

Selbstlokalisierung mit Schwarm-Intelligenz

Themenstellung für IT-Anwendungen, Wintersemester 2008/2009
Betreuer: Prof. Jörg Roth, Joerg.Roth@Ohm-hochschule.de

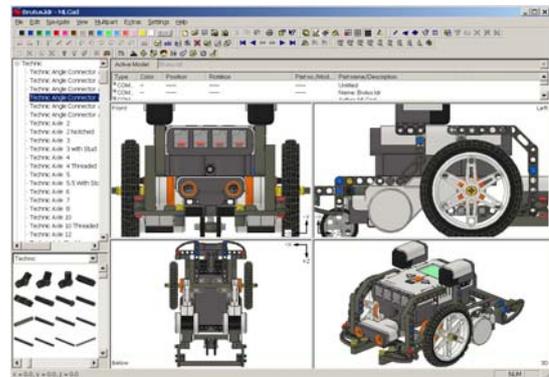
Aufgabenstellung

Mit dem Begriff *SLAM* (*Simultaneous Localization and Mapping*) beschreibt man das Problem, eine unbekannte Umgebung zu kartographieren, wobei die eigene Position auch unbekannt oder zumindest nur ungenau bekannt ist. Die Lösung des SLAM-Problems ist beispielsweise für die mobile Robotik interessant, so zum Beispiel, um einen optimalen Reinigungspfad einer mobilen Reinigungsmaschine zu berechnen, ohne dass eine Karte des Raumes vorliegt.

Werden mehrere individuelle Einheiten gekoppelt, können diese ihr bruchstückhaftes Wissen über die Umwelt ergänzen. Verrichten relativ einfache Einheiten durch gegenseitige Absprache eine relative komplexe Aufgabe, spricht man auch von *Schwarm-Intelligenz*. In diesem Projekt soll das Konzept der Schwarm-Intelligenz auf das SLAM-Problem angewendet werden. Der Aufbau erfolgt über fünf mobile Klein-Roboter, die auf der Basis von Lego-Mindstorms realisiert werden (siehe Abbildung). Diese sind mit verschiedenen Sensortypen (z.B. Ultraschall, Taktile, Gyroskop oder Kompass) ausgestattet, erlauben die Ansteuerung von drei Schrittmotoren und verfügen über zwei Kommunikationseinrichtungen (Bluetooth und Infrarot).

Das Projekt umfasst u.a. folgende Teilaspekte:

- Konzeption und Durchführung des mechanischen Aufbaus der mobilen Einheiten;
- Konzeption eines Weltmodells, das die Umgebung, sowie die Positionen der Einheiten (teilweise unbekannt oder ungenau) beinhaltet;
- Ansprechen der Motorik, dabei Abbilden der Fahrbewegungen auf das interne Weltmodell;
- Ansprechen der Sensoren; Fusionierung verschiedener Sensordaten, dabei Integration der Daten in eine Umgebungskarte;
- Aufbau der Ad-hoc-Kommunikation zwischen den Einheiten;
- Aufbau einer intelligenten Steuerung, die insbesondere die kollektive Problemlösung erlaubt.



Beispielaufbau mit Mindstorms

Voraussetzungen

Das Projekt erfordert interdisziplinäres Denken, da neben Problemen der Informatik der mechanische Aufbau, die Navigation und Sensorauswertungen zu behandeln sind. Die Programmierung erfolgt mit einer speziellen Java-Umgebung *Lejos*. Der mechanische Aufbau soll mit der Lego-CAD-Umgebung *LDD* oder *MLCad* dokumentiert werden.