

Multisensordatenfusion zur Positionsbestimmung

Studiengang: BSc in Mikro- und Medizintechnik | Vertiefung: Robotik

Betreuer: Prof. Dr. Björn Jensen

Experte: Dr. Thomas Nussbaumer

Industriepartner: RUAG Defence, Thun

Um autonomes Arbeiten von Robotern zu ermöglichen, ist eine stabile und zuverlässige Lokalisierung eine der wichtigsten Voraussetzungen. Durch Multisensordatenfusion können Störungen wie Rauschen und situationsbedingte Fehlerquellen durch das Verwenden unterschiedlicher Sensoren kompensiert werden, um das bestmögliche Resultat zu erreichen. In dieser Arbeit wurde so eine Lokalisierung für den Packbot 510 realisiert, welche am ELROB 2016 verwendet wurde.

Ausgangslage

Als Plattform für die Arbeit wurde ein Packbot 510 der Firma iRobot verwendet. Er war bereits mit Sensoren zur Bestimmung der Ausrichtung und der Odometrie ausgestattet. Der Packbot ist ein modular aufgebauter Roboter der z. B. für Katastropheneinsätze (ähnlich dem in Fukushima) eingesetzt werden soll. Da in solchen Szenarien keine Menschen gefährdet werden sollen, muss der Roboter möglichst autonom agieren und auf grosse Distanzen ohne direkten Sichtkontakt bedient werden können. Das ist aber nur möglich, wenn man sich auf die vorhandenen Positions- und Lageschätzungen verlassen kann. Um die Qualität der Lokalisierungsinformationen zu verbessern, sollen weitere Sensoren wie ein IMU, GPS und 3D-Laser montiert, in Betrieb genommen und deren Daten fusioniert werden.

Ziel

Ziel soll eine Lokalisierung für den Packbot sein, bei welcher verschiedene Sensoren verwendet werden, um die Zuverlässigkeit der Lokalisierung zu verbessern. Es sollen mögliche Fehlerquellen der verschiede-

nen Sensoren aufgezeigt und durch die Verwendung anderer Sensordaten kompensiert werden. So soll innerhalb wie aussenhalb von Gebäuden eine zuverlässige Positionsschätzung entstehen.

Vorgehen

Die Arbeit wurde mit ROS (Robot Operating System) auf einem Linux System umgesetzt. Um die Lokalisierung zu realisieren, musste für jeden verwendeten Sensor das Rauschen quantifiziert und die Situationen, die zu Fehlern führen können, bestimmt werden. Dafür wurden verschiedene Tests sowohl in Innenräumen, als auch im freien Gelände durchgeführt. Durch die Multisensordatenfusion werden die so definierten Gewichtungen der Sensoren von einem Extended-Kalman-Filter berücksichtigt und fliessen in die Lokalisierung ein.

Ergebnisse

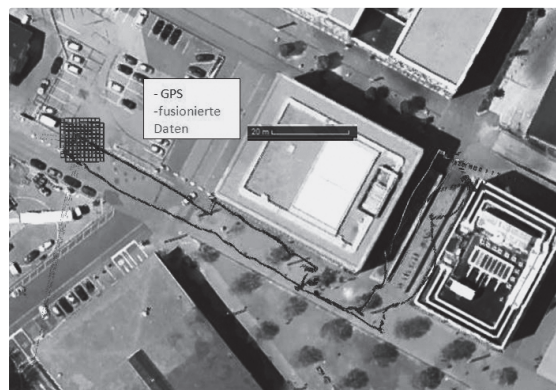
In dieser Arbeit konnte eine Lokalisierung implementiert werden, die dynamisch die Gewichtung der Sensordaten der Umgebung anpasst. Sie liefert in geschlossenen Räumen eine Positionsschätzung, die mehr auf den Laserscans, und im offenen Feld eine, die mehr auf dem GPS basiert.



Robert Erich Hänni



Packbot 510 der Firma iRobot.



Durch dynamische Gewichtung der Sensordaten kann die Lokalisierung verbessert werden.