Robotik

P. Kopacek OVE

Online publiziert am 1. März 2013
© Springer Verlag Wien 2013

**Em. O. Univ.-Prof. Dipl.-Ing.
Dr. techn. Dr.hc. mult.
Peter Kopacek**

Die moderne Robotertechnik begann in den frühen 1970er Jahren, als die ersten, noch unintelligenten Roboter in den Fabrihallen zunächst in den USA und Japan auftauchten. Bis heute werden diese zumeist in Produktions- und Fertigungsbetrieben eingesetzt. Ihre Hauptaufgabe besteht darin, Arbeitskräfte von monotonen und gefährlichen Tätigkeiten zu entlasten.

Zwischenzeitlich hat sich durch technologische Fortschritte, insbesondere der Rechnersoft- und Hardware

und damit der Sensorik, mit der Möglichkeit, Methoden der künstlichen Intelligenz zu implementieren, das Erscheinungsbild der Roboter dramatisch geändert.

Da sich die Robotertechnik historisch gesehen an „Headlines“ der Informationstechnologie, wie zum Beispiel PC, ubiquitous, cloud etc. hält, nähern sich derzeit am Markt und in Entwicklung befindliche Roboter immer mehr dem alten Traum der Menschheit des „Persönlichen Roboters: mein Roboter – mein Freund und Helfer“.

In diesem Schwerpunktheft werden daher Streiflichter der modernen Robotertechnik gegeben. Besondere Berücksichtigung finden dabei Beiträge, welche in Österreich erarbeitet wurden.

In einem ersten Übersichtsbeitrag wird erstmalig versucht, einen schematischen Überblick über die derzeit existierenden und in Entwicklung befindlichen Roboter zu geben. Eine erste grobe Einteilung erfolgt dabei in industrielle, stationäre sowie mobile Roboter, wobei bei beiden die Zusammenarbeit – Kooperation – mehrerer Roboter hervorgehoben wird. Zum Abschluss wird versucht, einen persönlichen Ausblick auf mögliche Entwicklungstendenzen in den kommenden Jahren und Dezennien zu geben.

Im nächsten Beitrag werden modulare, serielle Roboter vorgestellt, welche nach dem Baukastenprinzip den jeweils gestellten Anforderungen in einfachster Weise angepasst werden können. Durch die entstehenden unterschiedlichen Kinematiken erhöhen sich die Anforderungen an die Regelung. Es wird eine neuartige Lösung der

inversen Kinematik vorgeschlagen und mit bekannten, alternativen Berechnungsverfahren verglichen.

Eine breitere industrielle Anwendung von mobilen, intelligenten Robotern, insbesondere in Klein- und Mittelbetrieben, scheitert meist an den derzeit noch hohen Anschaffungskosten. Ein weltweiter, aktueller Forschungsschwerpunkt ist daher derzeit die Entwicklung von „bezahlbaren – Cost-oriented (COR)“ Robotern. Ein Beitrag in diese Richtung sind preiswerte Methoden zur Bahnplanung und Navigation. Es werden somit zwei neue Methoden, welche mit einer kostengünstigen Hard- und Software realisierbar sind, vorgestellt. Diese heuristischen Methoden bieten darüber hinaus, gegenüber bisher bekannten, den Vorteil einer geringen Rechenzeit, allerdings mit einem für die meisten Anwendungen vernachlässigbaren Genauigkeitsverlust.

Die Entwicklung von zweibeinigen (humanoiden) Robotern ist üblicherweise sehr zeit- und kostenintensiv. Daher werden hier meist Simulationsverfahren für den Hardwareentwurf und die Regelung verwendet. In dieser Arbeit wird die klassische Methode von Denavit-Hartenberg als Basis für die Simulation mit Matlab/Simulink und SimMechanics angewandt. Konkret wird zunächst der Unterkörper eines existierenden zweibeinigen Roboters mit zehn Freiheitsgraden simuliert und damit die Regelung für den menschenähnlichen Gang optimiert. Derzeit laufende Arbeiten befassen sich mit der Simulation des gesamten Roboters mit 31 Freiheitsgraden, wobei durch die Synchronisation der Arm- und Fußbewegungen Verbesserungen möglich sind.

Ein relativ neues Gebiet der Robotertechnik behandelt der letzte Originalbeitrag. Es handelt sich dabei um die Frage einer umweltgerechten Entsorgung von nicht mehr brauchbaren Industrierobotern – „End of Life Management – EoL“. Es wird zunächst auf die „3Ws“ – Wiederverkauf – Wiederverwendung – Wiederverwertung eingegangen. Als erster Ansatz erfolgt die Anwendung auf einen konkreten nicht mehr verwendbaren Industrieroboter Baujahr 1990. Die Untersuchungen zeigen, dass sich selbst in solchen „Roboter-Methusalems“ eine Vielzahl von wiederverkauf- und wiederverwendbaren Teilen und Komponenten befinden.

Bei der Auswahl der Firmenbeiträge für die Rubrik „Praxis und Wissen“ wurde davon ausgegangen, sowohl realisierte industrielle Anwendungen als auch neue Roboterentwicklungen einzubeziehen.

Ich hoffe, dass dieses Schwerpunktheft dazu beiträgt, Ihnen die Robotertechnik näher zu bringen.

Mein besonderer Dank gilt den Autoren und der Redaktion der e&i für die Unterstützung und die ausgezeichnete Zusammenarbeit.

Kopacek, Peter, Em. O. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Dr.hc. mult., Intelligent Handling and Robotics (IHRT), Vienna University of Technology, Favoritenstraße 9/E325A6, 1040 Vienna, Austria (E-Mail: kopacek@ihrt.tuwien.ac.at)