

Schwarmintelligenz in den Produktionswelten der Zukunft

→ Ein Projekt aus dem Swarm Lab des Kompetenzzentrums „Fertigungs- und Informationsmanagement“ (FIM) an der DHBW Mosbach



Industrie 4.0 und das Internet der Dinge

Die Produktions- und Logistikprozesse der Unternehmen befinden sich im Umbruch. Während viele Prozesse heutzutage zentral geregelt werden, liegt die Steuerung bald dezentral in intelligenten Netzen und autonomen Systemen: Werkstücke tragen die Informationen in Chips mit sich, Produkte werden intelligenter und tauschen Informationen untereinander und mit den Menschen aus.

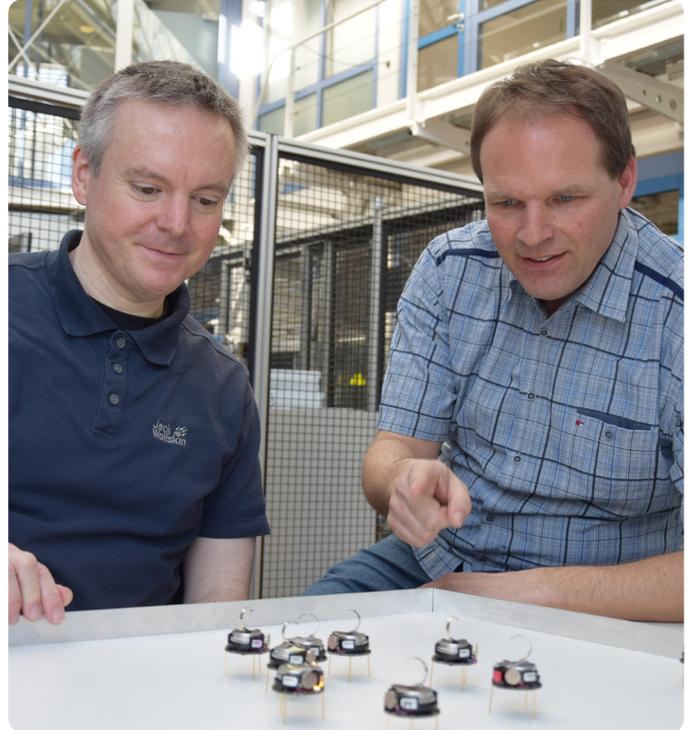
Um die Verhaltensweise von autonomen Systemen studieren zu können, entwickelte eine Arbeitsgruppe an der Harvard University einfache bewegliche Roboter, sogenannte Kilobots. Sie können mittels Infrarotsensoren miteinander kommunizieren, wobei jeder Kilobot für sich nur die jeweils nächsten Kilobots wahrnimmt. Darüber schätzen sie u.a. die Abstände zueinander ein. Über je zwei Vibrationsmotoren drehen die Kilobots sich und bewegen sich nach vorne. Mit den Kilobots können kostensparend Schwärme von 10 bis 1000 Einheiten aufgebaut werden, um neue Algorithmen zur Kommunikation und Organisation der Schwärme zu entwickeln.

In der Natur gibt es viele Beispiele für schwarmbasierte Verhaltensweisen, also für die Zusammenarbeit einzelner Individuen, die für sich genommen wenig bewerkstelligen können, aber in einer Gruppe zu erstaunlichen Leistungen fähig sind. Ameisenkolonien suchen so zum Beispiel große Bereiche nach Nahrung ab oder schließen sich zu Brücken und Ketten zusammen, um Hindernisse zu überqueren oder zu umgehen.

Das Labor des Studiengangs Angewandte Informatik der DHBW Mosbach setzt die Kilobots in Forschung und Lehre ein, um diese weiterzuentwickeln und den Studierenden schwarmbasierte Algorithmen zu vermitteln. Die Studierenden beginnen beispielsweise mit einfachen Algorithmen wie dem Nachverfolgen eines Leitroboters, Räuber-Beute-Verhalten (einem Räuber ausweichen) oder dem Verhalten von Vogelschwärmen, die mittels recht einfacher Regeln Abstand und Richtung untereinander koordinieren.

Weitere Informationen unter

→ www.mosbach.dhbw.de/swarm-lab



Nutzen für Verkehrsleitsysteme und Intralogistik

Durch die Kilobots sollen zukünftig intelligente Verkehrssysteme basierend auf Schwarmintelligenz erforscht werden. Bereits heute dient die Simulation von Schwarmverhalten dazu, Stau zu vermeiden oder Emissionen durch intelligente Verkehrsflüsse zu reduzieren. Des Weiteren kann die Forschung mit Kilobots dazu beitragen, dass die gesamte Verkehrsinfrastruktur sicherer und effizienter genutzt werden kann.

Auch für die logistischen Material- und Warenflüsse innerhalb einer Produktionsumgebung helfen Erkenntnisse aus der Erforschung von schwarmbasierten Algorithmen, um dezentrale Organisations- und Interaktionsmöglichkeiten von autonomen Systemen besser zu verstehen.

Als Vision für die Zukunft können auf Grundlage solcher Forschungen autarke, sich selbst zusammenbauende kleinen Einheiten entwickelt werden, um Fertigungszellen und Logistiksysteme zu implementieren, deren Struktur sich dynamisch der Aufgabe anpasst.

→ Ihre Ansprechpartner:

Prof. Dr. Alexander Auch

DHBW Mosbach
Studiengang Angewandte Informatik
Lohrtalweg 10
74821 Mosbach

Tel.: +49 6261 939-539
alexander.auch@mosbach.dhbw.de

Prof. Dr. Christian Kuhn

DHBW Mosbach
Studiengang Elektrotechnik
Lohrtalweg 10
74821 Mosbach

Tel.: +49 6261 939-540
christian.kuhn@mosbach.dhbw.de

Dr. Carsten Müller

DHBW Mosbach
Lehrbeauftragter
Lohrtalweg 10
74821 Mosbach

Tel.: +49 176 50 590 300
research@ieoca.org