

*Abgabe bis 24.05.2021 Uhr über ILIAS*

In der Datei data.zip befinden sich die aufgezeichneten GNSS-Beobachtungsdaten eines Testflugs mit dem Solarflugzeug Icaré. Im Flugzeug befand sich ein Trimble NetR9-Empfänger im ‚rover‘-Modus, der GPS, GLONASS, Galileo und Beidou Rohdaten mit einer Rate von 50Hz aufgezeichnet hat.

Auf der Referenzstation, die am Rand des Flugplatzes aufgebaut war, registrierte parallel ein Trimble Alloy GNSS-Empfänger, mit ebenfalls 50 Hz Rohdaten. Beide Empfänger wurden jeweils an einer Antenne vom Typ Trimble Zephyr 3 Geodetic betrieben.

### Aufgabe 1 (4 Punkte)

Führen Sie, unter Zuhilfenahme des Programms rtklib, eine präzise Positions- und Geschwindigkeitsberechnung des Flugzeugs mit der Methode RTK durch. Nutzen Sie für die erste Analyse die auf 25 Hz reduzierten Beobachtungsdaten und folgende Parameter:

- Referenzkoordinaten aus RINEX-Header
- nur GPS, L1+L2, Elevationsmaske  $5^\circ$ ,
- Integer Ambiguity Res = Fix and hold
- ratio = (second best/best)  $> 3$

Diskutieren Sie das Ergebnis, indem Sie folgende Parameter analysieren:

- a) die Residuen
- b) den Parameter ‚ratio‘ der Integer Ambiguity Fixierung mit der Lambda-Methode
- c) die Standardabweichung der Positions- und Geschwindigkeitslösung

### Aufgabe 2 (3 Punkte)

Versuchen Sie nun das Ergebnis zu optimieren, indem Sie folgende Parameter ändern:

- mehr Beobachtungen verwenden (GPS+Galileo)
- Cycle-Slips vermeiden, in dem Sie die Elevationsmaske in Schritten von  $5^\circ$  erhöhen
- Eine kombinierte Vorwärts/Rückwärts -Lösung rechnen

Analysieren Sie die selben Parameter, wie in Aufgabe 1 und vergleichen Sie das Ergebnis. Konnten Sie die Auswertung optimieren? Welche Änderungen führten zum Erfolg?

### Aufgabe 3 (3 Punkte)

Die Qualität des RTK-Ergebnisses wird oftmals am Erfolg der Integer-Fixierung der Ambiguitäten gemessen, d.h. durch die Einhaltung der ‚ratio‘-Faktor Schranke. Das Setzen dieser Schranke beeinflusst daher wesentlich die mutmaßliche Genauigkeit der Lösung.

Bewerten Sie die Lösung aus Aufgabe 2 neu, indem Sie die geforderte ‚ratio‘-Schranke startend von 3 in Schritten von 0.2 erniedrigen. Wie ändert sich die Fixierungsquote? Wie beurteilen Sie

Ihre Lösung?

Hinweis:

Sie benötigen das Open-source Programmpaket rtklib v2.4.3:

- Informationen: <http://www.rtklib.com/>
- Download: [https://github.com/tomojitakasu/RTKLIB\\_bin/tree/rtklib\\_2.4.3](https://github.com/tomojitakasu/RTKLIB_bin/tree/rtklib_2.4.3)
- Manual: [http://www.rtklib.com/prog/manual\\_2.4.2.pdf](http://www.rtklib.com/prog/manual_2.4.2.pdf)