

Vaja 3: S-transformacija

NAVODILA:

S programom GeoGM obdelajte opazovanja ravninske geodetske mreže iz vaje 1, kjer geodetski datum določite z notranjimi vezmi oz. kot prosto mrežo. V programu dodatno nastavite, da vam izpiše datoteko za S-transformacijo, kar naredite z vključitvijo dveh dodatnih vrstic:

```
#IZPIS DATOTEKE ZA S-TRANSFORMACIJO
*STR
```

Uporabite S-transformacijo za spremembo geodetskega datuma. Pridobite rezultate geodetske mreže, če geodetski datum zagotovite:

- enako kot pri vaji 1, ko ste geodetski datum zagotovili z minimalnim številom vezi (uporabite dano točko in dano smer zadnje, optimalne rešitve),
- tako, da si izberite podniz štirih točk in naj te točke določajo geodetski datum.

Pri prvi alineji preverite enakost rezultatov z vajo 1 (ko imate geodetski datum določen z minimalnim številom zunanjih vezi). Na ta način pokažite, da lahko vsako geodetsko mrežo, kjer geodetski datum zagotovite z minimalnim številom datumskih parametrov¹ obdelate v dveh korakih:

1. korak: geodetski datum zagotovljen z notranjimi vezmi (prosta mreža). Tu analizirate celotno geodetsko mrežo (iskanje grobih pogreškov, analiza lokalnih in globalnih mer kakovosti...) in
2. korak: rezultate geodetske mreže (vektor Δ in matrika $Q_{\Delta\Delta}$) s S-transformacijo transformirajte v rešitev druge (poljubne) izbire geodetskega datuma (v okviru minimalnega števila datumskih parametrov).

Pri drugi alineji poskusite izbrati tak podniz štirih točk, kjer bodo popravki koordinat na teh štirih točkah najmanjši možni (izračunajte vsoto absolutnih vrednosti popravkov za te točke). Drugi korak predstavlja izbiro optimalnega geodetskega datuma. Če ugotovimo, da katera izmed točk ni stabilna, sploh če izmerimo geodetsko mrežo večkrat, le-to izločimo iz seznama datumskih točk.

Pokažite, da izbira geodetskega datuma z minimalnim številom datumskih parametrov ne vpliva na noben rezultat izravnave geodetske mreže (funkcionalni in stohastični model),

¹tu mislimo tako prosta mreža kot tudi geodetski datum določen z minimalnim številom zunanjih vezi

le na vektor neznank Δ in matriko kofaktorjev neznank $Q_{\Delta\Delta}$.

Vse rezultate na kratko predstavite v tehničnem poročilu in ga oddajte na spletno učilnico.

POMOČ:

S-transformacija predstavlja orodje, s katerim lahko spremenjamo geodetski datum geodetske mreže na nivoju rešitve geodetske mreže. Izbira geodetskega datuma je vezana le na:

- vektor neznank Δ (popravki približnih vrednosti neznank) in
- matriko kovaktorjev neznank $Q_{\Delta\Delta}$.

Če želimo spremeniti geodetski datum, brez ponovne obdelave vseh opazovanj v geodetski mreži, to naredimo z:

$$\Delta_N = S \cdot \Delta \quad (1)$$

$$Q_{\Delta\Delta N} = S \cdot Q_{\Delta\Delta} \cdot S^T \quad (2)$$

V enačbi 1 in enačbi 2 predstavljata Δ_N vektor neznank in $Q_{\Delta\Delta N}$ matriko kofaktorjev neznank glede na nov geodetski datum, matrika S pa matriko S-transformacije, ki povzroči spremembo izbire geodetskega datuma. Matrika S ima obliko:

$$S = I_{u \times u} - H \cdot (G^T H)^{-1} \cdot G^T \quad (3)$$

V enačbi 3 predstavlja H matriko notranjih vezi, G pa matriko, ki določa nov geodetski datum. Če za G lahko velja:

$$G = D \quad (4)$$

potem geodetski datum določimo z minimalnim številom zunanjih vezi (z matriko D). Po drugi strani, pa lahko nastavimo tudi:

$$G = E \cdot H \quad (5)$$

kjer matrika E predstavlja poljubno matriko velikosti $u \times u$. Najpreprostejša oblika matrike E je enotska matrika $I_{u \times u}$, kjer pa na diagonalna mesta za točke, ki ne bodo določale geodetskega datuma, damo 0 namesto 1. S tem točke, ki imajo v matriki E na diagonalni vrednosti 0, izločimo iz seznama datumskih matrik.