

**Besprechung der Übung am 26.04.2022**

---

**Aufgabe 1 (6 Punkte)**

---

In der Datei `uebung01-imu-data.csv` finden Sie Beschleunigungs- und Drehratenmessungen einer inertialen Messplattform (IMU) mit sechs Freiheitsgraden, die zu einer simulierten, schwerfeldfreien Flugtrajektorie gehören. Führen Sie nun folgende Aufgaben durch.

- a) Bestimmen Sie den Geschwindigkeits- und den Positionsverlauf des Sensors, sowie dessen Orientierung durch numerische Integration der Strap-down Gleichungen im e-System. Die Startwerte sind in folgender Tabelle gegeben:

Position (Lat, Lon, Alt)	0 [°]	$4.4916 \times 10^{-4}$ [°]	$1.96 \times 10^{-4}$ [m]
Geschwindigkeit (NED)	1 [m/s]	0 [m/s]	0 [m/s]
Lage (Roll, Pitch, Yaw)	$-4.5 \times 10^{-4}$ [°]	0 [°]	0 [°]

- b) Beschreiben Sie die gewonnene Trajektorie und stellen Sie diese grafisch dar. Rechnen Sie zudem Roll, Pitch und Yaw Winkel zu jedem Zeitpunkt aus und stellen Sie diese auch grafisch dar.
- c) Vergleichen Sie ein zweites numerisches Verfahren zur Integration mit den bisherigen Ergebnissen und erläutern Sie kurz welches Verfahren besser funktioniert und wieso.

Anmerkungen zu den Daten:

- Die Datei enthält eine Header-Zeile mit Beschreibung der Daten und Einheiten. Die Messwerte sind im Platform System, welches mit dem Body System übereinstimmt.

---

**Aufgabe 2 (4 Punkte)**

---

Aus der Vorlesung Inertialsensorik wissen Sie, dass Inertialsensoren mit verschiedenen systematischen und zufälligen Sensorfehlern belastet sind. Untersuchen Sie den Einfluss eines 'Bias offsets' indem sie nacheinander auf die Daten aus Aufgabe 1 auf den drei Beschleunigungsachsen einen Bias von  $1 \times 10^{-3}$  [m/s<sup>2</sup>] und auf den Gyroskopachsen einen Bias von  $1 \times 10^{-3}$  [rad/s] anbringen (jeder Bias einzeln aktiv).

Plotten Sie jeweils und erklären Sie kurz die Abweichungen zum Verlauf ohne Biase:

- Position als Latitude-Longitude
- Höhe in Metern
- Roll, Pitch, Yaw Winkel in Grad