



Tamim Asfour ist seit 2012 Professor für Humanoide Robotik-Systeme und Leiter des Lehrstuhls für Hochperformante Humanoide Technologien (H²T) am Institut für Anthropomatik und Robotik. Er entwickelt seit 1998 die humanoiden Roboter der ARMAR-Serie. Seine Forschung widmet sich der kognitiven humanoiden Robotik.

Er studierte bis 1994 Elektrotechnik an der Universität Karlsruhe (TH), dem heutigen Karlsruher Institut für Technologie (KIT), und promovierte dort 2003 in Informatik. Er war seit Beginn des SFB 588 „Humanoide Roboter“ im Jahr 2001 dort tätig und der maßgebliche Entwickler der humanoiden Roboterserie ARMAR. Er koordinierte mehrere europäische Projekte an der Schnittstelle zwischen Robotik, kognitiven Systemen und künstlicher Intelligenz.

Tamim Asfour ist Wissenschaftlicher Sprecher des KIT-Zentrums Information · Systeme · Technologien (KCIST), seit 2015 Vorstandsvorsitzender der Deutschen Gesellschaft für Robotik (DGR), Founding Editor-in-Chief des Editorial Boards von „IEEE-RAS Conference on Humanoid Robotics“ (2013-heute), Editor der Zeitschrift „IEEE Robotics and Automation Letters“ (2015-heute) und Founding Member des Board of Directors of euRobotics. Seit 2017 ist er Mitglied des DFG Senats- und Bewilligungsausschusses für die Graduiertenkollegs.

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Das H²T erforscht und entwickelt ganzheitliche humanoide Robotersysteme, die vielseitige Aufgaben ausführen. Die Forschungsschwerpunkte umfassen die mechatronische Entwicklung humanoider Technologien und Systeme, das visuell- und haptisch-gestützte Greifen und die mobile Manipulation, das Lernen von Aktionen und Handlungswissen aus der Beobachtung des Menschen und aus eigener Erfahrung, sowie die Mechano-Informatik humanoider Roboter als die synergetische Integration von Methoden der Informatik, künstlichen Intelligenz und Mechatronik, um ganzheitliche humanoide Roboter zu realisieren.

In der Lehre werden die genannten Themen durch die Vorlesungen Robotik I, Robotik II, Robotik III, Mechano-Informatik in der Robotik, und Anziehbare Robotertechnologien sowie begleitende Praktika und Seminare vertreten. Weiterhin veranstaltet der Lehrstuhl die Robotik-AG am Goethe-Gymnasium Karlsruhe sowie das Robotik-BOGY-Praktikum. Mehrfach im Jahr können sich Besucher in Live-Demonstrationen über die Roboter und die neuesten Forschungsergebnisse am H²T informieren.

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

Mit ARMAR-6 wurde das neueste Mitglied der humanoiden Roboter-Familie am H²T im Rahmen der CEBIT 2018 erstmals der breiten Öffentlichkeit präsentiert. ARMAR-6 ist ein selbstlernender kollaborativer Roboter, der menschliche Techniker bei industriellen Wartungsarbeiten proaktiv unterstützen kann und stellt international einen der ersten kollaborativen humanoiden Roboter dar.



Mit der KIT Whole-Body Human Motion Database und dem KIT Motion-Language Dataset wurden zwei weltweit einzigartige Datensätze veröffentlicht, welche eine Grundlage für das Imitationslernen und das Programmieren durch Vormachen darstellen. Basierend auf einer Taxonomie menschlicher Körperposen und linguistisch-inspirierten Sichtweise auf das Problem der Generierung von Multi-Kontakt-Bewegungen wurde ein Bewegungsalphabet erstellt, bei dem Körperposen die Wörter und Bewegungen die Sätze einer Bewegungssprache darstellen. Weiterhin wurde ein episodisches Gedächtnis als tiefes neuronales Netz realisiert, das einem Roboter ermöglicht, Erfahrungswissen zu speichern und effizient abzurufen.

Weiterhin wurde die KIT Handprothese als erste personalisierte Handprothese entwickelt, die durch ihre eingebettete Intelligenz die kognitive Belastung des Benutzers reduziert.



In 2018 starteten zwei neue Projekte: das BMBF-Kompetenzzentrum für Robotersysteme in menschenfeindlichen Umgebungen ROB-DEKON und das HGF-Zukunftsprojekt ARCHES zur Entwicklung heterogener, vernetzter robotischer Systeme.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

T. Asfour, J. Borràs, C. Mandery, P. Kaiser, E. Aksoy E. E., M. Grotz: On the Dualities Between Grasping and Whole-Body Loco-Manipulation Tasks. *Robotics Research*, Springer Tracts in Advanced Robotics, Springer, 2018.

J. Rothfuss, F. Ferreira, E. E. Aksoy, Y. Zhou, T. Asfour: Deep Episodic Memory: Encoding, Recalling, and Predicting Episodic Experiences for Robot Action Execution. *IEEE Robotics and Automation Letters*, vol. 3, no. 4, S. 4007-4014, 2018.

M. Wächter, E. Ovchinnikova, V. Wittenbeck, P. Kaiser, S. Szedmak, W. Mustafa, D. Kraft, N. Krüger, J. Piater, T. Asfour: Integrating Multi-purpose Natural Language Understanding, Robot's Memory, and Symbolic Planning for Task Execution in Humanoid Robots. *Robotics and autonomous systems*, vol. 99, S. 148-165, 2018.

J. Borràs, C. Mandery, T. Asfour: A Whole-Body Support Pose Taxonomy for Multi-Contact Humanoid Robot Motions. *Science Robotics*, vol. 2, no. 13, 2017.

C. Mandery, Ö. Terlemez, M. Do, N. Vahrenkamp, T. Asfour: Unifying Representations and Large-Scale Whole-Body Motion Databases for Studying Human Motion. *IEEE Transactions on Robotics*, vol. 32, no. 4, S. 796-809, 2016.

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Verwaltungspersonal

Diana Becker
Christine Grinewitsch

Wissenschaftliches Personal

Jonas Beil
Isabel Ehrenberger
Jianfeng Gao
Raphael Grimm
Markus Grotz
Kevin Hitzler
Felix Hundhausen
Dr.-Ing. Peter Kaiser
Lukas Kaul
Cornelius Klas
Dr. Christian Mandery
Sonja Marahrens
Simon Ottenhaus
Fabian Paus
Fabian Peller-Konrad
Christoph Pohl
Samuel Rader
Dmitriy Shingarey
Julia Starke
Dr.-Ing. Mirko Wächter
Pascal Weiner
You Zhou

Technisches Personal

Hans Haubert
Michael Neaga

