



Kandidatin

Annalena Schreiweis

Bachelorthesis (Jahr: 2013)

Entwicklung und Implementierung eines Trajektorien-Generators für die Sensorrohdatensimulation SIMA zur Validierung von Navigationsalgorithmen mit MATLAB™

Referent

Prof. Dr.-Ing. Reiner Jäger

Zusammenfassung

Im Rahmen der Bachelorarbeit wurden die bestehenden Body-Trajektorien (Kreis, Helix, Gerade) der Sensorrohdatensimulationssoftware SIMA (navka.de) um weitere und flexiblere Trajektorien erweitert. Hierzu mussten zuerst die mathematischen Modelle erarbeitet werden, anschließend waren diese mit MATLAB zu implementieren und in die bestehende Software mit eigenständigem Dialog zu integrieren (Abb. 1).

Zur Berechnung der Sensorrohdaten muss für den Body (b) zu jedem Zeitpunkt t die Position, Geschwindigkeit, und Beschleunigung sowie die Orientierung, Drehraten und deren Änderung bekannt sein.

Zur Berechnung von Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung wird die Trajektorie als kubischer Spline, der über Stützpunkte definiert wird, modelliert. Problematisch ist, dass die Parametrisierung dabei nicht direkt über die Zeit t erfolgen kann, sodass eine Hilfsparametrisierung notwendig ist. Die notwendige Reparametrisierung des Splines über die Zeit t ist aber nicht analytisch möglich, sondern muss für jeden Zeitpunkt t iterativ erfolgen.

Die Stützpunkte können über die Benutzeroberfläche (Abb. 1) mit der Maus grafisch eingegeben oder aus einer Textdatei gelesen werden. Außerdem besteht die Möglichkeit Stützpunkte aus einer GoogleEarth-Datei auszulesen. Für die Verwendung von Stützpunkten aus Google-Earth ist ein digitales Geländemodell (H) und ein Schwerepotentialmodell (N) nötig, da die von Google-Earth exportierten Punkte zwar eine geographische Breite und Länge, jedoch keine ellipsoidische Höhe h haben. Diese lässt sich jedoch mit $h = H + N$ berechnen.

Sind Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung durch die Bahnkurve vorgegeben, so müssen für die Definition der Orientierung abhängig vom entwickelten Simulationsszenario weitere Annahmen getroffen werden. Im automotiven Modus zeigt die x -Achse des Bodys beispielsweise immer in Richtung des Geschwindigkeitsvektors. Im Fußgänger-Modus zeigt die z -Achse des Bodys immer in Richtung des lokalen Schwerevektors. Weitere Modi sind Flugzeug, Helikopter und Quadropter.

Die Visualisierung der erzeugten Trajektorien kann mit Google-Earth erfolgen (Abb. 2). Hierzu wird für jeden berechneten Zeitpunkt t ein Dreibein erzeugt, das die Orientierung der Body-Achsen bezüglich des e -frames repräsentiert, und zusammen mit der Position in eine *.kml-Datei geschrieben.

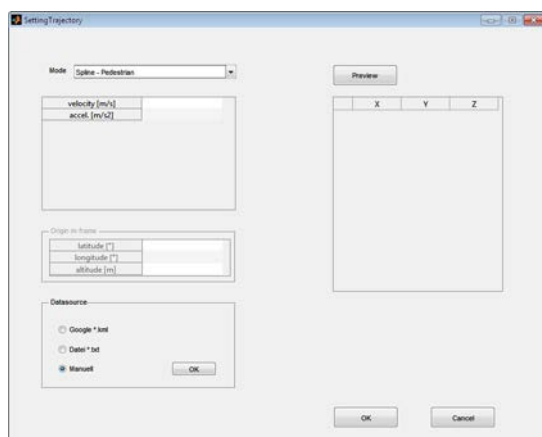


Abb. 1: Benutzeroberfläche zur Trajektorienauswahl

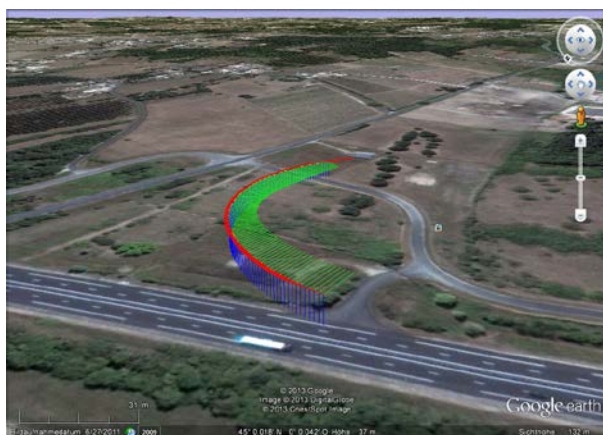


Abb. 2: Visualisierung einer Trajektorie in GoogleEarth