



دانشکده مهندسی نقشه برداری و اطلاعات مکانی

گروه ژئودزی و هیدروگرافی

علی اکبر زرکوب

۸۱۰۳۰۲۰۶۵

ژئودینامیک

گزارش پروژه اول

استاد درس: دکتر سمیع سمیعی اصفهانی

نیمسال اول تحصیلی ۱۴۰۳ - ۱۴۰۲

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
------	-------

فهرست شکل ها

صفحه	عنوان
------	-------

فهرست جدول ها

صفحه	عنوان
------	-------

۱.۱. محاسبه تانسور نرخ کرنش

الف) معادلات و مدل مورد استفاده برای برآورد مولفه‌های تانسور نرخ کرنش

ابتدا شبکه‌ای از نقاط را از طول جغرافیایی ۴۰ تا ۶۴ درجه و عرض جغرافیایی ۲۴ تا ۴۳ درجه ایجاد کرده بگونه‌ای که فاصله نقاط از هم ۰/۲۵ درجه باشد. حال برای هر یک از نقاط این شبکه تانسور نرخ کرنش محاسبه می‌شود. معادلات برای هر یک از نقاط شبکه به صورت رابطه‌ی ۱.۱ می‌باشد.

$$\begin{cases} \dot{u}_{i,x} = \Delta x_i \dot{\epsilon}_{xx} + \Delta y_i \dot{\epsilon}_{xy} + \Delta y_i \dot{\omega} + \dot{d}_x \\ \dot{u}_{i,y} = \Delta x_i \dot{\epsilon}_{xy} + \Delta y_i \dot{\epsilon}_{yy} - \Delta x_i \dot{\omega} + \dot{d}_y \end{cases} ; i=1,2,\dots,m \quad \text{رابطه‌ی ۱.۱}$$

برای هر نقطه از شبکه‌ی ایجاد شده شش مجهول وجود دارد. در میان این مجهولات، تنها مولفه‌های تانسور نرخ کرنش موردنظر می‌باشند. پارامترهای نرخ دوران و انتقال نیز برآورد می‌شوند، اما خواسته‌ی این پروژه نمی‌باشند.

در رابطه‌ی بالا Δx_i و Δy_i تفاضل مختصات نقطه‌ی مورد نظر از ایستگاه‌های GPS مورد استفاده برای برآورد تانسور نرخ کرنش می‌باشند، که در رابطه‌ی ۲.۱ قابل مشاهده است.

$$\begin{cases} \Delta x_i = x_i - x_A \\ \Delta y_i = y_i - y_A \end{cases} \quad \text{رابطه‌ی ۲.۱}$$

در نتیجه، مدل پارامتریک برای برآورد مجهولات مطابق رابطه‌ی ۳.۱ خواهد بود.

$$\begin{matrix} \begin{bmatrix} u_{1,x} \\ u_{1,y} \\ \vdots \\ u_{m,x} \\ u_{m,y} \end{bmatrix} & = & \begin{bmatrix} \Delta x_1 & 0 & \Delta y_1 & \Delta y_1 & 1 & 0 \\ 0 & \Delta y_1 & \Delta x_1 & -\Delta x_1 & 0 & 1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \Delta x_m & 0 & \Delta y_m & \Delta y_m & 1 & 0 \\ 0 & \Delta y_m & \Delta x_m & -\Delta x_m & 0 & 1 \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} \dot{\epsilon}_{xx} \\ \dot{\epsilon}_{yy} \\ \dot{\epsilon}_{xy} \\ \dot{\omega} \\ \dot{d}_x \\ \dot{d}_y \end{bmatrix} \end{matrix} \quad \text{رابطه‌ی ۳.۱}$$

y
 A
 x

نکته‌ای که باید به آن توجه داشت این است که ایستگاه‌های GPS که فاصله آن‌ها از نقطه مورد بررسی بسیار زیاد است نباید در محاسبات استفاده شوند. در این پروژه حد آستانه، میانه‌ی فواصل ایستگاه‌های GPS از نقطه مورد بررسی در نظر گرفته شده است.

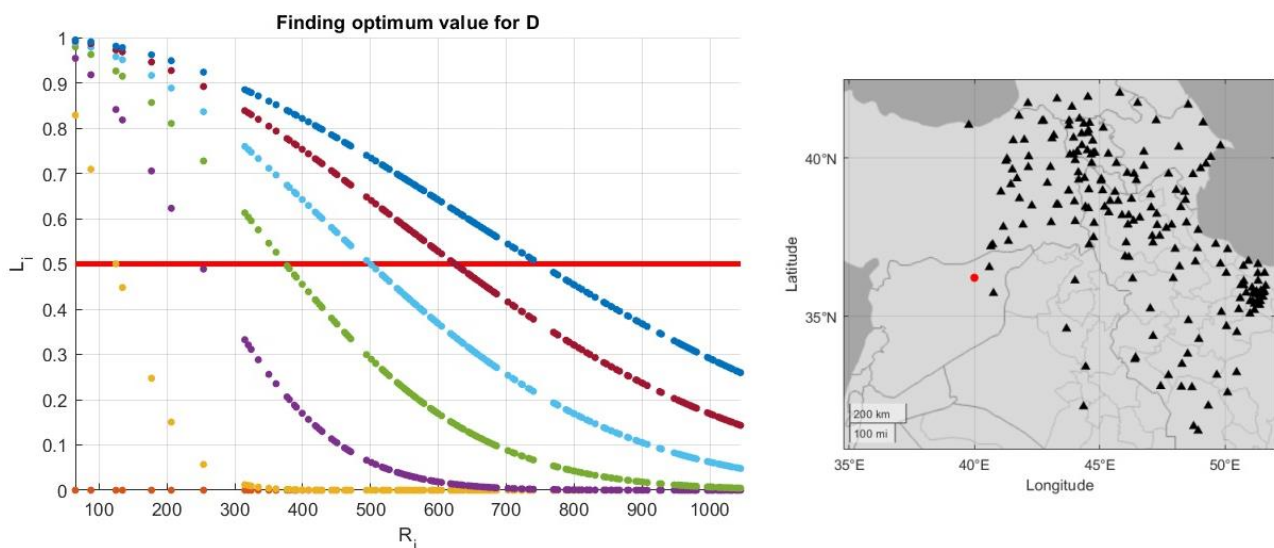
ب) وزن دهی مشاهدات مورد استفاده

برای وزن دهی مشاهدات باید به سه مورد توجه داشت. فاصله ایستگاه‌های مورد استفاده تا نقطه موردنظر، تراکم مکانی ایستگاه‌ها و ماتریس واریانس-کوواریانس مشاهدات. وزن دهی بر اساس فاصله مطابق رابطه‌ی ۴.۱ صورت می‌گیرد.

$$L_i = \exp \left\{ \frac{-\Delta R_i^2}{D^2} \right\} \quad \text{رابطه ی ۴.۱}$$

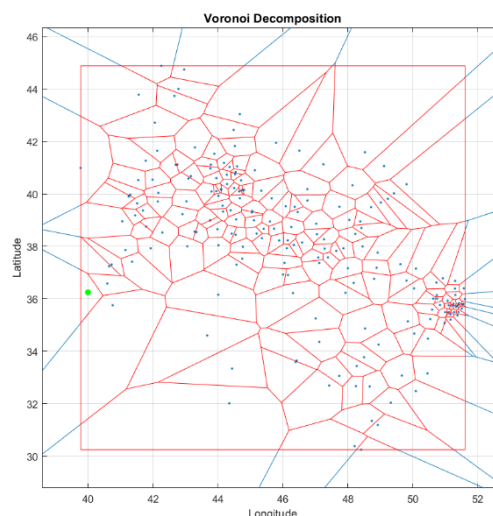
در این رابطه ΔR_i فاصله نقطه مورد نظر از ایستگاه های GPS و D پارامتری است که توسط آن وزن دهی بر اساس فاصله کنترل می شود. برای تعیین این پارامتر، در هر نقطه از شبکه مقادیر مختلف برای آن در نظر گرفته شده و وزن مشاهدات محاسبه شد. اگر مقدار این پارامتر کوچک باشد وزن تمام مشاهدات صفر یا نزدیک به صفر محاسبه خواهد شد، بنابراین از حالتی که در آن حداقل نیمی از مشاهدات دارای وزن بزرگتر از ۰/۵ بودند استفاده شده است.

برای نقطه ای از شبکه، وزن مشاهدات به ازای مقادیر مختلف پارامتر D محاسبه شده و در شکل ۱.۱ قابل مشاهده است.



شکل ۱.۱. یافتن مقدار بهینه پارامتر D برای نقطه ای از شبکه.

وزن دهی بر اساس تراکم مکانی، با استفاده از دیاگرام ورونوی و مساحت هر یک از پلیگون های ایجاد شده، انجام شده است. پلیگون های حاصل برای یکی از نقاط شبکه در شکل ۲.۱ قابل مشاهده است.



شکل ۲.۱. پلیگون های حاصل برای وزن دهی بر اساس تراکم مکانی، برای یکی از نقاط شبکه.

--	--

