

Abgabe bis 20.05.2021 über ILIAS

Aufgabe 1 (5 Punkte)

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

- Bestimmen Sie den Geschwindigkeits- und den Positionsverlauf des Sensors, sowie dessen Orientierung durch numerische Integration der Strap-down Gleichungen.
- Beschreiben Sie die gewonnene Trajektorie und stellen Sie diese grafisch dar.
- Überprüfen Sie, ob der Verlauf physikalisch möglich ist.

Anmerkungen zu den Daten:

- Die Datei enthält eine Header-Zeile mit Beschreibung der Daten und Einheiten
- Die Drehraten sind schon von der Erdrotation befreit $\omega_e = 0$.

Aufgabe 2 (5 Punkte)

Aus der Vorlesung Inertialsensorik wissen Sie, dass Inertialsensoren mit verschiedenen systematischen und zufälligen Sensorfehlern belastet sind. Untersuchen Sie den Einfluss eines ‘Bias offsets’ auf den drei Beschleunigungsachsen von $\pm 0.1 \frac{m}{s^2}$

- Schätzen Sie hierzu die Trajektorie aus Aufgabe 1 rückwärts, indem Sie bei der letzten Epoche starten. Ab dieser neuen Startepoche kann in jedem der drei Beschleunigungsmessungen jeweils der Bias enthalten sein. Bestimmen Sie für alle möglichen kombinatorischen Fälle (3 Sensoren mit der Möglichkeit eines positiven oder negativen Bias) die ursprüngliche Startposition.
- Durch die Fortpflanzung des Fehlers erhalten Sie in Teil a) für die ursprüngliche Startepoche 2^3 verschiedene Positionswerte. Ermitteln Sie die Streuung der Positionen und diskutieren Sie das Ergebnis.