



Kandidat
B.Sc. Axel Lorenz

Masterthesis (Jahr: 2014)
Integration von visueller Odometrie in einen Lokalisierungsschätzer

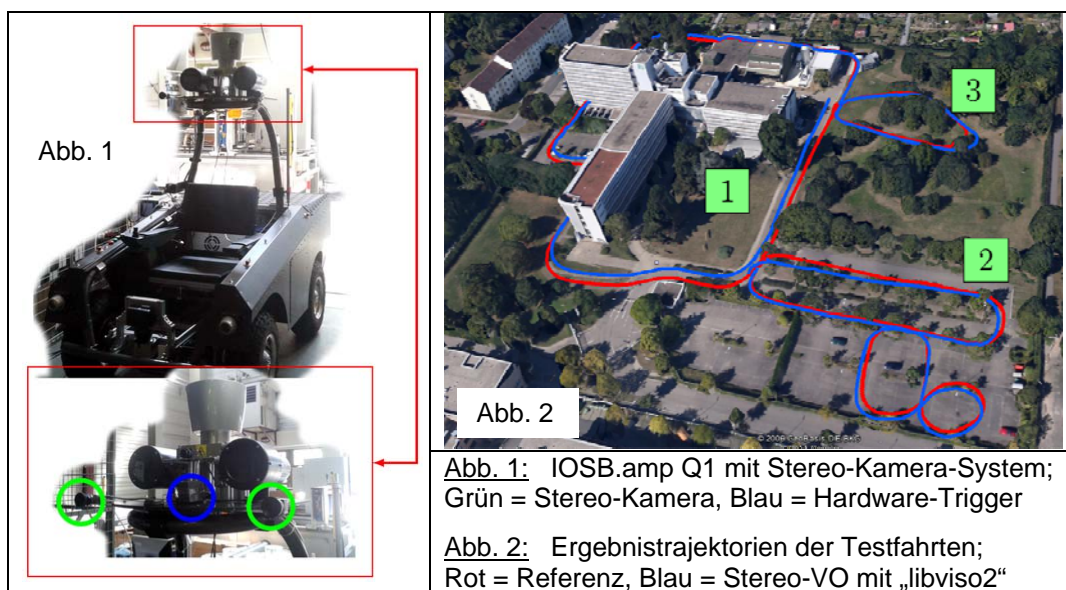
Referent
Prof. Dr.-Ing. Reiner Jäger

Keywords

Visuelle Odometrie, Stereo-Kamera-System, Computer Vision, Robotik, Robot Operating System, Inertiale Navigationssysteme

Zusammenfassung

Für die autonome Navigation von mobilen Plattformen ist es notwendig, dass sie sich in ihrer Umgebung möglichst exakt lokalisieren können. Zudem ist für das autonome Fahren die Schätzung der Eigenbewegung unerlässlich. Für die Eigenbewegungsschätzung bzw. Lokalisierung können unterschiedlichste Sensoren eingesetzt werden. In dem aktuellen Versuchsfahrzeug IOSB.amp Q1 des Fraunhofer IOSB werden die Daten einer inertialen Messeinheit (IMU), eines GPS und eines Rad-Odometrie-Systems mittels eines erweiterten Kalmanfilters (EKF) miteinander fusioniert. Zudem geht eine laserscan-basierte Lokalisierung in einer etwaig vorhandenen Karte in das EKF mit ein. Das Fahrzeug wurde im Rahmen der Thesis um ein Stereo-Kamerasystem und einen Hardware-Trigger, der die zeitsynchrone Aufnahme der Bilder steuert, erweitert. Der verwendete Roboter und das Kamera-System sind in Abb. 1 dargestellt.



Die Thesis umfasst die Recherche bezüglich eines Verfahrens zur visuellen Odometrie (VO) für mobile Plattformen in einschlägigen Fachpublikationen. Als Verfahren wurde die Bibliothek „libviso2“ ausgewählt, die von A. Geiger et al. konzipiert wurde. Für die Verwendung der auf dem Fahrzeug installierten Kameras ist zudem im Rahmen der Thesis eine Kamerakalibrierung notwendig. Dies umfasst sowohl die intrinsische Kalibrierung der Kameras als auch die extrinsische Kalibrierung, sodass die resultierende Eigenbewegungsschätzung aus den Kamerabildern auf die Fahrzeugkoordinaten referenziert werden kann. Analysiert wurden sowohl die binokulare als auch die monokulare VO für drei Testfahrten in unterschiedlichem Gelände mittels „Robot Operating System (ROS)“. Die Stereo-VO-Trajektorien dieser Fahrten sind in Abb. 2 zu sehen. Die Fusionierung mit IMU-, GNSS- und Rad-Odometrie-Messungen erfolgte mit dem ROS-Paket „robot_pose_ekf“, das mittels „Extended Kalman Filter (EKF)“ relative und absolute Messungen der Sensoren verarbeitet.