

Mobiler Robot youBot und ROS

Fachgebiet: Maschinentechnik
Betreuer: Prof. Roland Hungerbühler
Experte: Felix Scheuter

Das Robot Operating System ROS ist ein umfangreiches Software Framework zur Steuerung eines Roboters. Die Software ermöglicht die Umsetzung anspruchsvoller Anwendungen im Bereich Robotik. Zusammen mit dem youBot der Fa. KUKA lassen sich grundlegende Robotersteuerungen und Navigations-Algorithmen studieren. In dieser Arbeit wurden Applikationen zum Erstellen von Karten, zur Navigation in einer Karte und die Ansteuerung des 5-Achsen-Arms realisiert.

Motivation

Der Forschungsroboter youBot ermöglicht mit seiner mobilen Plattform und ROS als Betriebssystem die Erstellung komplexer Navigationsaufgaben. Die notwendigen Algorithmen zum Erstellen einer Karte oder zum Finden des kürzesten Weges in einer Karte können so anschaulich demonstriert werden. Scheinbar einfache Aufgabenstellungen wie das Ausweichen eines Hindernisses beinhalten komplexe Funktionen, die für eine Umsetzung verstanden werden müssen.

Ergebnisse

Die Applikationen wurden in einzelne Funktionen zerlegt und die notwendigen Algorithmen identifiziert. Die Funktionsweise dieser Algorithmen kann dadurch gezielt studiert und für die Dokumentation verständlich illustriert werden. Die Umsetzung als Applikation erfolgt ausschliesslich mit den von ROS zur Verfügung gestellten Modulen. Die notwendigen Konfigurationen der Schnittstellen zwischen den einzelnen Modulen sowie zwischen youBot und ROS konnten erfolgreich realisiert werden.

Die auf einem Netzwerk aus 3 PCs laufenden Applikationen ermöglichen die Erstellung einer Karte der Umgebung des Roboters. Die Erfassung der Hindernisse erfolgt dabei mit einem Laserscanner. Fehler durch ungenaue Sensormessungen werden durch den verwendeten FastSlam Algorithmus erkannt und beseitigt. Eine Monte-Carlo-Lokalisierung ermöglicht die Orientierung sowie Navigation in einer Karte. Der Dijkstra-Algorithmus findet den kürzesten Weg in der Karte zu dem gewünschten Zielpunkt. Die Umsetzung der inversen Kinematik zur Positionierung des Endeffektors wird durch eine iterative numerische Berechnung der Gelenkwinkel gelöst.



Andres Mellenberger
+41 78 764 66 19

