

Graduiertenkolloquium Angewandte Informatik

Evolution von Verhaltensweisen in Schwärmen mobiler Roboter

Dipl.-Inf. Lukas König

Institut AIFB

In der *Schwarmrobotik (SR)* wird erforscht, wie, angelehnt an das natürliche Vorbild der Schwärme im Tierreich, mit einfachen mobilen Robotern ein Schwarm gebildet werden kann, der in der Lage ist, eigenständig vordefinierte komplexe Aufgaben zu lösen. Darüber hinaus spielt in der SR auch die Eigenschaft natürlicher Schwärme, robust auf Störungen zu reagieren und skalierbar im Bezug auf die Anzahl der beteiligten Roboter zu sein, eine wichtige Rolle. Beim Aufbau von SR-Szenarios gilt es dabei als besonders schwierig, die Steuerprogramme der einzelnen Roboter so zu implementieren, dass die Summe ihrer Verhaltensweisen zur Lösung einer gewünschten Gesamtaufgabe auf Schwarmebene führt. Um dieses Problem zu lösen, wird in der *Evolutionären SR* auf ein weiteres natürliches Prinzip zurückgegriffen, nämlich auf die erstmals von Darwin beschriebene Evolution der Arten durch natürliche Auslese. Mit dieser Methode kann die manuelle Implementierung von Steuerprogrammen durch eine automatisierte Generierung abgelöst werden. Die natürliche Evolution wird dabei auf die Robotik übertragen, indem eine Population von Robotern initial mit trivialen oder vordefinierten Steuerprogrammen ausgestattet wird, die im Evolutionsverlauf wiederholt mutiert werden. Durch selektive Eigenschaften der „Umwelt“, in der sich die Roboter befinden, zu der auch die explizite Messung der Güte durch eine Fitness-Funktion beitragen kann, kann die Richtung des mutierten Verhaltens hin zu einem gewünschten Zielverhalten gesteuert werden.

Im Vortrag wird zunächst das Modell „Moore Automaton for Robot Behavior“ (MARB) zur Beschreibung von Steuerprogrammen für Roboter basierend auf endlichen Automaten eingeführt. Es werden zugehörige Mutations- und Rekombinationsoperatoren sowie ein Selektionsmechanismus vorgestellt und das daraus resultierende evolutionäre Modell in verschiedenen Szenarien untersucht. Im zweiten Teil wird eine genotypische Kodierung des MARB-Modells eingeführt, auf der nun die Mutations- und Rekombinationsprozesse stattfinden. Vor der Ausführung auf einem Roboter muss ein Genotyp zunächst in einen MARB (Phänotyp) übersetzt werden. Für diese Übersetzung wird eine evolvierbare Genotyp-Phänotyp-Abbildung definiert, die sich im Lauf der Evolution an die dem Szenario zugrundeliegende Suchraum-Struktur anpassen kann. Auch dieses Modell wird in verschiedenen evolutionären Szenarien erforscht und insbesondere im Hinblick auf seine Evolvierbarkeit untersucht. Darüber hinaus wird ein mathematisches Modell zur Vorhersage des Erfolgs von Evolutionären Läufen, die in komplexen Umgebungen stattfinden, vorgestellt.

Termin: Freitag, 08. Juli 2011, 14:00 Uhr

Ort: Englerstraße 11, 76131 Karlsruhe
Kollegiengebäude am Ehrenhof (Geb. 11.40), 2. OG, Raum 231
(Hinweise für Besucher: www.aifb.kit.edu/Allgemeines/Besucher)

Veranstalter: Institut AIFB, Forschungsgruppe Effiziente Algorithmen

Zu diesem Vortrag lädt das Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren alle Interessierten herzlich ein.

Andreas Oberweis, Hartmut Schmeck(Org.), Detlef Seese, Wolffried Stucky, Rudi Studer, Stefan Tai