‌های TIN، مدل‌های Grid و غیره)،

می‌توانند در Oracle ذخیره شوند. اغلب، دستورالعمل کاری به ما دیکته می‌کند که ویرایش‌های مختلفی از داده ذخیره شوند که از ویرایش اولیه شروع می‌گردد، به طوری‌که کاربران می‌توانند به هرچه که نیاز دارند مراجعه کنند. روش‌های مختلفی برای ذخیره سازی داده وجود دارد و داده‌های قدیمی تر در فایل‌ها یا نوار (Tape) بایگانی می‌شوند. روش متفاوتی برای بایگانی داده‌ای که استفاده نمی‌شود و داده‌ای که هنوز برای مقاصد تحلیلی استفاده می‌شود وجود دارد، حتی اگر این داده خیلی مورد استفاده جاری نباشد. این شبیه تفاوت موجود در لیست دریافت و پرداخت حساب در بانک است که نمایشگر مقدار موجودی شما و فهرست دریافت و پرداخت شما در شش ماه گذشته است.

■ چه پیشرفت‌هایی جهت صنعت تعیین کننده است؟

تعداد و نوع ابزارهای جمع‌آوری داده و سنجنده‌های جمع‌آوری داده‌های مکانی که داده‌های زمینی را جمع‌آوری می‌کنند بسیار مهم هستند. سنجنده‌های لیدار همه جا هستند و وسایل نقلیه در حال جمع‌آوری اطلاعات کریدوری در شهرها هستند. ما از مرحله تهیه نقشه تنها توسط کارتوگراف‌ها گذر کرده‌ایم و به جمع‌آوری و تولید داده توسط سنجنده که سریع‌تر، دقیق‌تر و ارزان‌تر می‌باشد تمایل داریم. به هر حال نقشه‌بردارها و کارتوگراف‌ها همچنان نقش اصلی در این تغییر را بر عهده دارند. این روند ما را به سمت داده‌های ارزان و با کیفیت خیلی بالا هدایت می‌کند که منجر به ایجاد نرم‌افزارهای کاربردی دنیای مجازی و سه بعدی جدید می‌گردد.

علاوه بر این سنجنده‌ها اطلاعات آنی^۷ را نیز جمع‌آوری می‌نمایند. سنجنده‌ها همزمان با خودروها و کامیون‌ها عمل می‌کنند و نه تنها موقعیت خودرو، بلکه وضعیت خودرو از قبیل سرعت و میزان مصرف بنزین را نیز اندازه‌گیری می‌کنند. این اطلاعات به مرکز کنترل انتقال می‌یابد، جایی که تحلیل‌گران با استفاده از آن به نگهداری و افزایش کارایی خودرو کمک می‌کنند. سامانه‌های کنترل ترافیک هوایی، از کاربران مهم این ابزارهای ردیابی هستند. گروه زیادی از مصرف‌کنندگان استفاده از ابزارهای ردیابی قابل حمل را ترجیح می‌دهند.

با توجه به در دسترس بودن سنجنده‌ها و شبکه‌های بی‌سیم که تعیین موقعیت را فراگیر نموده‌اند، چالش در بهره‌برداری از این پیشرفت‌ها از طریق ابزارهای کاربردی مبتکرانه و جدید باقی خواهد ماند.

1. Xavier Looez
2. Query
3. Point-Clouds
4. Triangular irregular network
5. Light Detection And Ranging
6. Indexing
7. Real-time

منبع:

CONFERENCES

■ OCTOBER

IAG Commission 1 Symposium 2010

Marne-La-Valée, France
4-8 October
For more information:
W: www.iers.org

Intergeo 2010

Koln, Germany
05-07 October
For more information:
E: dkatzer@hinte-messe.de
W: www.intergeo2010.de

Society of Exploration Geophysicists (SEG) Annual Meeting

Denver, USA
17-22 October
For more information:
W: bit.ly/9Q3BKx

9th International e-VLBI Workshop

Perth, Australia
18-20 October
For more information:
W: www.iers.org

ENC GNSS 2010

Braunschweig, Germany
19-21 October
For more information:
T: +49 (228) 20197 0
F: +49 (228) 20197 19
E: dgon.bonn@t-online.de
W: www.enc-gnss2010.org

GSDI-12 World Conference

Singapore
19-22 October
For more information:
w: www.gsdi.org

Future Space 2010

Abu Dhabi, UAE
24-27 October
For more information:
T: +971 (4) 332 9029
F: +971 (4) 332 9648
E: kelli@smg-online.com
W: www.smg-online.com

International Boundaries Research Unit Workshop

Paris (France)
26-27 October
For more information:
W: www.dur.ac.uk/ibru/workshops/2010/management

ESRI EMEA User Conference 2010

Rome, Italy
26-28 October
For more information:
T: +39 (06) 406 961
E: info@esriitalia.it
W: www.esriitalia.it

■ NOVEMBER

3D GeoInfo 2010

Berlin, Germany
03-04 November
For more information:
E: 3dgeoinfo@igg.tu-berlin.de
W: www.igg.tu-berlin.de/3dgeoinfo/

Trimble Dimensions 2010

Las Vegas, USA
08-10 November
For more information:
W: www.trimblesurveyevents.com

Heritage Recording and information Management in the Digital Age (SMARTdoc) International Symposium

Philadelphia, PA, USA
19-20 November
For more information:
E: info@smartdocheritage.org
W: www.smartdocheritage.org

Map Africa 2010

JCape Town, South Africa
23-25 November
For more information:
T: +91 9313292284
F: +91 1204612555/666
E: vaishali.dixit@gisdevelopment.net
W: mapafrica.gisdevelopment.net

Pacific Islands GIS&RS User Conference

Suva
23-26 November
For more information:
T: +679 3381377
F: +679-3370040
E: wforstreuter@yahoo.co.uk
W: www.picisoc.org/PacGISRS2010

Geo-Information and Information Management for Farms, Agribusiness and Administration

Bonn, Germany
24-26 November
For more information:
W: www.futurefarm.eu/

■ DECEMBER

StreetMapper 2010 International User Conference

The Hague, The Netherlands
02-02 December
For more information:
T: +44 (870) 442 9400
E: info@3dlasermapping.com
W: www.3dlasermapping.com

SPAR Europe 2010

Amsterdam, The Netherlands
07-08 December
For more information:
W: www.sparlle.com

AGU Fall Meeting

San Francisco, USA
13-17 December
For more information:
W: www.iers.org

■ JANUARY 2011

InfraTech 2011

Rotterdam, The Netherlands
11-14 January
For more information:
E: info@infratech.nl
W: www.infratech.nl

Geospatial World Forum 2011

Hyderabad
18-21 January
For more information:
T: +91 9313292284
F: +91 120 4612555/666
E: vaishali.dixit@gisdevelopment.net
W: www.geospatialworldforum.org

ION ITM 2011

San Diego, California
24-26 January
For more information:
W: www.iers.org

DGI Europe 2011

London (UK)
24-27 January
For more information:
E: conference@wbr.co.uk
W: www.wbresearch.com/dgieurope/home.aspx

■ FEBRUARY

International Lidar Mapping Forum (ILMF) 2011

New Orleans LO, USA
07-09 February
For more information:
E: info@lidarmap.org
W: www.lidarmap.org

16 International Geodetic Week
Oberurgl, Austria
13-19 February
For more information:
E: geodaetischewoche@uibk.ac.at
W: geodaesie.uibk.ac.at/oberurgl.htm

■ MARCH

Web & Wireless Geographical Information Systems (W2GIS)
kyoto, Japan
03-04 March
For more information:
E: jeerswell@dit.ie
W: www.w2gis.org

GeoViz Hamburg 2011: Linking Geovisualization with Spatial Analysis and Modeling
Hamburg
10-11 March
For more information:
E: geoviz@geomatik-hamburg.de
W: www.geomatik-hamburg.de/geoviz/

GEOFORM+ 2011 / Geodesy, Cartography, Navigation
Moscow, Ecocenter Sokolniki
15-18 March
For more information:
T: +7 (495) 925-34-97
F: +7 (495) 925-34-97
E: dnJ@mvk.ru
W: www.geoexpo.ru

SPAR US 2011 Conference

Houston, TX, USA
21-24 March
For more information:
T: +1 (207) 842 5671
E: tgreaives@divcom.com
W: www.sparllc.com

1st Conference on Spatial Statistics 2011

Enschede, The Netherlands
23-25 March
For more information:
E: customerservice-spatialstats11@elsevier.com
W: www.spatialstatisticsconference.com

1st Conference on Spatial Statistics 2011

Lindau, Germany
29-30 March
For more information:
T: +49 8382918619
E: a.lindenmueller@sw-lindau.de
W: www.3d-forum.li

■ APRIL

JURSE 2011 - Joint Urban Remote Sensing Event (IEEE GRSS and ISPRS)

Munich, Germany
11-13 April
For more information:
T: +49 8928922671
F: +49 8928923202
E: jurse2011@bv.tum.de

Association of American Geographers 2011 Annual Meeting

Seattle(USA)
12-16 April
For more information:
T: +1 2022341450
F: +1 2022342744
E: meeting@aag.org
W: www.aag.org/cs/annualmeeting

GEO-SIBERIA 2011

Novosibirsk, Russia
27-29 April
For more information:
E: nenash@sibfair.ru
W: www.geosiberia.sibfair.ru/eng/

■ MAY

Global Space and Satellite Forum
Abu Dhabi, UAE
09-11 May
For more information:
E: holly@smg-online.com
W: www.smg-online.com

Geomatics Technologies in the City - First International Geomatics Symposium

Jeddah, Saudi Arabia
10-13 May
For more information:
E: GTC@Geomaticsksa.com
W: www.geomaticsksa.com

■ JUNE

The Geodetic Infrastructure in Europe

Umea, Sweden
22-23 June
For more information:
E: svanteao@algonet.se
W: www.aspect.se/ASPECT-seminarier-elge-juni-2011.html

11th South East Asian Survey Congress

JKuala Lumpur, Malaysia
22-24 June
For more information:
T: +6 (03) 7955 1773
F: +6 (03) 7955 0253
E: secretariat@ism.org.my
W: www.seasc2011.org

■ JULY

25th International Cartography Conference

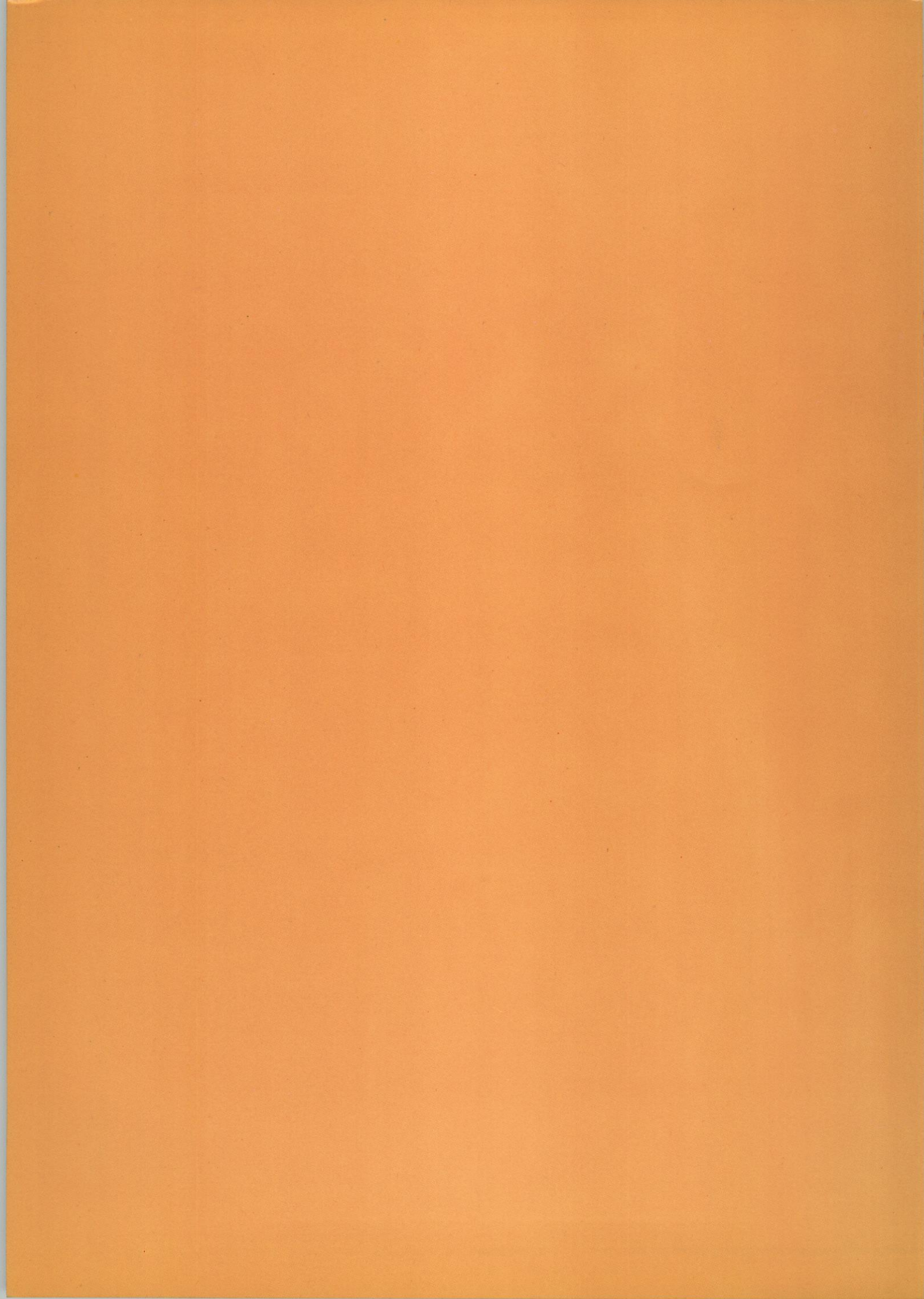
Paris
03-08 July
For more information:
E: regist-icc2011@europa-organisation.com

IGI Forum 2011

Salzburg
05-08 July
For more information:
T: +43 662 8044 5278
F: +43 662 8044 5260
E: office@gi-forum.org

Survey Summit

San Diego (USA)
07-12 July
For more information:
W: www.surveysummit.com





سازمان نقشه برداری کشور

تهران

سازمان نقشه برداری کشور

منتشر کرد

نقشه

1:250 000

رفسنجان ، بندرلنگه ، اصفهان ، بیرم ، کاشان

بندرعباس ، شیراز ، بندرسیبیریک

گازرون و جهرم

نقشه های موضوعی شهر های :

قزوین ، مراغه ، بهبهان ، چابهار ، خوانسار

قائم شهر ، سنندج ، شوشتر ، اهر ، هشتگرد

دورود و مرودشت

اینترنت : www.ncc.org.ir

فروش اینترنتی : www.ncceshop.ir