

Sensordaten-Fusion zur Lagebestimmung

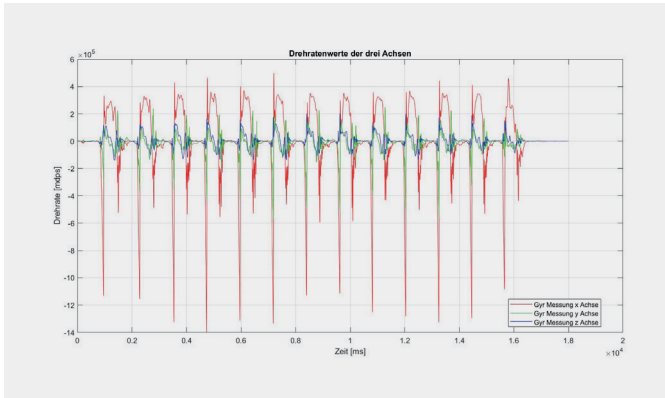


Abb. 1: Drehratenwerte der geraden Referenzstrecke mit 13 Schritten

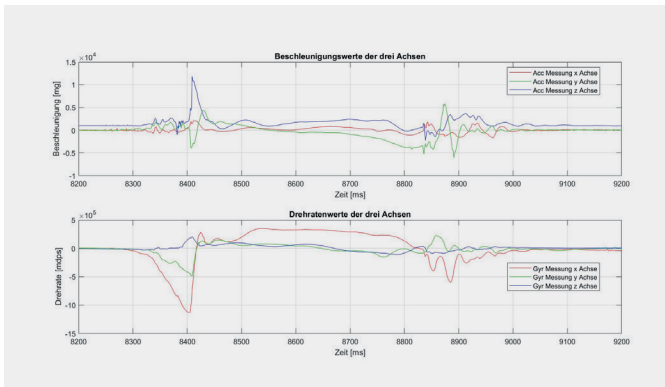


Abb. 2: Beschleunigungs- und Drehratenwerte der geraden Referenzstrecke von einem Schritt

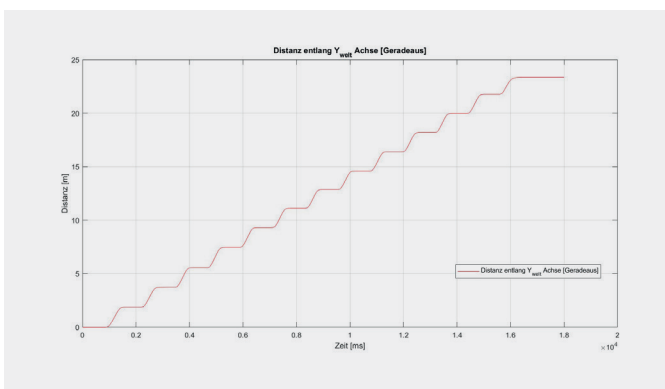


Abb. 3: Aus den geraden Referenzstreckendaten berechnete Distanz bei Konventioneller Datenauswertung

Problemstellung

Das übergeordnete Projektziel ist es, sehbeeinträchtigten Personen mithilfe einer Sensormessplatine die Navigation im Raum zu erleichtern. Die Sensormessplatine wurde bereits in einer vorherigen Arbeit erstellt. Nun geht es darum, ein geeignetes Sensordaten Fusionsverfahren für die vier redundanten IMUs und Magnetfeldsensoren zu finden. Dabei soll schlussendlich die Position im Raum relativ zum letzten Synchronisationspunkt ermittelt werden.

Lösungskonzept

Um das geeignete Fusionsverfahren zu bestimmen soll ein einheitlicher Testdatensatz sowohl für eine gerade als auch für eine L förmige Strecke aufgenommen werden. Diese Testdatensätze dienen dann als Referenzstreckendaten. Auf diese Weise können die verschiedenen Fusionsverfahren mit demselben Datensatz getestet werden. Dies ermöglicht es, dass die Ergebnisse der Fusionsverfahren miteinander vergleichbar und somit bewertbar werden. Somit können am Schluss die Ergebnisse der verschiedenen Fusionsverfahren miteinander verglichen werden.

Realisierung

Nach einer sehr umfangreichen Recherche zu den möglichen Sensorfusionsverfahren wurde entschieden, dass der Kalman Filter und der Erweiterte Kalman Filter vertiefter untersucht werden sollen. Anschliessend musste unerwarteterweise eine Datenübertragung von der Messplatine auf den Laptop per USB CDC implementiert und getestet werden. Den die bisherige Datenübertragung entsprach nicht den Anforderungen. Es folgten die Aufnahme der Referenzstreckendaten. Nach einer ausführlichen Diskussion und Überprüfung der Datenkonsistenz folgte eine konventionelle Datenauswertung. Die konventionelle Datenauswertung wurde noch mit Verbesserungsmethoden wie Schritterkennung und Zustandeingriffen verbessert. Nach der Diskussion und Überprüfung dieser Ergebnisse wurde mit dem Kalman Filter weitergefahren.

Ergebnisse

In der Dokumentation finden Sie nun eine umfassende Recherche zu Sensorfusionsverfahren. Zudem ist eine Datenübertragung per USB CDC implementiert worden. Dadurch können die Sensoren erstmals mit bis zu 10 kHz abgetastet und die Daten in Echtzeit übertragen werden. Die aufgenommenen Referenzstreckendaten stehen ausserdem für die Sensorfusionsverfahren als Input zur Verfügung. Zudem wurden die Referenzstreckendaten konventionell ausgewertet und so die Lage bestimmt. Diese Ergebnisse bilden eine solide Basis für die weitere Untersuchung der Sensorfusionsverfahren.



Diplomand
Staub Stefan

Dozent
Prof. Dr. M. Thalmann

Themengebiet
Technische Informatik/Signal Processing/Nachrichtentechnik

Projektpartner
Intern