تهیه گویی تغییر شکل ارتفاعی سطح پوسته زمین در فلات ایران
با استفاده از داده‌های شبکه موردی ایران سراسری GPS

چکیده
در نوشتار حاضر تغییر شکل‌های ارتفاعی سطح پوسته زمین در فلات ایران با استفاده از روش تحلیل آنالیز تغییر شکل بررسی می‌گردد.

برای این منظور از مشاهدات GPS شبکه موردی موسم به شبکه ایران سراسری استفاده شده است. این شبکه نخستین شبکه سراسری زئودی ماهواره‌ای کشور است که در سال‌های ۱۹۹۹، ۲۰۰۱ و ۲۰۰۵ میلادی به همت سازمان فنی‌برداری کشور و در قالب همکاری GAMIT/GLOBK علیه مشترک با لانگهاوس مونتری در فرانسه، انگلیس و ایران صورت گرفت. در پرداختن داده‌های این شبکه از نرم‌افزار استفاده شده است. برای تغییر اکثر تغییر شکل ارتفاعی سطح پوسته زمین در فلات ایران از روی داده‌های پیوستی و پیکر از میزان‌های تغییر انجام شده، در سطح این انجا امکان می‌شود میزان تغییرات حاصل از این تحقیق با سایر شواهد موجود در سازوکاردادهای کلانی زمین/ارزه‌هایی که در راه منابع مشاهده‌های این شبکه به وقوع پیوسته، مقایسه و ارزیابی شده است. با توجه به این که نتایج پژوهش حاصل نخستین ترکیب در زمین و وضعیت تغییر شکل ارتفاعی پوسته زمین در فلات ایران به شمار می‌آید، وضعیت سازوکار کلانی زمین/ارزه‌های مورد استانداردهای این منطقه می‌تواند لانگهای محیط انتخابی مدل‌سازی کرک تأیید می‌گردد.

کلیدواژه‌ها: آنالیز تغییر شکل، سیستم تغییر موقعیت جهانی، آنالیز تحلیلی تغییر شکل، تغییر شکل ارتفاعی.

نویسنده‌ها: متیلیب، مهاجر، سئی، لیسویره

Email: Hossainali@kntu.ac.ir
شهریه علمی پژوهشی - مهندسی فنیوری انٹرنیشنال
سال اول، شماره نخست، پاییز ۱۳۹۳

۱. مقدمه
کشور ایران، یاقب کردن در فرآیند آلپ ـ هیمالیا، مستعد و استحکام ایجاد تغییر شکل‌های زمین، و غیرزمایه ژاپن، ۱۱/۲ استدلال این تغییر شکل‌های زمین، با مؤلفه‌های منطقی و ذهنی (در حد دقت سیستم‌های جدید اندازه‌گیری) که به‌مراتب بزرگ‌تر از مؤلفه ارتقای‌های آتشفشانی همراهند. (۲) روش‌های زمین‌شناسی آتشفشانی تغییر شکل‌های مغزی و رویکردهای هندسی به‌وضع آنالیز تغییر شکل دادن، به‌عنوان نهایت ابزارها مشاهده مورد بررسی وضع حاضر تغییر شکل‌های سطحی به‌وسیله زمین شناسی می‌شود. (۱۳) بدين ناحیه تغییرات این رویداد مرحله نهایت منشأ دی‌ریت بوده است. (۸، ۶، ۵، ۴).

براساس بررسی‌های به عمل آمده در این تحقیق، ناکونن در ایران مطالعه تغییر شکل‌های سطحی پوسته زمین به‌مرور و مطالعه تغییر شکل‌های مسطحاتی محدود شده است. بنابراین مطالعه تغییر شکل ارتقای در فلات ایران به‌مرور می‌آید. چهکتر بودن مؤلفه ارتقای تغییر شکل‌های سطحی مربوط، انتقال همزمان تغییر شکل‌های مسطحاتی و ارتقای به روش‌های زمین‌شناسی افتخار را مشکل‌های همراه می‌سازد. (۹) بدين ناحیه تغییرات اندکی هستند به‌روش نهایت ایجاد شکل‌های مسطحاتی و ارتقای به روش‌های زمین‌شناسی در ایران استفاده از ترمینال دیفیپ هنگام به‌پرسن ابزار برای مطالعه تغییر شکل‌های ارتقای پوسته زمین محسوب می‌شود. بنابراین این نظری شکل‌های زمین‌شناسی دیفیپ سری‌های بکری چهکتر دیفیپ به‌روش پوسته مکانی و همجین ماهیت مشاهدات و دقته‌ها به‌منظور تبدیل رای بررسی چگونگی تغییر شکل ارتقایی پوسته زمین در حال پذیرش نظر می‌رسد.

با این حال، مطالعات دی‌لایه مختلفی مانند کامل نبوند وجود جدید مشاهدات این شکل، آلوده بودن مشاهدات دور نکشته به‌طراحی سیستم‌های [۱۱ و ۱۰۰] مدت زمان بسیار طولانی لازم برای انجام

۲. شیبکه مورد مطالعه
شیبکه موردی ایران سراسری، نخستین شیبکه سراسری زمین‌شناسی پژوهشی کشور است که در سال‌های ۱۹۹۹ و

1. Seismic Deformation
2. Aseismic Deformation
تعیین الگوی تغییر شکل ارتفاعی سطح پوسته ... مسعود شهدی حسینی و حمیدرضا حمیدی


به منظور اتصال این شبکه به شبکه 1 GNSS مورد استفاده در پردازش داده‌های این تحقیق، مدل استگاه‌های مورد استفاده از این شبکه با مدل نشان داده شده، و نام اختصاری هر استگاه در کنار محل هر استگاه به نمایش درآمده است.

شکل ۲ استگاه‌های مورد استفاده در پردازش داده‌های این تحقیق

1- مشاهدات شبکه ایران سراسری
2- مشاهدات سال 1999

مشاهدات این سال در 11 روز متوالی انجام شده است. در این مرحله 28 استگاه مطابق با جدول «1-۶» اندازه‌گیری شده است. این مشاهدات با استفاده از گیرنده‌های ASHTECH Z-XII3 و یک و گیرنده آشنایی TRIMBLE 4000SSI انجام شده است. جدول «1-۶» تکراری‌های مشاهدات این مرحله را برای هر یک از استگاه‌های شبکه موردی ایران - سراسری نمایش می‌دهد. همان‌گونه که در این جدول می‌توان دید، 22 این استگاه در دو فاز 34 ساعت اندازه‌گیری شده‌اند. بخش غربی شبکه ایران در روزهای 259-262 و بخش شرقی این استگاه در روزهای 262-266 اندازه‌گیری شد. شهاب حسینی [15] در ۶ استگاه، اندازه‌گیری در تمام طول مدت مشاهدات انجام گرفت. این اندازه‌گیری‌ها

1. International GNSS Service for Geodynamics
2. Scripts Orbit and Permanent Array Center
مشاهدات سال ۱۹۹۹

۲-۱-۲- مشاهدات سال ۲۰۰۵

مشاهدات این سال طی ۱۲ روز مطلق با جدول "۳-۲" انجام گرفت. در این مشاهدات نیز با استفاده از TRIMBLE ۴۰۰۰SSI، ASHTECH Z-XIII و MIT و Self-centering (Pillar) و Tripod و Massachusetts Institute of Technology این مشاهدات به کمک این نرم‌افزار ارائه می‌شود.

GAMIT / PDRADARش داده‌ها با نرم‌افزار

این نرم‌افزار یکی از نرم‌افزارهای جمعی پردازش با GPS و محصول مؤسسه تحقیقاتی MIT است. نرم‌افزار مذکور تحت سیستم عامل خانواده اجرا می‌شود. از مزیت‌های آن در مقایسه با UNIX نرم‌افزارهای تجاری، مواردی چون محاسبه تصحیحات مربوط به پارامترهای مداری، تصحیحات مربوط به جز و مد خشکی و دریا، تصحیحات مربوط به حرکات صفحات کتابخوانی و مانند انواعی در ادامه خلاصه‌ای از استراتژی که کار رفته برای پردازش مشاهدات به کمک این نرم‌افزار ارائه می‌شود.

۱. Cut of angle
۲. Self centering (Pillar)
۳. Tripod
۴. Massachusetts Institute of Technology

اطلاعات مفاوم

۲-۲-۱- مشاهدات سال ۲۰۰۱

مشاهدات این سال طی ۱۲ روز مطلق با جدول "۳-۲" انجام گرفت. این مشاهدات نیز با استفاده از TRIMBLE ۴۰۰۰SSI، ASHTECH Z-XIII و MIT و Self-centering (Pillar) و Tripod و Massachusetts Institute of Technology این مشاهدات به کمک این نرم‌افزار ارائه می‌شود. یکی از مشاهدات های این سال از استفاده شده در این مطالعه، استفاده از سیستم GPS به دو صورت ساتئرز خودکار با سانتراس به وسیله سیستم ایجاد شده با شافلای ایتکی سیستم پیشرفته ای موضوع برای استفاده‌ای داشته‌گری مختلف در جدول "۱۹-۲" به ترتیب در آخرين مطالعات بخش جدول به P و T منحص‌رخ شده است [۱۴].
1. session
2. First order Gauss Markov process

\[ ATMDEL(\varepsilon) = T_{dry}^* \times m(\varepsilon) + T_{wet}^* \times m(\varepsilon) \]
مشاهدات دوتفاصلی پارامترهای زنده‌سازی و انمسرفی و پارامترهای دوران زنده‌سازی به‌طور مشترک به‌صورت می‌شود. این مرجعیت‌ها تخمین زدن می‌شود و با این مرحله از اعضای GNSS شرح 2 به‌منظور انتقال شیبکه ایران به فرمی مرجع 2000 استفاده شده است.

در مرحله دوم با استفاده از برآrene کامیون فیلتر تجربه حاصل از پردازش روزانه، به منظور تخمین متوسط محاسبات اینستگاه‌ها در طول مدت اداره تبیری با هم ترکیب می‌شوند. همچنین این مرحله از پردازش به‌منظور تعیین فرمی مرجع، تجربه حاصل از پردازش روزانه ویژه‌سازی‌های EURA از شبکه‌ای IGS1 JGS2 JGS3 از شبکهی IGS1 JGS2 JGS3.

از پارامتر روزانه ترکیب می‌شود [23].

در مرحله سوم با منظور تعیین فرمی مرجع مورد نیاز برای تخمین میدان سرعت شیبکه ایران، 6 پارامتر مربوط به سرعت درون و سرعت انقلاب شیبکه با توجه به فرمی مرجع ITRF2000 با استفاده از کدیمه کردن مجموع معیارهای مشخصات سرعت 10 اینستگاه تخمین زده می‌شود [23].

تغییرات مرکز فاز آنتن گیرنده، ضعف زاویه ارتفاعی و زاویه مناسبی‌ها صورت یافته است و بینی فرض آن به نونهای است که وجود یک مشاهده در زاویه 40 درجه ارتفاعی، برابر یک مقدار 10 با واحد عکس میلی‌متر و وزن یک مشاهده در 20 درجه ارتفاعی برابر با نصف این مقدار باشد [16].

طبیعت ازمتی و ازدوج‌وهای می‌شود. این پارامترهای مشاهده‌های ارتفاعی و زاویه مناسبی‌ها، مدل وارد مهندسی‌ها شده است. باعث می‌شود برای پارامترهای مشاهده‌های ارتفاعی و زاویه مناسبی‌ها، تغییرات مرکز فاز آنتن گیرنده، ضعف زاویه ارتفاعی و زاویه مناسبی‌ها صورت یافته است و بینی فرض آن به نونهای است که وجود یک مشاهده در زاویه 40 درجه ارتفاعی، برابر یک مقدار 10 با واحد عکس میلی‌متر و وزن یک مشاهده در 20 درجه ارتفاعی برابر با نصف این مقدار باشد [16].

1. Correlation time
2. White noise
3. Double difference
4. Loosly constraint

کارگری این نظراتی باعث شده که پایگاه تابع خیز در مزق اندازه‌گیری) حفظ گردد [19]. رابطه زیر با رابطه گوس - مارکوف مرتبه اول معروف است:

\[
\frac{\Delta V_{d_{\text{top}}}(t)}{\Delta V_{d_{\text{top}}}(t)} + w(t) dt = \frac{\Delta V_{d_{\text{top}}}(t)}{\Delta V_{d_{\text{top}}}(t)} + w(t) dt
\]

در آن، 3 زمان وابستگی 1 و (w(t) خطای سفید) است.

جواب این معادله دیفرانسیل به صورت است [20]:

\[
\Delta V_{d_{\text{top}}}(t + \Delta t) = m\Delta V_{d_{\text{top}}}(t) + (1- m) w(t)
\]

\[
m = \exp(-\frac{\Delta t}{\tau})
\]

همچنین در حالت جمع‌بندی به تعداد 4 پارامتر (پارامتر شماره 1-جوس و 3 تا شرقي - غربي) برای هر آنتن در طول هر جلسه از پردازش مشاهدات تخمین زده می‌شود. این کار تکرار پذیری در هزینه افزایش مختصات اینستگاه‌ها را افزایش می‌دهد [21].

از آنجا که در سرشکسی مشاهدات فاز بیشترین تعادل مجوت‌ها مربوط به پارامترهای اهمیت فاز است، برای بهبود دقیق نتایج می‌شود تا نماد صورت این پارامترهای مشاهده‌های اهمیت فاز مشخص خود و به‌عنوان پارامترهای تعاملی به‌صورت بدون منعیت معنی‌گردد. این فراهم‌آمده اصلاحات با حل اهمیت فاز معور است. روش‌های مختلفی برای حل اهمیت مشاهدات فاز موج حامل وجود دارد. در اینجا از روش موسوم به تکنیک GAMIT/GLOBK برای حل پارامترهای اهمیت فاز استفاده شده است [22].

در مراحل اول (پردازش روزانه) با استفاده از
عکس

1. سطح درشتی حلق شبکه ارتفاعی سطح پوسته
2. میدان سرعت ایستگاه GPS شبکه ایران سرکاری
3. سطح حرکت ایستگاه ارتفاعی سطح پوسته

تغییرات سیم ناچیز داشته باشد. [9]

برای بررسی کمیتی نتایج حاصل از پردازش‌های روزانه، کمیت ریشه فاکتور واریانس و تصحیحات وارد شده به مختصات ایستگاه مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. ریشه فاکتور واریانس باید مقادیر تقریباً برابر با 0/25 باشد. همچنین مقادیر بزرگ‌تر از 0/25 در این کمیت نشان‌دهنده جهش فاز‌یافته در مشاهده‌های هوای موچ حمل است. علاوه بر این، مقادیر تصحیح وارد شده به مختصات ایستگاه هم کبود کمتر از 10 متر باشد. [16]

برای پردازش نهایی (استفاده از نرم‌افزار GLOBK) ان دسته از نتایج روزانه‌ای که رفت‌وآمد به ایهام فاز مربوط به آنها حل شده است. [23]

نتایج و مقایسه آنها


 شده است. [23]

با توجه به اطلاعات مناسب و در خور قبول میدان‌های سرعت محاسبه شده از این مقایسه، و میدان سرعتی که می‌توان و همکاران [11] از داده‌های مشابه پیش‌نهاد می‌کنند، تحلیل مشابهی از بررسی این میدان‌ها انگاز شد. در ادامه، به بررسی مواد مختلف قابل استنتاج از مطالعه این میدان‌ها پرداخته می‌شود.

1. Cycle slip
2. Helmand block
3. Subduction
سرعت مشاهده شده در ایستگاه‌های GPS از جنوب به شرق از 35 درجه و 5 دقیقه تغییر می‌کند. در حالی که مدل زنده‌زیستی گزارش‌های از آزمایش میدانی سرعت از جنوب به شرق را از دیدگاه می‌دهد. این نتایج به دلیل آلیه در نظر گرفتن صفحات رسانه‌ای از تغییر مدل زنده‌زیستی است. به علاوه، در این مدل تأثیر حرکت صفحه افقی در نظر گرفته است به عبارت دیگر، آزمایش میدان

در مقایسه میدان سرعت استاتیک سه‌بعدی از مشاهده‌ها با مدل زنده‌زیستی در شکل (4 و 5) و ایستگاه GPS نتیجه‌گیری که بر روی صفحه عربی می‌گردد (MUSC، KHAS، BAHR، KHOS، ILAM) شرکت نهایی ایستگاه‌های شبکه (YAZT ZABO) که بر روی صفحه اوراسیا قرار گرفته‌اند، مشاهده می‌شود. بین این دو دستگاه ایستگاه‌های نظریه میدان سرعت در دو نگرش مشتقای است. به عبارت دیگر، آزمایش میدان

جدول 1. میدان سرعت ایستگاه‌های ایران در قرار EUREPI. خطاها در یک از مؤلفه‌های میدان سرعت در سطح اطراف استاندارد ارائه شده است. همچنین Vh و Vn و σh و σn و σe از انحراف معیار این مؤلفه و σEN و σVH که میانگین، در این میدان سرعت است

<table>
<thead>
<tr>
<th>St.</th>
<th>Lon. (°)</th>
<th>Lat. (°)</th>
<th>Vh (mm/y)</th>
<th>Vn (mm/y)</th>
<th>σh (mm/y)</th>
<th>σn (mm/y)</th>
<th>σe (mm/y)</th>
<th>VH (mm/y)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>ALIS</td>
<td>51.082</td>
<td>28.919</td>
<td>0.27</td>
<td>1.54</td>
<td>21.9</td>
<td>1.45</td>
<td>0.055</td>
<td>-1.45</td>
</tr>
<tr>
<td>ARDA</td>
<td>53.822</td>
<td>32.313</td>
<td>-1.83</td>
<td>1.51</td>
<td>15.69</td>
<td>1.43</td>
<td>0.053</td>
<td>18.82</td>
</tr>
<tr>
<td>ARTU</td>
<td>58.560</td>
<td>56.430</td>
<td>2.49</td>
<td>0.23</td>
<td>-1.74</td>
<td>0.23</td>
<td>0.016</td>
<td>-2.52</td>
</tr>
<tr>
<td>BAHR</td>
<td>50.608</td>
<td>26.209</td>
<td>4.42</td>
<td>1.56</td>
<td>23.23</td>
<td>1.65</td>
<td>-0.019</td>
<td>1.48</td>
</tr>
<tr>
<td>BUA</td>
<td>47.930</td>
<td>36.232</td>
<td>0.26</td>
<td>1.38</td>
<td>14.06</td>
<td>1.32</td>
<td>0.031</td>
<td>-3.11</td>
</tr>
<tr>
<td>CHAB</td>
<td>60.694</td>
<td>25.300</td>
<td>0.00</td>
<td>1.89</td>
<td>7.75</td>
<td>1.70</td>
<td>0.073</td>
<td>0.82</td>
</tr>
<tr>
<td>DAMO</td>
<td>47.744</td>
<td>39.513</td>
<td>7.73</td>
<td>1.38</td>
<td>14.28</td>
<td>1.3</td>
<td>0.045</td>
<td>8.77</td>
</tr>
<tr>
<td>HARA</td>
<td>54.608</td>
<td>30.079</td>
<td>0.18</td>
<td>1.56</td>
<td>14.92</td>
<td>1.47</td>
<td>0.062</td>
<td>13.22</td>
</tr>
<tr>
<td>ILAM</td>
<td>46.427</td>
<td>33.648</td>
<td>-0.70</td>
<td>1.42</td>
<td>17.03</td>
<td>1.32</td>
<td>0.035</td>
<td>-1.82</td>
</tr>
<tr>
<td>JASK</td>
<td>57.767</td>
<td>25.636</td>
<td>1.34</td>
<td>1.75</td>
<td>13.95</td>
<td>1.61</td>
<td>0.069</td>
<td>-2.80</td>
</tr>
<tr>
<td>KASH</td>
<td>58.464</td>
<td>35.293</td>
<td>0.88</td>
<td>1.58</td>
<td>5.38</td>
<td>1.49</td>
<td>0.055</td>
<td>1.05</td>
</tr>
<tr>
<td>KERM</td>
<td>57.119</td>
<td>30.277</td>
<td>1.94</td>
<td>2.02</td>
<td>15.49</td>
<td>1.87</td>
<td>0.05</td>
<td>6.06</td>
</tr>
<tr>
<td>KHAS</td>
<td>56.233</td>
<td>26.208</td>
<td>2.92</td>
<td>2.16</td>
<td>24.57</td>
<td>1.95</td>
<td>0.06</td>
<td>-35.24</td>
</tr>
<tr>
<td>KHOS</td>
<td>48.409</td>
<td>30.246</td>
<td>-0.49</td>
<td>1.51</td>
<td>19.20</td>
<td>1.41</td>
<td>0.05</td>
<td>6.20</td>
</tr>
<tr>
<td>KORD</td>
<td>54.199</td>
<td>36.860</td>
<td>-1.64</td>
<td>1.38</td>
<td>5.73</td>
<td>1.35</td>
<td>0.047</td>
<td>-66.29</td>
</tr>
<tr>
<td>KSHA</td>
<td>51.255</td>
<td>34.150</td>
<td>0.32</td>
<td>1.45</td>
<td>12.37</td>
<td>1.38</td>
<td>0.047</td>
<td>-2.35</td>
</tr>
<tr>
<td>LAMB</td>
<td>54.004</td>
<td>26.883</td>
<td>2.11</td>
<td>1.69</td>
<td>23.13</td>
<td>1.55</td>
<td>0.054</td>
<td>0.14</td>
</tr>
<tr>
<td>MIAN</td>
<td>46.162</td>
<td>36.908</td>
<td>0.43</td>
<td>1.34</td>
<td>12.43</td>
<td>1.28</td>
<td>0.024</td>
<td>25.75</td>
</tr>
<tr>
<td>MUSC</td>
<td>58.569</td>
<td>23.564</td>
<td>5.97</td>
<td>2.12</td>
<td>27.18</td>
<td>1.99</td>
<td>0.059</td>
<td>31.16</td>
</tr>
<tr>
<td>ROBA</td>
<td>56.070</td>
<td>33.369</td>
<td>-2.03</td>
<td>1.77</td>
<td>9.62</td>
<td>1.70</td>
<td>0.031</td>
<td>16.06</td>
</tr>
<tr>
<td>SEMN</td>
<td>53.564</td>
<td>35.662</td>
<td>1.15</td>
<td>1.40</td>
<td>8.26</td>
<td>1.35</td>
<td>0.048</td>
<td>-0.39</td>
</tr>
<tr>
<td>SHAH</td>
<td>50.748</td>
<td>32.367</td>
<td>-1.50</td>
<td>1.47</td>
<td>13.91</td>
<td>1.39</td>
<td>0.048</td>
<td>-4.54</td>
</tr>
<tr>
<td>SHIR</td>
<td>57.308</td>
<td>37.814</td>
<td>-0.87</td>
<td>1.86</td>
<td>4.72</td>
<td>1.77</td>
<td>0.033</td>
<td>11.33</td>
</tr>
<tr>
<td>TEHR</td>
<td>51.386</td>
<td>35.747</td>
<td>-0.90</td>
<td>1.76</td>
<td>12.78</td>
<td>1.70</td>
<td>0.032</td>
<td>-6.93</td>
</tr>
<tr>
<td>YAZT</td>
<td>61.034</td>
<td>36.601</td>
<td>3.35</td>
<td>1.92</td>
<td>-0.29</td>
<td>1.84</td>
<td>0.039</td>
<td>-1.27</td>
</tr>
<tr>
<td>ZABO</td>
<td>61.517</td>
<td>31.049</td>
<td>0.87</td>
<td>1.95</td>
<td>2.06</td>
<td>1.89</td>
<td>0.052</td>
<td>-2.09</td>
</tr>
</tbody>
</table>
تعیین الگوی تغییر شکل ارتفاعی سطح بستری ... مسعود مشهدی حسینی و حمید رضا حیدری


شکل 4. میدان سرعت شبکه ایران بین سال‌های 2000-2005 در فرمی اوراسیا، پیمایهای خطاهای موقعیت نقاط در سطح اطرافی 95 درصد. ترسیم: شده‌اند.

شکل 5. میدان سرعت شبکه ایران بین سال‌های 2000-2005 در فرمی اوراسیا، پیمایهای خطاهای موقعیت نقاط در سطح اطرافی 95 درصد. ترسیم: شده‌اند.

5- آنالیز تحلیلی تغییر شکل ارتفاعی در سطح فلات ایران

اگاهی از روند تغییر شکل ارتفاعی در ایران می‌تواند به درک و تحلیل نتایج حاصل از آنالیز دو بعدی تغییر شکل در کشور کمک کند. علاوه بر این، همان گونه که در مقدمه این مقاله اشاره شد، دستیابی به الگوی تغییر شکل ارتفاعی مناسب و پذیرفتن برای کشور نخستین گام برای ارزیابی پتانسیل شبکه ترازویی کشور (مشتمل بر 4000 کیلومتر مسیر ترازویی که 3000 کیلومتر آن ترازویی درجه یک است) برای اشکارسازی روند تغییر شکل‌های پوسته زمین به عنوان یکی از ابزارهای مؤثر در پیش‌بینی زمین‌لرزه و مالی ناشی از این تغییرات به‌شمار می‌آید. توجه به واقعیت‌های جوی مدت زمان طولانی لازم برای انجام یا نکرار مشاهدات شبکه ترازویی دقیق سراسری (دور اول 17 سال و دور دوم 9 سال) از یک سو، و هزینه باید تکرار مشاهدات این شبکه از سوی دیگر، اهمیت اطمینان از توان و پیش‌بینی کافی این شبکه را برای...
مقادیر مطالعات زندانیان کیوان روش می‌سازد. بر این اساس، مطالعه تغییر شکل‌های از طریق مطالب تغییرات فرم‌های احساسی اول و دوم گوس صورت می‌پذیرد [12].

در تدریس پژوهشی اطلاق تغییرات شکل تغییر شکل سطحی بوسته زمین از طریق مطالعه تغییرات فرم‌های احساسی اول و دوم گوس صورت می‌پذیرد [12].

با استفاده از دو فرم اساسی اول و دوم گوس به ترتیب انحنای متوسط روبه F از رابطه (16) به دست می‌آید:

\[ \text{1. Permutation Tensor} \]
 تعین کوکی تغییر شکل ارتفاعی سطح پوسته ... مسعود مشهدی حسینی و مجید رضا بابی

علاءه بن عرب، در صورتی که داده‌های ورودی دارای پوشش‌کنی مناسب نباشند، الگوی تغییر شکل ارتفاعی تعیین شده از این طریق می‌تواند از درون پوسته میدان‌های سرعت و ارتفاع ناپایدار تأثیر بپذیرد. در این تحقیق از تغییرات انحنای منظور پوسته زمین به عنوان میابی‌برای تحقق تغییر شکل ارتفاعی تعیین شده در فلزات ارتفاعی خاص ایران استفاده شده است. برای این منظور، در ابتدا شبکه‌ای منظم با پوشش مکانی 1/1 درجه در حضود طول و عرض جغرافیای ایران تولید شد. سپس ارتفاع نقاط شکل و بردارها سرعت معطوب‌سازی و ارتفاع، و همچنین مشخصات مورد نیاز درون پایش افزایش یافت. آنچه كه در اینجا نتیجه‌گیری شده است، در هر نقطه قطر تغییرشکلی بی‌درنگ از تغییر شکل ایجاد شده در سایر نقاط این سطح، به‌طوری که نقاط زندگی به نقطه مورد نظر تأثیر بی‌خیالی بر تغییر شکل این نقطه دارن ده، توجه به چگونگی توزیع نقاط شکل در این مرحله از مراحل بسیار مهم است. در این مقاله، برای پایش با استفاده از کلیه که تاکنون نابود از فاصله نقطه مختلف شکل از نقطه طور سرعت خود با روابط و در حقیقت در نکته برایسپر مدل طراحی می‌شود.

$$g_{ab} = \left( R_1 + H \right) \cos^2 \phi \delta^i \delta^j + \left( R_2 + H \right) \cos^2 \phi \delta^i \delta^j$$
$$\Gamma_{ab} = g_{ab} \left( g_{ab,ab} + g_{ab,ab} - g_{ab,ab} \right) / 2$$


همان‌گونه که از روابط توسعه شده می‌توان دید، در تئوری تحلیلی انتقال افراد تغییر شکل برای تغییرات فرم اساسی از مطالعه ارتفاعی سطحی پوسته می‌تواند در این زمینه گزارش سطح و از این طریق کوکی پوسته می‌تواند در کنار به دست آمده. برای این منظور مجموعه برنامه‌هایی به زبان برنامه‌نویسی فرترن تهیه شد که فاصله اجرایی آنها را بهره با ارتباطی که مراحل تهیه فیلترهای ورودی مورد نیاز در مراحل مختلف محاسبات پایان باد، در بر می‌گیرد. می‌توان از ارائه کرد. شکل 5 نتیجه‌گیری این محاسبات را نشان می‌دهد. در این شکل خطوط هم‌تراز معروف نقاط با تغییرات انحنای مشابه است.

1. Collocation
تغییرات مشت انسان به متعلقات بالامدگی و تغییرات
منفی این به منزله نشست در محدوده مورده نظر است.
که این زمان‌بندی غلاف‌ها غالب‌اً در حواشی شمال و شمال، و همچنین جنوب غربی و غرب ایران اتفاق
افتاده‌اند. این ویژگی این زمان‌بندی غلاف‌ها غیرا ماهیتی
فشاری دارند. این ویژگی از سازوکاری کانونی
زمان‌بندی غلاف‌های مورد بحث که در شکل ۸ نماش داده
شدندان، مشاهده می‌شود. انطباق توزیع مکانی این
زمان‌بندی غلاف‌ها با حوزه‌های تغییر احتمال منعکس در نتایج
این تحقیق از یک طرف، و ماهیت فشاری این
زمان‌بندی غلاف‌ها از طرف دیگر، با روند تغییر شکل
پیشنهادی در نتایج این تحقیق سازگار است.

1. Uplift
2. Settlement
3. Subduction Zone
جدول 1- ض. تکرارЦیدیری مشاهدات سال 1999: استگاههای شبکه ایران با IR IGS مشخص شده است.

<table>
<thead>
<tr>
<th>استگاه</th>
<th>259</th>
<th>260</th>
<th>261</th>
<th>262</th>
<th>263</th>
<th>264</th>
<th>265</th>
<th>266</th>
<th>267</th>
<th>268</th>
<th>269</th>
<th>استیغامات</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>ARTU</td>
<td>IGS</td>
<td>11</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>Bahr</td>
<td>IGS</td>
<td>11</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>Zeck</td>
<td>IGS</td>
<td>11</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>AMMN</td>
<td>IGS</td>
<td>11</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>KIAS</td>
<td>IR</td>
<td>11</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>MUSC</td>
<td>IR</td>
<td>11</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>NKS1</td>
<td>IR</td>
<td>10</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>Shir</td>
<td>IR</td>
<td>10</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>TEHR</td>
<td>IR</td>
<td>5</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>Zabo</td>
<td>IR</td>
<td>10</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>ALIS</td>
<td>IR</td>
<td>4</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>Nosh</td>
<td>IR</td>
<td>4</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>ARDA</td>
<td>IR</td>
<td>4</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>Bija</td>
<td>IR</td>
<td>4</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>Damo</td>
<td>IR</td>
<td>4</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>Ilam</td>
<td>IR</td>
<td>4</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>Khos</td>
<td>IR</td>
<td>4</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>Shah</td>
<td>IR</td>
<td>4</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>Mian</td>
<td>IR</td>
<td>4</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>Lamb</td>
<td>IR</td>
<td>4</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>Yazt</td>
<td>IR</td>
<td>4</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>BAZM</td>
<td>IR</td>
<td>4</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>Chab</td>
<td>IR</td>
<td>4</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>Haji</td>
<td>IR</td>
<td>4</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>Hara</td>
<td>IR</td>
<td>4</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>Jask</td>
<td>IR</td>
<td>4</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>KASH</td>
<td>IR</td>
<td>4</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>KERM</td>
<td>IR</td>
<td>4</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>ROBA</td>
<td>IR</td>
<td>4</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>Kord</td>
<td>IR</td>
<td>4</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>Semn</td>
<td>IR</td>
<td>4</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
</tbody>
</table>
جدول ۲- ض. تکراری‌الی مسئولیت‌سال ۲۰۰۱: استفاده‌ای شبکه ایران با IR IGS مشخص شده است.

<table>
<thead>
<tr>
<th>استانه</th>
<th>استان</th>
<th>سال</th>
<th>۲۸۰</th>
<th>۲۸۱</th>
<th>۲۸۲</th>
<th>۲۸۳</th>
<th>۲۸۴</th>
<th>۲۸۵</th>
<th>۲۸۶</th>
<th>۲۸۷</th>
<th>۲۸۸</th>
<th>۲۸۹</th>
<th>۲۹۰</th>
<th>۲۹۱</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>ARTU</td>
<td>IGS</td>
<td>12</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>AMMN</td>
<td>IGS</td>
<td>9</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>BAHR</td>
<td>IGS</td>
<td>10</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>KIT3</td>
<td>IGS</td>
<td>12</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>ZECK</td>
<td>IGS</td>
<td>12</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>MUSC</td>
<td>IR</td>
<td>10</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>TEHN</td>
<td>IR</td>
<td>11</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>ZABO</td>
<td>IR</td>
<td>11</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>KASH</td>
<td>IR</td>
<td>12</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>AHVA</td>
<td>IR</td>
<td>11</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>ALIS</td>
<td>IR</td>
<td>12</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>ARDA</td>
<td>IR</td>
<td>12</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>TEHR</td>
<td>IR</td>
<td>4</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>KSHA</td>
<td>IR</td>
<td>4</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>LAMB</td>
<td>IR</td>
<td>4</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>MIAN</td>
<td>IR</td>
<td>4</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>NOSH</td>
<td>IR</td>
<td>4</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>SHAH</td>
<td>IR</td>
<td>4</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>BIJJA</td>
<td>IR</td>
<td>4</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>ILAM</td>
<td>IR</td>
<td>4</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>DAMO</td>
<td>IR</td>
<td>4</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>KHOS</td>
<td>IR</td>
<td>4</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>BAZM</td>
<td>IR</td>
<td>3</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>HARA</td>
<td>IR</td>
<td>4</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>JASK</td>
<td>IR</td>
<td>4</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>KERM</td>
<td>IR</td>
<td>2</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>KHAS</td>
<td>IR</td>
<td>4</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>KORD</td>
<td>IR</td>
<td>4</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>ROBA</td>
<td>IR</td>
<td>4</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>SEMN</td>
<td>IR</td>
<td>4</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>SHIR</td>
<td>IR</td>
<td>4</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>YAZT</td>
<td>IR</td>
<td>4</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>HAJI</td>
<td>IR</td>
<td>2</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
</tbody>
</table>
جدول ۲- ض. تکرار‌دیری مشاهدات سال ۲۰۰۵ ایستگاه‌های شبکه ایران با IGS مشخص شده است.

<table>
<thead>
<tr>
<th>ایستگاه</th>
<th>۲۶۱</th>
<th>۲۶۲</th>
<th>۲۶۳</th>
<th>۲۶۴</th>
<th>۲۶۵</th>
<th>۲۶۶</th>
<th>۲۶۷</th>
<th>۲۶۸</th>
<th>۲۶۹</th>
<th>۲۷۰</th>
<th>۲۷۱</th>
<th>۲۷۲</th>
<th>۲۷۳</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>ARTU</td>
<td>IGS</td>
<td>۱۳</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>DRAG</td>
<td>IGS</td>
<td>۱۳</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Bahr</td>
<td>IGS</td>
<td>۱۳</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>KIT3</td>
<td>IGS</td>
<td>۱۳</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>ZECK</td>
<td>IGS</td>
<td>۱۳</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>KERM</td>
<td>IR</td>
<td>۴</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>ZABO</td>
<td>IR</td>
<td>۵</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>HAJT</td>
<td>IR</td>
<td>۵</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>ROBA</td>
<td>IR</td>
<td>۵</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>SARB</td>
<td>IR</td>
<td>۴</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>ARDA</td>
<td>IR</td>
<td>۴</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>BAZM</td>
<td>IR</td>
<td>۳</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>KASH</td>
<td>IR</td>
<td>۳</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>ESFA</td>
<td>IR</td>
<td>۳</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>ILAM</td>
<td>IR</td>
<td>۳</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>MIAN</td>
<td>IR</td>
<td>۳</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>KORD</td>
<td>IR</td>
<td>۳</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>LAMB</td>
<td>IR</td>
<td>۳</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>SEMN</td>
<td>IR</td>
<td>۳</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>CHAB</td>
<td>IR</td>
<td>۳</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>DAMO</td>
<td>IR</td>
<td>۳</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>KSHA</td>
<td>IR</td>
<td>۳</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>KHOS</td>
<td>IR</td>
<td>۳</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>RAZD</td>
<td>IR</td>
<td>۳</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>SHIR</td>
<td>IR</td>
<td>۳</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>SHKH</td>
<td>IR</td>
<td>۳</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>ZVNG</td>
<td>IR</td>
<td>۳</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>ALIS</td>
<td>IR</td>
<td>۳</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>HARA</td>
<td>IR</td>
<td>۳</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>JASK</td>
<td>IR</td>
<td>۳</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>KHSF</td>
<td>IR</td>
<td>۳</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>SHAH</td>
<td>IR</td>
<td>۳</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>YAZT</td>
<td>IR</td>
<td>۳</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>


The Vertical Pattern of Surface Deformation in Iran, Inferred from the GPS Measurement Campaigns

Mashadi Hossainali, M. 1, Heidari H.R. 2
1- Assistant Prof., Faculty of Geodesy and Geomatics Engineering, K.N. Toosi University of Technology
2- M.Sc. in Geodesy, Faculty of Geodesy and Geomatics Engineering, K.N. Toosi University of Technology

Abstract
Using the theory of analytical surface deformation analysis, the Earth's vertical surface deformation has been analyzed for Iran. Iran Global GPS campaign is used for the mentioned purpose. This network is the first regional GPS one in Iran which was designed and measured within a scientific cooperation between the National Cartographic Center of Iran and the University of Montpellier in France. The network measurements have been carried out in three successive epochs: 1999, 2001 and 2005. GAMIT/GLOBK GPS processing package has been used for processing the corresponding code and carrier phase measurements. To analyze vertical deformation in Iran, the change in the Gauss's second fundamental form and a measure for the change in curvature, mean curvature here, is used. Using the other available evidences such as focal mechanism solutions of the seismic events which have occurred during the observation period of this study has been verified.

Keywords: Deformation analysis, GPS, Analytical deformation analysis, vertical Deformation.