OTTO VON GUERICKE UNIVERSITÄT MAGDEBURG

INF FAKULTÄT FÜR INFORMATIK

Forschungsbericht 2019

Institut für Intelligente Kooperierende Systeme

INSTITUT FÜR INTELLIGENTE KOOPERIERENDE SYSTEME

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. 49 (0)391 67 58915, Fax 49 (0)391 67 42810
office@iks.cs.ovgu.de

1. LEITUNG

Prof. Dr. rer. nat. Frank Ortmeier (geschäftsführende Leitung)
Prof. Dr.-Ing. habil. Till Mossakowski
Prof. Dr. rer. nat. Mesut Günes

Sebastian Nielebock, M.Sc.
Dipl.-Inform. Michael Preuß

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr. rer. nat. Mesut Günes
Prof. Dr. David Hausheer
Prof. Dr.-Ing. habil. Till Mossakowski
Prof. Dr.-Ing. habil. Sanaz Mostaghim
Prof. Dr. rer. nat. Frank Ortmeier
Prof. Dr.-Ing. Sebastian Stober
Prof. Dr. techn. Norbert Elkmann (Honorarprofessor)
Prof. Dr. rer. nat. habil. Jürgen Dassow (Emeritus)
Prof. Dr.-Ing. habil. Reiner Dumke (Emeritus)
Prof. Dr. rer. nat. Jörg Kaiser (Emeritus)
Prof. Dr. rer. nat. habil. Rudolf Kruse (Emeritus)
Prof. Dr. rer. nat. Edgar Nett (Emeritus)
Prof. Dr. rer. nat. habil. Dietmar Rösner (Emeritus)

3. FORSCHUNGSPROFIL

- Computational Intelligence
  - Bayes- und Markov-Netze
  - Intelligente Datenanalyse
  - Neuro- und Fuzzy-Systeme
  - Multikriterielle Evolutionäre Algorithmen
  - Organic Computing
- Schwarmintelligenz
  - Kollektive Entscheidungsfindung
  - Schwarmrobotik: Flying Swarm, Rolling Swarm, Driving Swarm
  - Positionierungsalgorithmen
  - Energy-Saving Swarm
- Multi-Kriterielle Optimierungsalgorithmen

  - Multi-Modal Probleme
  - Larg-Scale Probleme
  - Entscheidungsfindungsalgorithmen
- Formale Methoden und Semantik
  - Logik
  - Spezifikationssprachen
  - Heterogene formale Methoden
  - Ontologien
  - Analogien und kreative Begriffsbildung
  - Modellierung von Energienetzen und regenerativen Energien
- Software Engineering
  - Model-Basierte Sicherheitsanalyse
  - Selbstheilende Softwaresysteme
  - Kontext-abhängige überlagerte Realitäten für tragbare Systeme
  - Kollisionsfreie Bewegungsplanung für autonome Roboter
  - Aufgabenplanung für autonome kognitive Systeme
  - Kooperative Mensch-Roboter Umgebungen
- Communication and Networked Systems
  - Kommunikationssysteme und verteilte, vernetzte Systeme
  - Drahtlose Multi-hop-Netze
    * Drahtlose Sensor Netze
    * Drahtlose Mesh-Netze
    * Mobile Ad-hoc-Netze
  - Internet der Zukunft
  - Internet der Dinge (Internet of Things)
  - Leistungsbewertung von Kommunikationsnetzen und Protokollen
    * Testbeds für drahtlose multi-hop Netze
    * Simulation und Simulationsumgebungen
    * Mobilitätsmodelle für die Leistungsbewertung von mobilen Ad-hoc-Netzen
  - Kommunikationsprotokolle für drahtlose Netze
    * MAC-Verfahren
    * Routing
    * Adressierungsverfahren, Adresszuweisung und Addressverteilungsverfahren
    * Transportprotokolle
    * Anwendungsprotokolle

- Networks and Distributed Systems Lab
  - Networked Systems
  - Distributed Systems
  - Software-Defined Networking
  - Network Function Virtualization
  - Network Security
  - Internet Architectures
  - Network Economics
  - Energy-Efficient Networking
- Embedded Smart System

  - Smarte Systeme aus verteilten Sensoren und Aktoren
  - Konzepte zur Visualisierung von Daten in verteilten Anwendungen
  - Adaptive Datenfusion in intelligenten Umgebungen
  - Kooperative Robotersysteme
  - Sicherheit und Fehlertoleranz in eingebetteten Systeme
- Künstliche Neuronale Netze / Deep Learning
  - Anwendungen u. a. Neurowissenschaften, Mensch-Maschine-Interaktion (insb. Spracherkennung), Medical Imaging
  - Introspection (Analyse neuronaler Netze)
  - (Hybride) Generative Modelle
- Adaptive Systeme
- Musik Information Retrieval
- Human-in-the-Loop Szenarien

4. KOOPERATIONEN

- 4S-SISTEMI SICURI E SOSTENIBILI SRL - 4S SRL, Italien
- Ana M. García Serrano, Universidad Politécnica de Madrid, Spain
- Aristotle University of Thessaloniki, Griechenland
- British Telecom Research Laboratories, Ipswich, UK
- Centro Universitário da FEI Sao Paulo, Brasilien
- CTHA Chalmers University of Technology, Göteburg, Schweden
- DaimlerChrysler Research and Technology, Ulm
- DE-CIX, Frankfurt
- Detlef Nauck, BTexact Technologies, UK
- Dr. André Naumann, Fraunhofer IFF
- Dr. Christoph Lange (Univ. Bonn)
- Dr. Diego Perez, Queen Mary University London, UK
- Dr. Florian Rabe, Jacobs University Bremen
- Dr. Frank Dylla (Univ. Bremen)
- Dr. Jae Hee Lee (Univ. Sydney, Australien)
- Dr. Luciano Serafini (Fondazione Bruno Kessler, Trento, Italien)
- Dr. Mathew Joseph (Indian Institute of Technology, Mumbai, Indien)
- Dr. Mihai Codescu (Univ. Bolzano, Italien)
- Dr. Oliver Kutz (Univ. Bolzano, Italien)
- Dr. Przemyslaw Komarnicki, Fraunhofer IFF
- Dr. Stefano Borgo, Laboratory for Applied Ontology, ISTC CNR, Trento, Italy
- Dr. Thomas Schneider (Univ. Bremen)
- EMBRAER SA, Brasilien
- ETH Zürich
- European Bioinformatics Institute Cambridge, UK
- Federal University of Rio de Janeiro, Brasilien
- FFCUL Department of Informatics of the University of Lisbon
- Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen (IIS)
- GMVIS SKYSOFT SA, Portugal
- Goldsmith University of London, UK
- Impuls - Agentur für angewandte Utopien e.V. Berlin
- Inst. f. Erziehungswissenschaft - Prof. Girmes

- Inst. f. Förder- u. Baumasch.techn.; Stahlbau; Logistik - Prof. Ziems
- Institut für Medizinische Psychologie (IMP), Uni Magdeburg
- Intelligent Systems Research Unit -Ispswich -Großbritannien
- International Audio Laboratories Erlangen
- IPSEN GmbH
- Jun.-Prof. Dr. Kerstin Ritter, BCCN/Charité, Berlin
- Jun.-Prof. Stephan Schmidt, OvGU Magdeburg, IMS
- Laboratory for Applied Ontology, University of Bolzano, Italien
- Marcin Detyniecki, CNRS, Paris, France
- Max-Planck-Institut für Aeronomie Katlenburg-Lindau
- Michael Berthold, Altana Lehrstuhl für angewandte Informatik, Universität Konstanz
- Motor Ai (Berlin)
- Next Energy - EWE-Forschungszentrum für Energietechnologie e. V., Oldenburg
- Prof. Dr. Adrian Perrig, ETH Zürich
- Prof. Dr. Alexander Knapp (Univ. Augsburg)
- Prof. Dr. Anders Lyhne Christensen, University of Southern Denmark
- Prof. Dr. Andrzej Tarlecki (Univ. Warsaw, Polen)
- Prof. Dr. Cesare Alippi, Politecnico di Milano, Italy
- Prof. Dr. Daniel Calegari (Universidad de la República, Montevideo, Uruguay)
- Prof. Dr. David Camacho, Universidad Autónoma de Madrid, Spain
- Prof. Dr. Diedrich Wolter (Univ. Bamberg)
- Prof. Dr. Donald Sannella (Univ. Edinburgh, UK)
- Prof. Dr. E. Hinrichs, Universität Tübingen
- Prof. Dr. Ellen Matthies, OvGU, UPSY
- Prof. Dr. Francesco Ricci, Freie Universität Bolzano, Italy
- Prof. Dr. Gabriel Kuper (Univ. Trento, Italien)
- Prof. Dr. habil. Martin Middendorf, Universität Leipzig
- Prof. Dr. Heiko Hamann, Universität zu Lübeck
- Prof. Dr. Hisao Ishibuchi, Osaka Prefecture University, Japan
- Prof. Dr. Holger Schlingloff (HU Berlin)
- Prof. Dr. Jim Bezdek, University of Florida, USA
- Prof. Dr. Jon Timmis, University of York, UK
- Prof. Dr. Jürgen Döllner, Fachgebiet Computergrafische Systeme, Hasso-Plattner-Institut Potsdam
- Prof. Dr. Kalyanmoy Deb, Michigan State University, USA
- Prof. Dr. Manfred Stede, Universität Potsdam
- Prof. Dr. Marc Dewey, Charité Berlin
- Prof. Dr. Markus Roggenbach, University of Wales Swansae, UK
- Prof. Dr. Michael Schenk, OvGU Magdeburg, LLS
- Prof. Dr. Razvan Diaconescu (Univ. Bucharest, Rumänien)
- Prof. Dr. Saman Kumara Halgamuge, Mechanical and Manufacturing Engineering, The University of Melbourne, Australia
- Prof. Dr. Simon Lucas, Queen Mary University London, UK
- Prof. Dr. Stuart Fogel, University of Ottawa
- Prof. Dr. Tomo Hiroyasu, Medical Information System Laborator(MISL) Faculty of Life and Medical Sciences, Doshisha University, Japan
- Prof. Dr. Ulrich Schmucker, IFF, Digital Engineering
- Q-fin GmbH, Magdeburg
- Reiner Lemoine-Institut Berlin
- Salzgitter AG

- Simion Stoilow Institute of Mathematics of the Romanian Academy (IMAR) Bukarest, Rumänien
- SP SVERIGES TEKNISKA FORSKNINGSINSTITUT AB, Schweden
- Spanish National Research Council Barcelona, Spanien
- Universita Cattolica del Sacro Cuore - Instituto di Cardiologia; Italien
- University of Brasília, Brasilien
- University of KwaZulu-Natal, South Africa
- University of Leeds, UK
- University of Milan, Italien
- University of Toronto, Kanada
- University of Ulster; Irland
- Universität Bonn
- Universität Freiburg
- Universität Toulouse
- Volkswagen AG, Wolfsburg
- Zentrum für nachhaltige Energiesysteme, Flensburg

5. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: Prof. Dr. Norbert Elkmann
Förderer: Bund - 01.01.2015 - 31.12.2019

Forschungscampus STIMULATE - Forschungsgruppe Robotik

Im Forschungscampus STIMULATE befasst sich die Forschungsgruppe Robotik unter der Leitung des Fraunhofer IFF mit applikationsübergreifenden Fragestellungen zum Einsatz von Robotern bzw. Robotik-Technologien für Anwendungen in der Medizin. Zu den Anwendungsszenarien zählt insbesondere die Elektrodenplatzierung für die Radiofrequenzablationen bei Wirbelsäulentumoren. Der Schwerpunkt des Projekts liegt in der Entwicklung eines Assistenzrobotersystems zur Verbesserung der Genauigkeit, der Ergonomie und der Strahlenhygiene während der Intervention. Um diese Ziele zu realisieren, werden entsprechend der klinischen Anforderungen neue Methoden und Technologien im Rahmen des Projekts entwickelt. Der Forschungsschwerpunkt am Fraunhofer IFF liegt in der Entwicklung von intelligenten Grundfertigkeiten für den Assistenzroboter und deren Einbettung in eine übergeordnete Softwarearchitektur. Des Weiteren werden Konzepte zur intuitiven Mensch-Roboter-Interaktion und sicheren Mensch-Roboter-Kollaboration erarbeitet und umgesetzt. Im Gegensatz zu bestehenden stationären und telemanipulierten Assistenzsystemen wird dabei auf eine intuitive Bedienung des Roboters mittels Handführens gesetzt. Dies ermöglicht es dem Chirurgen, auf Basis einer neu entwickelten Echtzeit-Bewegungsplanung, Instrumente mit dem Roboter zielgenau und sicher zu platzieren. Des Weiteren wird der verwendete Leichtbauroboter mit einem optischen Trackingsystem ausgestattet, der es ermöglicht die Position und Bewegung des Patienten zu verfolgen. Dadurch kann zum einen die Patientenbewegung wie Atmung kompensiert und zum anderen die notwendige Bildgebung auf ein Minimum reduziert werden. Während des gesamten Prozesses wird die Bewegung des Roboters durch eine neuartige Sicherheitssoftware überwacht, die aktuell gemessene Sensordaten mit Erwartungswerten abgleicht, welche aus der medizinischen Bildgebung generiert werden.
Ein zweites Anwendungsszenario befasst sich mit der Erforschung eines Brain-Machine-Interfaces zur Steuerung eines Assistenzroboters zur Unterstützung von körperlich eingeschränkte Personen z.B. nach Schlaganfall. Im Projekt wird dazu ein nicht invasives Elektrodenarray verwendet, welches auf der Kopfhaut angebracht wird und eine komplikationsfreie und preiswerte Alternative zu invasiven Elektroden liefert. Nutzereingaben werden durch das Dekodieren von visuellen Stimuli unterschiedlicher Frequenzen in den gemessenen Hirnströmen ermöglicht. Mit Hilfe von Projektionstechnik werden diese Stimuli dynamisch erzeugt und ermöglichen eine räumliche Zuordnung zu physischen Objekten, wodurch eine intuitive und kontextsensitive Interaktion zwischen Mensch und Roboter geschaffen wird. Um die geringe Informationsdichte der nicht invasiven Schnittstelle zu kompensieren, wurde der Assistenzroboter mit entsprechenden Autonomiefunktionen ausgestattet, um den Patienten bestmöglich im Alltag zu unterstützen.
Im Rahmen des Projekts wird in enger Kooperation zwischen dem Fraunhofer IFF, der OvGU und dem LIN die relevanten Anwendungsszenarien entwickelt und für das Versuchsstadium integriert.

Projektleitung: Prof. Dr. Norbert Elkmann
Förderer: Bund - 01.06.2017 - 31.05.2020

Zwanzig20 - fast - Verbundvorhaben: fast-robotics

Das Verbundvorhaben fast robotics hat es sich zum Ziel gesetzt, bisher bei Robotern vorherrschende drahtgebundene Kommunikationssysteme durch Mobilfunktechnik zu ergänzen bzw. streckenweise zu ersetzen.
Die Verfügbarkeit neuer Mobilkommunikationslösungen mit hoher Zuverlässigkeit und Bandbreite sowie geringer Latenz bei der Datenübertragung ermöglicht neue Steuerungsmöglichkeiten von Robotern und Robotersystemen, sowohl ortsgebunden als auch mobil. Das Projekt adressiert hierfür ein breites Spektrum von Einsatzmöglichkeiten drahtloser Kommunikationstechnologien an Robotern und Robotersystemen mit dem Schwerpunkt der Ermöglichung deutlich fähigerer, intelligenter und mobiler Roboter.
Die im Projekt zu entwickelnden verteilten Steuerungskonzepte bestehen aus einer Kombination von quantitativ deutlich verbesserten Mobilkommunikationssystemen in Verbindung mit domänenspezifischen Kommunikations- und Steuerungsmechanismen. Diese bieten nicht nur Vorteile für stationäre Robotersysteme, sondern sind gleichzeitig eine Schlüsseltechnologie für den Zukunftsmarkt der mobilen Servicerobotik. Generelle Vorteile bestehen in potentiellen Kosteneinsparungen bei der Integration durch geringeren Verkabelungsaufwand und verbesserte Modularität. Weiterhin sind erhebliche funktionale Verbesserungen möglich, etwa durch die flexible Anbindung von Bediengeräten. Darüber hinaus ist der angestrebte qualitative Sprung der Kommunikationsmechanismen für mobile Manipulatoren ein Enabler vielfältiger zukünftiger Anwendungen, da hiermit ihr Fähigkeitsspektrum deutlich erweitert wird.
Hierzu zählen Szenarien wie etwa die Kooperation von mobilen Systemen bei der Handhabung großer oder schwerer Teile, die Einbindung in Abläufe durch Aufsynchronisierung an ortsfesten Stationen oder die Nutzung schneller, ambienter Sensorik zur Unterstützung von Arbeitsprozessen und zur Absicherung von mit dem Menschen gemeinsam genutzter Arbeitsräume.

Projektleitung: Prof. Dr. Norbert Elkmann
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.03.2018 - 28.02.2021

Nachwuchsforschergruppe KaSys: Kognitive Arbeitssysteme im menschen-zentrierten Produktionsumfeld

Herkömmliche Einzelarbeitsplätze in der industriellen Fertigung von heute sind mehrheitlich taktgesteuert und setzen voraus, dass der Mensch die ihm zugeschriebene Aufgabe innerhalb der Taktzeit erfüllt. Die immer wiederkehrenden Abläufe sind starr, im Voraus geplant und lassen kaum Spielraum für Veränderungen. Der Mensch ist dadurch einer immer gleichen Belastung ausgesetzt, die auf seine zeitlich veränderliche, mentale und körperliche Leistungsfähigkeit nur unzureichend angepasst wird.
Um diesen Einschränkungen zukünftig zu begegnen werden in der Nachwuchsforschergruppe kognitive Arbeitssysteme mit autonomen Funktionen, die manuelle Handhabungs- und Fertigungsvorgänge auf die individuelle Leistungsfähigkeit des Menschen automatisch anpasst und somit in der Lage ist, den werktätigen Menschen bedarfsgerecht zu unterstützen und zu entlasten, entwickelt. Im Fokus steht die operative Ebene, auf der Menschen, autonome Roboter und eine intelligente Materiallogistik zukünftig eng zusammenarbeiten. Es entsteht ein rückgekoppelter Prozessregelkreis, auf operativer und zeitlicher Ebene, welcher innovative Verfahren wie z.B. künstliche Intelligenz zur Selbstorganisation nutzt und alle die Funktionselemente wie z.B. Materialfluss und Automation auf die jeweilige Arbeitssituation präzise anpasst.
Den Forschungsschwerpunkt in der Nachwuchsforschergruppe KaSys bilden die Teilprojekte Zustandsinterpreter, Logistikplaner, digitaler Mensch und Autonomieplaner ab.

Projektleitung: Prof. Dr. Norbert Elkmann
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.12.2017 - 30.11.2020

InTAKT - Interaktive Technologien für die Nutzer- und Intensionserkennung mittels Taktilem Fußboden

Das von der Investitionsbank Sachsen-Anhalt geförderte Forschungsprojekt INTAKT (ZWB 1804/00011) untersucht die grundlegenden technologischen, methodischen und softwareseitigen Anforderungen an einen orts- und kraftauslösenden taktilen Fußboden zur Personenerkennung im Raum, zur Erkennung von Bewegungsrichtungen und zur Bestimmung von Bewegungsintentionen. Nach der Entwicklung eines funktionsfähigen Demonstrators werden Methoden aus dem Bereich des maschinellen Lernens und der Bildverarbeitung untersucht, um spezifische Druckmuster zuverlässig zuordnen zu können. Zielanwendungen bestehen z.B. im Smart Living, Entertainmentbereich sowie der Sportmedizin und dem Bereich der Rehabilitation.

Projektleitung: Prof. Dr. Mesut Günes
Förderer: Deutscher Akademischer Austauschdienst e.V. (DAAD) - 01.08.2018 - 31.07.2021

OvGU-TDU-Informatik (DAAD/TDU)

Das Ziel des Projektes ist die Etablierung des Studiengangs BSc Informatik an der TDU in Istanbul.
Der Aufbau des Informatik-Studiengangs an der ingenieurwissenschaftlichen Fakultät der Türkisch-Deutschen Universität soll in den nächsten Jahren unter Federführung der OVGU in Kooperation mit Partnern aus deutschen Hochschulen und Forschungseinrichtungen und in enger Abstimmung mit den Gründungspartnern aus der Türkei erfolgen.

Projektleitung: Prof. Dr. Mesut Günes
Projektbearbeitung: M.Sc. Kai Kientopf
Förderer: Haushalt - 01.01.2017 - 31.12.2020

Efficient Communication in Wireless Multi Hop Networks with Analysis of the 2-Hop-Neighborhood

With knowledge about the structure of the local neighborhood (2 hops wide), decisions about the forwarding of messages can be made on a better data basis. By avoiding unnecessary communication, both energy and bandwidth are saved in the naturally limited frequency bands.
The scope of this project is the evaluation of broadcasting and the development of protocols that make use of the given neighborhood information.

Projektleitung: Prof. Dr. Mesut Günes
Projektbearbeitung: Kai Kientopf
Förderer: Haushalt - 01.01.2018 - 31.12.2023

Magdeburg Internet of Things Lab (MIoT-Lab)

Im Rahmen des MIoT-Lab wird eine Experimentierumgebung für drahtlose Multi-hop-Netze entwickelt. Sie umfasst die Hardware, Software, eine Experimentierbeschreibungssprache und die gesamte Infrastruktur, die nötig ist um replizierbare Experimente in einer Real-Welt-Umgebung durchzuführen.

Projektleitung: Prof. Dr. Mesut Günes
Projektbearbeitung: B.A. Jana Haselhorst, Dipl.-Ing. Manuela Kanneberg
Kooperationen: Prof. Heike Mrech, Hochschule Merseburg
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.04.2019 - 31.12.2020

FEMININ quer durchs Land

Ziel des Projektes ist es, junge Frauen ab Klassenstufe 11 mit spezifischen, aufeinander aufbauenden Angeboten für Mathematik, Informatik, Technik, Natur- und Ingenieurwissenschaften zu begeistern und sie bei Ihrer Talentfindung, Berufs- und Studienwahl zu unterstützen. Mit dieser Maßnahme soll der Anteil studierender Frauen im MINT-Bereich erhöht und dem Fachkräftemangel in natur- und ingenieurwissenschaftlichen Berufen begegnet werden. Durch die genderspezifische Förderung der Schülerinnen im Projekt, wird Ihnen der Einstieg in die Studien- und Berufswelt erleichtert.

FEMININ setzt in der neuen Projektlaufzeit den Fokus auf die ländlichen Regionen Sachsen-Anhalts. Die FEMININ-Tour wird in ganz Sachsen-Anhalt präsent sein und insbesondere Regionen wie Salzwedel, Mansfeld-Südharz und Wittenberg besuchen. Den Projekttagen in Schulen werden sich weiterführende digitale Angebote wie Webinare, E-Learning-Einheiten, Interviews und Online-Beratungsstunden anschließen. Chatten, teilen, liken - Austausch in virtuellen Räumen. Bei den geplanten **Science-Camps** ist die aktive Teilnahme und kreatives Arbeiten in mehrtägigen Workshops gefragt. **Frauenpowertage** zu verschiedenen Firmen und Institutionen aus dem natur- und ingenieurwissenschaftlichen Bereich sowie **Praktika** runden das gesamte Angebot des Projektes ab. Zudem bietet das Programm die Möglichkeit zum Austausch mit jungen Wissenschaftlerinnen und Studentinnen und schafft Raum für neue Erfahrungen.

Das Projekt wird in Kooperation mit der Hochschule Merseburg durchgeführt. Die Kooperationspartner bündeln ihre vielfältigen Erfahrungen und Kompetenzen und stellen daraus ein neues integriertes, landesweites Angebot bereit.

Projektleitung: Prof. Dr. Mesut Günes
Projektbearbeitung: M.Sc. Marian Buschsieweke, M.Sc. Ali Nikoukar, M.Sc. Frank Engelhardt
Kooperationen: AKKA Germany GmbH; Thorsis Technologies GmbH; Hochschule Bielefeld; Institut für intelligente Gebäude der Fachhochschule Bielefeld (Prof. Matthias König),; Lehrstuhl Softwareentwicklung und Robotik der Universität Freiberg (Prof. Sebastian Zug); Lehrstuhl für Computational Intelligence der Uni Magdeburg (Prof. Sanaz Mostaghim)
Förderer: Bund - 01.05.2019 - 30.04.2022

DoRIoT: Dynamische Laufzeitumgebung für organisch (dis-)aggregierende IoT-Prozesse

Im vom BMBF geförderten Vorhaben DORIOT überführen wir die zentralistische Architektur bestehender SmartX-Umgebungen in eine dynamische Architektur, entwickeln statische Methoden und Werkzeuge zu dynamischen Werkzeugen weiter, und legen mit Methoden des Organic Computings die Grundsteine für emergente Systeme. Die Verwendung von Organic Computing erlaubt das frühzeitige Erkennen von drohenden Ausfällen oder geringer Servicequalität und das Treffen geeigneter Gegenmaßnahmen durch (Dis-)Aggregation der betroffenen Dienste. Durch das Schaffen einer einheitlichen Kommunikationsinfrastruktur, die mit Cross-Protocol-Proxies Protokollgrenzen überwindet und so auch bestehende Infrastruktur einbezieht, wird Emergenz ermöglicht. Die Strategie, bestehende Produkte, Schnittstellen und Infrastruktur einzubeziehen, liegt auch bei der Wahl der Laufzeitumgebung zu Grunde: Das auf Eingebetteten Systemen verwendete RIOT OS implementiert die POSIX API, die im Serversegment und Cloud Computing den höchsten Marktanteil hat. Genauso ist die SelectScript VM für migrierbare Dienste auf allen Geräteklassen lauffähig. Damit hängt es nicht mehr von den Schnittstellen ab, ob ein Dienst auf einem Gerät lauffähig ist, sondern lediglich von den benötigten Ressourcen.

Projektleitung: Prof. Dr. Mesut Günes
Projektbearbeitung: M.Sc. Frank Engelhardt
Förderer: Haushalt - 01.10.2016 - 30.09.2019

Haptic communications in wireless multi-hop networks

With the appearance of new broadband technology and future 5G networks the internet offers new capabilities for applications. Through increasing bandwidth and decreasing latency haptic communication will soon be feasible. The vision of a tactile internet will become reality.

In this project we study applications for this type of communication, for example in robotics, smart cities or cat-2car communication. We mainly focus on wireless multi-hop networks. The the main goals of this project are

- to develop models to predict latency behavior,
- research new protocols for haptic communication and
- propose new approaches to handle the highly dynamic and unpredictable behavior of such networks.

Projektleitung: Prof. Dr. Mesut Günes
Projektbearbeitung: M.Sc. Ali Nikoukar
Förderer: Haushalt - 01.10.2016 - 30.09.2019

Indoor Positioning with the Internet of Things

Reliable and real-time indoor positioning are required in the future generation of communications networks. GPS cannot be deployed for indoor applications because line-of-sight transmission between receivers and satellites is not possible in an indoor environment. There are various obstacles such as walls, equipment influencing the propagation of electromagnetic waves, which lead to multi-path and path-loss effects. Some interference and noise sources from other wired and wireless networks degrade the accuracy of positioning. There are approaches that enable distance measurement and location by analyzing of specific physical characteristics of radio signals. It is important to have a mathematical model which models the behavior of the signal in deferent environments. The model also helps the developer to design realistic simulation tool.

Objectives of the project

- Implementation of positioning techniques in embedded hardware and simulation environment.

- Performance evaluation of real-time indoor positioning in MIoT-testbed

- Analyze the issues such as multi-path loss effect, obstacles, interference and time synchronization.

Projektleitung: Prof. Dr. David Hausheer
Förderer: EU - HORIZONT 2020 - 01.05.2019 - 30.04.2020

Deployment and Evaluation of the SCION Secure Internet Architecture on Fed4FIRE+ Testbeds

The main goal of this project is the deployment and evaluation of the SCION network on multiple Fed4FIRE+ testbeds, specifically GEANT GTS, Virtual Wall, Grid5000, and Exogeni. Our SCIONLab infrastructure facilitates the interaction between different deployed SCION networks and services, whereas SCIONLab nodes themselves contribute to the routing within the SCION topology, thus enabling a broad range of novel path-aware applications. To this end, the aim is to interconnect instances of SCION nodes deployed on the different Fed4FIRE+ testbeds among each other as well as with other nodes in the global SCIONLab network such as within DFN and SWITCH and their associated universities OVGU Magdeburg and ETH Zurich.

Projektleitung: Prof. Dr. David Hausheer
Förderer: Stiftungen - Sonstige - 01.05.2019 - 30.04.2020

A Secure and Reliable Decentralized Storage Platform supporting Fast and Scalable Content Lookup

In this project we aim to develop a secure and reliable decentralized storage platform enabling fast and scalable content search and lookup going beyond existing approaches. The goal is to leverage path-awareness to use underlying network resources efficiently in order to achieve a low search and lookup delay while increasing the overall throughput.

Projektleitung: Prof. Dr. David Hausheer
Förderer: Industrie - 01.05.2019 - 31.12.2019

DDoS Mitigation / Deutsche Telekom

DDoS (Distributed Denial of Service) Angriffe haben laut einer Studie von Akamai in letzter Zeit zugenommen und sind dabei auch immer grösser geworden. Ein Angriff des DDoS Botnets Mirai Ende 2016 gegen die Sicherheitswebseite "Krebs on Security" verursachte beispielsweise 650 Gbps Verkehr mit über 150 Millionen Paketen pro Sekunde (Mpps), ausgehend von ungesicherten IoT Devices. Gleichzeitig werden Angriffe immer raffinierter. In einem DNS Amplification Angriff sendet beispielsweise ein Angreifer bloss 1 Gbps an initialem Verkehr, generiert aber 100 Gbps gegen das Zielobjekt des Angriffs. Dabei ist es nicht immer einfach, Verkehr von bösartigen Bots zu unterscheiden von regulärem Botverkehr (z.B. Suchdienstebots) oder von Menschen verursachtem Verkehr.
Viele Kunden von Internet Service Providern und Hosting Providern sind in der Vergangenheit bereits Opfer von DDoS Angriffen geworden. Um diese vor solchen Angriffen zu schützen sind wirksame DDoS Mitigation Ansätze, wie beispielsweise Cloud-basierte, kollaborative, oder SDN-basierte Abwehrmechanismen notwendig.

Projektleitung: Prof. Dr. David Hausheer
Förderer: Industrie - 01.04.2018 - 30.04.2019

SCION / Deutsche Telekom

SCION (Scalability, Control, and Isolation on Next-Generation Networks) ist eine sichere Internet Architektur, welche mittlerweile reif ist für den Pilot-Einsatz in Carrier-grade Netzen. Der vielfältige SCION Ansatz beinhaltet mehrere Eigenschaften, welche im heutigen Internet nicht oder nur schwierig umsetzbar sind, u.a. Multipath Kommunikation, Abwehr von DDoS Angriffen im Netz, sowie Pfad-basierte Anwendungen und Inter-Domain Routing Architekturen.
Gleichzeitig führt SCION nur zu einer minimalen zusätzlichen Komplexität (und Kosten) zur bestehenden Infrastruktur, da die bestehende interne Switching Infrastruktur eines ISPs genutzt werden kann und lediglich wenige Border Router installiert oder geupgraded werden müssen. Darüberhinaus bietet SCION Anreize für den Einsatz, indem etwa die Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit von Anwendungen erhöht wird, Netzkapazitäten durch Multipath Kommunikation besser genutzt werden können und Kosteneinsparungen z.B. bei Standleitungen möglich sind. Dadurch ergeben sich für ISPs Möglichkeiten für neue Geschäftsmodelle und Dienstleistungen, z.B. im Rahmen von zukünftigen Internet Anwendungen wie IoT.

Projektleitung: Prof. Dr. Rudolf Kruse
Kooperationen: Salzgitter Flachstahl GmbH; Universität Bremen, IAT, Prof. Dr.-Ing. Kai Michels
Förderer: Bund - 01.07.2018 - 30.06.2021

Energieoptimale Regelung eines brennstoffgeführten Kraftwerks unter schnell variierenden Randbedingungen

Im Rahmen komplexer Industrieprozesse sorgt die Verwendung von im Produktionsprozess entstandenen Kuppelgasen zur Vermeidung von Spannungsspitzen zu einer Reduzierung der Gesamtenergiekosten. Die zu erfüllenden Aufgaben des Kraftwerkes sind demnach die maximal mögliche Verwertung des Kuppelgases, der minimale Einsatz von Fremdbrennstoffen, die bedarfsgerechte Prozessdampfbereitstellung und die Kappung von elektrischen Leistungsspitzen mit Hilfe von Eigenerzeugung und Lastabschaltungen. Die genannten Ziele stehen zum Teil offensichtlich im Widerspruch zueinander und lassen sich bei den bisher eingesetzten Regelungen nur mit Hilfe von manuellen Steuerungseingriffen zumindest einigermaßen erreichen. Insbesondere die ungenaue Prognose des Verbraucherverhaltens führt häufig zu einem erhöhten Einsatz von Fremdbrennstoffen.

Zielsetzung des Projektes ist die Entwicklung einer automatischen Regelung, die unter Einhaltung der genannten, teilweise schnell variierenden Randbedingungen, welche durch Handeingriffe der Bediener oder kurzfristig sich ändernde Verbrauchs- und Brennstoffprognosen hervorgerufen werden, das Kraftwerk robust und im Hinblick auf die genannten Regelziele optimal führt.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Till Mossakowski
Projektbearbeitung: Stephan Günther
Kooperationen: Reiner Lemoine-Institut Berlin; Helmholtz-Zentrum Geesthacht
Förderer: Bund - 01.08.2016 - 31.01.2019

open_FRED: Erstellung von Einspeisezeitreihen der fluktuierenden Erneuerbaren Energien auf Basis einer offenen Datenbank

Für Energiesystemanalysen benötigt man einen Grundstock von konsistenten Daten, die jedoch selten als Open Data in guter Qualität vorliegen. Insbesondere Wetterdatensätze (etwa Solarstrahlung; Windgeschwindigkeiten und Windrichtung für verschiedene Höhen, Temperaturprofile und Niederschlag) sind kaum vollständig verfügbar. Die vorhandenen Daten sind zudem nicht auf die Bedürfnisse von Simulationsmodellen für fluktuierenden Erneuerbaren Energien (fEE) zugeschnitten.

Ziel von open_FRED ist es, diese Datengrundlage mit einheitlichem Standard zu schaffen und eine offene Datenbank mit relevanten Datensätzen (Kraftwerks-, Klima- und Grunddaten) zu erstellen. Diese werden dann mit Open-Source-Simulationsmodellen verknüpft, die Einspeisezeitreihen der fEE erzeugen.

Die Forschung findet in einem interdisziplinären Team aus den Bereichen Meteorologie, Energietechnik und Informatik statt. Gemeinsam sollen die Anforderungen, Annahmen und Möglichkeiten der Energiesystemanalyse mit denen von Klimamodellen zusammen gebracht werden, um einen hochwertigen, transparenten und zitierbaren Datensatz zu schaffen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Till Mossakowski
Projektbearbeitung: M.Sc. Martin Glauer
Kooperationen: Reiner Lemoine-Institut Berlin, Next Energy - EWE-Forschungszentrum für Energietechnologie e. V., Oldenburg, Zentrum für nachhaltige Energiesysteme, Flensburg; open_eGo
Förderer: Bund - 01.01.2018 - 31.12.2020

SzenarienDB: Datenbank für Klima- und Energieszenarien, Teilvorhaben: Szenarienrecherche und exemplarische Erweiterung der OpenEnergy Database

Wie schafft man die Energiewende? Technische und wirtschaftliche Folgen von Netzausbau, Transformation des Energiesystems und klimapolitischen Entscheidungen werden in der Regel mithilfe sogenannter Energiesystemmodelle berechnet. Diese Modelle werden zunehmend komplexer, da immer mehr Aspekte berücksichtigt werden müssen und häufig verschiedene Modelle kombiniert werden.

Die Grundlage für solche Berechnungen sind die Eingangsdaten wie Wetterdaten und historische Entwicklungen und darauf aufbauende Annahmen für zukünftige Entwicklungen, sowohl technischer als auch wirtschaftlicher Natur. Die Ergebnisse der Berechnungen werden zusammen mit dem Input ausgewertet. Für die Qualität der Szenarien sind die Eingangsdaten, die Annahmen und deren Aufbereitung von zentraler Bedeutung. Zu ihnen zählen unter anderem die Ausbaupfade der Erneuerbaren Energien, die Nachfrageentwicklung (Stromverbrauch, Verkehrs, Gebäude- und Industrieprozesswärme) sowie Annahmen zu Investitions- und Betriebskosten, Finanzierung, Energieträger- und CO2-Zertifikatskosten. Da es sich natürlich nur um Annahmen über die zukünftige Entwicklung handelt, ist ein großes Spektrum an Varianz der Eingangsparameter möglich und notwendig. Um Untersuchungen zukünftiger Energiesysteme wissenschaftlich vergleichen zu können, ist es also sehr wichtig zu wissen, welches Energiesystemmodell verwendet wurde und welche Eingangsdaten darin verwendet wurden. Leider werden diese Werte noch zu selten vollständig publiziert.

Ziel von SzenarienDB ist die Erstellung einer öffentlich zugänglichen Datenbank auf der Szenariendaten, also alle Daten, die im Zusammenhang mit jeweils einer Szenarioberechnung stehen, zusammengefasst und veröffentlicht werden. Das beinhaltet sowohl Input- als auch Output-Daten der Berechnung. Darüber hinaus werden die Daten mit den Modellbeschreibungen verknüpft. Damit werden Transparenz und der Austausch von Szenariendaten wesentlich verbessert und ein effizienter Einsatz von öffentlichen Mitteln gefördert.

Grundlage bildet die OpenEnergyDatabase (OEDB). Die OEDB ist eine offene Datenbank für Energiesystemdaten, die seit 2015 im Rahmen der Projekte open_eGo und open_FRED entwickelt wird. Sie ist eingebunden in die zugehörige OpenEnergy Platform (OEP), eine Webplattform, die verschiedene Werkzeuge zum Austausch und zur Dokumentation von Modellen enthält.

Projektleitung:	Prof. Dr.-Ing. habil. Till Mossakowski
Kooperationen:	Reiner Lemoine-Institut Berlin, Next Energy - EWE-Forschungszentrum für Energietechnologie e. V., Oldenburg, Zentrum für nachhaltige Energiesysteme, Flensburg; Zentrum für nachhaltige Energiesysteme, Flensburg; Fraunhofer IEE; DLR Institut für Vernetzte Energiesysteme
Förderer:	Bund - 01.12.2019 - 30.11.2022

Offenes netzebenen- und sektorenübergreifendes Planungsinstrument zur Bestimmung des optimalen Einsatzes und Ausbaus von Flexibilitätsoptionen in Deutschland (eGo_n)

Das Forschungsvorhaben eGo^n stellt die Weiterentwicklung des Projekts open_eGo dar. Hier wird derzeit ein transparentes, netzebenenübergreifendes Planungsinstrument des Stromsystems zur Ermittlung volkswirtschaftlich günstiger Netzausbau-Szenarien unter Berücksichtigung alternativer Flexibilitätsoptionen entwickelt. Die geplanten Erweiterungen umfassen die Kopplung des bisherigen Stromnetzmodells mit den Sektoren Wärme, Gas und Mobilität sowie die Integration weiterer Flexibilitäten. Die Erstellung und Anwendung eines Planungsinstruments, welches die fortschreitende Sektorenkopplung abbilden kann, ermöglicht die Bestimmung eines nach Gesamtkosten optimierten Energiesystems. In diesem Sinne können sektorenübergreifende Synergien für das Energiesystem der Zukunft berücksichtigt werden.
Dementsprechend gilt es eine Vielzahl von Flexibilitätsoptionen investiv und betrieblich optimal einzusetzen. Infolge der immensen Modellierungskomplexität bedarf es der Erarbeitung innovativer Methoden zur adäquaten Reduktion der räumlichen und zeitlichen Dimension. Hierbei ist der Zielkonflikt zwischen Rechenaufwand und Modellierungsgenauigkeit zentraler Forschungsgegenstand.
Dieses Anschlussvorhaben wird weiterhin die vielversprechende Open Source und Open Data-Strategie verfolgen, um die Daten und Methoden unter einer geeigneten offenen Lizenz zur Verfügung zu stellen. Dadurch soll die spätere Verwertung durch verschiedene Interessengruppen (Netzbetreiber, Behörden, Politik, Wissenschaft etc.) explizit stimuliert werden.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Sanaz Mostaghim
Projektbearbeitung: M.Sc. Mahrokh Javadi, M.Sc. Heiner Zille
Kooperationen: Prof. Dr. Hisao Ishibuchi, Osaka Prefecture University, Japan; Tomo Hiroyasu, Doshisha University Kyoto, Japan; - Prof. Dr. Kalyanmoy Deb, Michigan State University, USA
Förderer: Haushalt - 01.10.2014 - 31.12.2023

Evolutionäre multikriterielle Optimierung

Zentrales Thema dieses Projekts ist die Entwickelung naturinspirierter Optimierungsverfahren, insbesondere für multikriterielle und dynamisch veränderliche Problemstellungen. Wir untersuchen Mechanismen der Schwarmintelligenz und überprüfen sie auf Anwendbarkeit in technischen Systemen und mathematischen Optimierungen. Optimierungsprobleme, bei denen mehrere im Konflikt stehende Kriterien berücksichtigt werden müssen, treten zum Beispiel in vielen Anwendungen von Industrie und Wissenschaft auf. Wir untersuchen Particle Swarm Optimierungsverfahren (PSO) und evolutionäre multikriterielle Algorithmen (EMO), um multikriterielle Probleme zu lösen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Sanaz Mostaghim
Projektbearbeitung: Palina Bartashevich
Förderer: Deutscher Akademischer Austauschdienst e.V. (DAAD) - 01.10.2016 - 30.09.2019

Swarm Intelligence in Dynamic Environments

In this project, we work on methods of Collective Search using Swarm Intelligence in dynamic environments. We have modelled the dynamics using Vector Fields and develop collective search methods which additionally consider these dynamics. As the dynamic are unknown, the challenge concerns the estimation and prediction of the local dynamics and their influence on the energy consumption and the search. We also work on the decision making methods for single individuals using multi-criteria decision making approaches to overcome the negative effects of the dynamics on the movement and the energy consumption.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Sanaz Mostaghim
Projektbearbeitung: M.Sc. Palina Bartashevich
Förderer: Deutscher Akademischer Austauschdienst e.V. (DAAD) - 01.01.2019 - 31.12.2021

Collective Decision Making in Dynamic Environments

In this project, we work on methods of Collective Search using Swarm Intelligence in dynamic environments. We have modelled the dynamics using Vector Fields and develop collective search methods which additionally consider these dynamics. As the dynamic are unknown, the challenge concerns the estimation and prediction of the local dynamics and their influence on the energy consumption and the search. We also work on the decision making methods for single individuals using multi-criteria decision making approaches to overcome the negative effects of the dynamics on the movement and the energy consumption.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Sanaz Mostaghim
Projektbearbeitung: Alexander Dockhorn, M.Sc. Xenija Neufeld
Kooperationen: Prof. Dr. Simon Lucas, University of Essex, UK
Förderer: Haushalt - 01.01.2019 - 31.12.2022

Computational Intelligence in Games

In the last decade, many commercial video games have used planners instead of classical Behavior Trees or Finite State Machines to define agent behaviors. Planners allow looking ahead in time and can prevent some problems of purely reactive systems. Furthermore, some of them allow coordination of multiple agents. However, implementing a planner for highly-dynamic environments like video games is a difficult task. This work aims to provide an overview of different elements of planners and the problems that developers might have when dealing with them. We identify the major areas of plan creation and execution, trying to guide developers through the process of implementing a planner and discuss possible solutions for problems that may arise in the following areas: environment, planning domain, goals, agents, actions, plan creation and plan execution processes. Giving insights into multiple commercial games, we show different possibilities of solving such problems and discuss which solutions are better suited under specific circumstances and why some academic approaches find a limited application in the context of commercial titles.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Sanaz Mostaghim
Projektbearbeitung: M.Sc. Sebastian Mai, Dr.-Ing. Christoph Steup
Förderer: Haushalt - 01.10.2014 - 31.12.2023

Schwarmrobotik mit Flying Robots

Im Rahmen dieses Projekt wird ein Roboterlabor für zunächst einen Schwarm fliegender Roboter aufgebaut. In der Schwarmrobotik werden mehrere kleine Roboter so programmiert, dass ein globales und vordefiniertes Verhalten entsteht. Solche Robotersysteme kommen schon heute in vielen Gebieten zum Einsatz. So werden im Katastrophenschutz Gruppen von mobilen Robotern zum Auffinden eines gemeinsamen Ziels beispielsweise zu Bergungszwecken oder zur Datensammlung in Katastrophengebieten genutzt. Derartige Anwendungen werden mit zunehmendem Interesse wissenschaftlich untersucht. Die Kontrolle eines solchen Schwarms von Robotern ist allerdings eine große Herausforderung und bietet eine Vielzahl an interessanten Forschungsthemen. Die Validierung der Interaktionen in Roboterschwärmen ist gegenwärtig eine der größten Herausforderung dieses Forschungsgebiets. Die Untersuchungen zeigen, dass die Umgebung und die Technik die Funktionalität der Roboter stark beeinflussen. Daher besteht der Bedarf an Experimenten, um die Methodik unter Echtzeitbedingungen zu untersuchen und weiterzuentwickeln. Damit kann eine Umwelt (Labor) von Sensoren, Robotern und mobilen Endgeräten eingerichtet und die Kommunikation und Vernetzungen untersucht werden, die die Zukunft der Anwendung solcher technischen Systeme im Alltag darstellt und simuliert.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Sanaz Mostaghim
Förderer: Industrie - 01.01.2016 - 31.12.2023

Computational Intelligence in Industrial Applications

We have two projects together with Volkswagen on the methodologies of computational intelligence in engineering and industrial contexts. We work on optimisation methods, evolutionary algorithms and neural networks to deal with various problems in automotive industry.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Sanaz Mostaghim
Projektbearbeitung: M.Sc. Jens Weise, M.Sc. Thomas Seidelmann
Kooperationen: Prof. Dr. Andreas Harth, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg; BOSCH GMbH; Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI); NETSYNO Software GmbH
Förderer: Bund - 01.05.2019 - 30.04.2022

MOSAIK: Methodik zur selbstorganisierten Aggregation interaktiver Komponenten

Ziel des Vorhabens MOSAIK ist die Erforschung von Methoden, welche die flexible Zusammenarbeit von Softwarekomponenten erlauben. Die so entstehenden Aggregate sollen vorgegebene Eigenschaften erfüllen bzw. definierte Phänomene erzeugen. Zur Laufzeit sollen sich die Aggregate auf dynamisch veränderliche Umstände anpassen und somit resilient gegenüber Perturbationen sein. Neben der Erforschung der Methodik sind die weiteren Ziele von MOSAIK die Entwicklung einer Laufzeitumgebung als Open Source sowie deren prototypischer Einsatz in der industriellen Praxis.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Sanaz Mostaghim
Projektbearbeitung: M.Sc. Dominik Weikert
Kooperationen: Thorsis Technologies GmbH; AKKA Germany GmbH; Hochschule Bielefeld
Förderer: Bund - 01.05.2019 - 30.04.2022

DORIOT: Dynamische Laufzeitumgebung für organisch (dis-)aggregierende IoT-Prozesse

DORIOT: Dynamische Laufzeitumgebung für organisch (dis-)aggregierende IoT-Prozesse:
Das Ziel von DORIOT ist die Nutzung von Organic Computing-Ansätzen zur frühzeitigen Erkennung von Störungen und Ausfällen und zur Ergreifung von Gegenmaßnahmen für die intelligente Vernetzung der SmartX-Knoten im IoT.

Projektleitung: Prof. Dr. Frank Ortmeier
Projektbearbeitung: M.Sc. Marco Filax
Förderer: Bund - 01.02.2019 - 31.01.2022

Echtzeit Vor-Ort-Aufklärung und Einsatzmonitoring (EVOK) - Teilvorhaben: Konzeption eines echtzeitfähigen Vor-Ort-Aufklärungssystems

In EVOK soll ein System zur echtzeitfähigen Lagedarstellung erarbeitet werden, dass die Erstellung eines 3D-Modells der Umgebung während eines laufenden Einsatzes erlaubt. In diesem Modell können darüber hinaus die aktuellen Positionen der Einsatzkräfte dargestellt werden. Dies soll in einer für jede Nutzergruppe spezifisch zugeschnittenen Weise visualisiert werden. Dazu wird neben speziellen Softwarealgorithmen auch die entsprechende Hardware, u. a. einsatztaugliche Sensoren, entwickelt und angepasst. Letztere sollen dabei so kompakt sein, dass sie sowohl an autonomen Aufklärungssystemen als auch an der Ausrüstung der Spezialkräfte montiert werden können.

Das im Projekt entwickelte System stellt eine technische Neuerung dar, die direkt am Praxisbedarf ausgerichtet ist. Die Anforderungen echter Einsätze fließen während der gesamten Projektlaufzeit in die Entwicklung ein. Die Visualisierung von Einsatzort und Position der Einsatzkräfte kann dazu beitragen, Gefahren zu minimieren und Einsätze effizient zu gestalten. Somit wird die Sicherheit der Einsatzkräfte und betroffener Personen erheblich erhöht.

Projektleitung: Prof. Dr. Frank Ortmeier
Projektbearbeitung: Patricio Fuentealba
Förderer: Sonstige - 01.01.2015 - 30.09.2019

A state-based model for fetal distress estimation during labor through a progressive analysis of the cardiotocographic recording

During laboratory, the fetal welfare assessment (CTG), which provides continuous information on fetal heart rate (FHR) in relation to uterine contractions (UC) signals. This information helps clinicians to observe how the fetus reacts to stress and thus indicate timely intervention. CTG patterns, whose properties are defined in guidelines for CTG fetal monitoring. However, CTG interpretation is difficult since it involves the human visualization of highly complex signals. In consequence, the interpretation of CTG has been shown to suffer from widespread intra- and inter-observer disagreement, leading to a poor interpretation of reproducibility.
Nowadays, in order to reduce the intra -and inter-observer disagreements and improve the CTG interpretation, much effort has been made on improving the clinical guidelines for CTG interpretation and on providing support to clinicians using expert systems and advanced signal processing algorithms. However, these efforts do not show clear evidence on improving the estimation of fetal acidemia.
In this context, we propose to develop a welfare state model for fetal condition estimation during labor and delivery based on the observations of FHR and UC signals. The main idea is to design a state model of clinical guidelines. This model will allow to connect proposed CTG guidelines with FHR signal features by using standard and advanced signal processing and classification techniques.

Projektleitung: Prof. Dr. Frank Ortmeier
Projektbearbeitung: M.Sc. Sebastian Nielebock, Dipl.-Math. Matthias Pohl, Mykhailo Nykloaichuk
Kooperationen: Zentrum für Produkt-, Verfahrens- und Prozessinnovation GmbH; ifak Institut für Automation und Kommunikation e.V. Magdeburg; Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung (IFF) Magdeburg; Zentrum für Sozialforschung Halle e.V. ZSH
Förderer: BMWi/AIF - 01.08.2017 - 31.07.2020

Verbundprojekt Mittelstand 4.0 Kompetenzzentrum Magdeburg, Teilvorhaben Safety und Security in der Digitalisierung von kleineren und mittleren Unternehmen

Mit dem Mittelstand-4.0 Kompetenzzentrum Magdeburg sollen bei den KMU Vertrauen in die Digitalisierung geschaffen, Mitarbeiter und Führungskräfte zur Durchführung von Digitalisierungsmaßnahmen befähigt sowie "Digitalisierungs-Aha-Erlebnisse" ermöglicht werden. Um diese Ziele zu erreichen, ist der mittelstandgerechte Technologie- und Wissenstransfer in vier unterschiedliche Schwerpunkte aufgeteilt. Die Otto-von-Guericke Universität beteiligt sich dabei sowohl im Schwerpunkt "Safety & Security" als auch im Schwerpunkt "Digitale Geschäftsmodelle". Um den Technologie- und Wissentransfer in diesen Schwerpunkten mittelstandsgerecht zu gewährleisten sind unterschiedlichste Angebote in diesem Projekt vorgesehen.

Projektleitung: Prof. Dr. Frank Ortmeier
Projektbearbeitung: M.Sc. Marco Filax
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2019 - 31.12.2021

Entwicklung von Technologien für intelligente, kollaborative, interaktive Displays für den Outdoor-Bereich (i-Display)

In diesem Projekt sollen eine Stele entwickelt werden, die a) sowohl Indoor als auch Outdoor einsetzbar ist, die b) Nutzerinteraktionen erlaubt - im Besonderen solche die über reine Touch-Gesten hinausgehen - und die c) durch Vernetzung und Kollaboration mit anderen Stelen Kontext- und Historie-abhängig Information darstellen kann.

Im Outdoorbereich sind die Stelen starken Temperatur-, Feuchtigkeits- und Luftdruckschwankungen ausgesetzt (an einem Tag bis zu 50řC Differenz). Dies erfordert besonders abgehärtete IT und Sensorik. Durch

unterschiedlichste zu erwartende Lichtverhältnisse, sind ggf. Wetter-/Kontext abhängig Darstellungen von Information und Interaktionsmetaphern notwendig.

Für Nutzerinteraktion existieren konzeptionell vielfältige Metaphern - von Sprache über Gesten bis hin zu biometrischen Signalen. Für die Stelen stellen sich hier besondere Herausforderungen durch die Wetterlage, die potenziell großen Mengen schnell wechselnder Betrachter und natürlich des Datenschutzes.

Zur Kollaboration ist es notwendig, dass die Stelen Informationen miteinander austauschen und in Korrelation setzen können. Dazu muss beispielsweise ein gemeinsames Bild der Umgebungen (z.B. wo steht welche Stele, wer steht wo) erstellt werden. Im Besonderen für die Historie-abhängige Darstellung spielt der Datenschutz eine essenzielle Rolle, da es sich hier oft um Nutzer-bezogene Daten handelt und gleichzeitig nicht einfach zu entscheiden ist, wer gerade mit der Stele interagiert.

Projektleitung: Prof. Dr. Frank Ortmeier
Projektbearbeitung: M.Sc. Tim Gonschorek
Förderer: Haushalt - 01.01.2017 - 31.03.2021

Entwicklung anpassungsfähiger Verifikationsalgorithmen für softwareintensive Systeme in sich ändernden Umgebungen

Softwareintensive, cyberphysische, Systeme halten immer mehr Einzug in unser alltägliches Leben. Das beginnt bei smarten Heizungssteuerungen und Kühlschränken, über Energiekraftwerke und -netze in Smart Grid Infrastrukturen, bis hin zu autonomen Autos.

Dabei haben vor allem die letzten beiden Elemente gemein, dass Fehlfunktionen zu kritischen Situationen führen können, die einerseits mit hohen Kosten, andererseits aber auch mit der Gefahr für Menschenleben, verbunden sind.
Daher wird heutzutage bereits ein großer Aufwand betrieben, die Systeme möglichst ausfallsicher zu entwickeln und diese Sicherheit auch nachzuweisen.
Diese Analysen sind aber lediglich zur Entwicklungszeit des Systems möglich und somit müssen bereits zur Designzeit alle möglichen Situationen und Umstände betrachtet werden.

Dadurch wird jedoch ausgeschlossen, dass die Systeme im Zweifelsfall auf sich ändernde Umgebungen reagieren und selber abschätzen können, ob sie die gewünschte Funktionalität noch mit der geforderten Zuverlässigkeit, ausführen können.
Dies betrifft z. B. autonome Funktionen bei Autos, wenn sich Wetterbedingungen ändern und dadurch gewisse Sensoren nur noch eingeschränkt nutzbar sind bzw. ausfallen.
Eine Möglichkeit wäre, die jeweilige Funktion sofort zu deaktivieren. Aber ggf. ist der Einfluss der Änderung so minimal, dass die gewünschte Funktionalität noch ausgeführt werden kann.
Diese müssten dann jeweils online analysiert und verifiziert werden.
Solche Analysen sind prinzipiell mit gängigen Verifikationsmethoden wie proabilistischem Model Checking umsetzbar. Leider sind gängige Methoden noch nicht in der Lage schnelle Analysen für hochkomplexe Systeme durchzuführen, da die Berechnungen schlicht zu lange dauern.

Um diese Onlineanalysen in Zukunft zu ermöglichen, sollen in diesem Projekt Modellverifikationsalgorithmen erstellt werden, die prinzipiell mit Modellen realer Komplexität umgehen können und dazu auch sowohl zur Designzeit aber auch währende des Einsatzes des Systems Parameter und Eigenschaften lernen, die eine schnelle, aussagekräftige und zuverlässige Analyse ermöglichen.

Projektleitung: Prof. Dr. Frank Ortmeier
Projektbearbeitung: M.Sc. Marco Filax
Förderer: Haushalt - 01.01.2014 - 31.12.2020

A World Without Signs

Ubiquitäre, pervasive Assistenzsysteme sind dadurch gekennzeichnet, dass personalisierte Informationen kontinuierlich, bedarfsgerecht und automatisch dem Nutzer zur Verfügung gestellt werden. Dazu muss offensichtlich immer der jeweilige Handlungskontext des Nutzers bestimmt werden, um die entsprechende Information zu selektieren. Orthogonal dazu, muss eine passende Form der Informationsdarstellung gewählt werden. In diesem Projekt wird die visuelle Augmentierung realer Objekte (z.B. durch farbiges Markieren/Hervorheben realer Objekte) mit Hilfe eines Head-Mounted-Displays (HMD) fokussiert.

In diesem Projekt wird das Szenario des smarten Supermarktes fokussiert. Die Grundidee ist pervasive Assistenztechnologien zu verwenden um nutzerspezifische Angebot anbieten zu können. Eine technologische Realisierung könnte darin bestehen, dass je nach Uhrzeit, Verfügbarkeit der Waren und Nutzerprofil unterschiedliche Preise und Angebote unterbreitet werden. Diese werden dann beispielsweise direkt auf den Produkten dargestellt.

Ziel dieses Projektes ist die Entwicklung eines ubiquitären, pervasiven Assistenzsystems. Es soll unterschiedliche Information durch Augmentierung der realen Welt darstellen können - dementsprechend spielt eine präzise Indoor-Lokalisierung eine wesentliche Rolle. Weiterhin muss das System selbst den aktuellen Anwendungsfall bestimmen können. Um die Kompatibilität mit unterschiedlichen Realisierungspartner zu wahren, wird eine nicht instrumentalisierte Umgebung vorausgesetzt. Der Schutz der Privatsphäre ist von zentraler Bedeutung, so dass beispielsweise die Lokalisierung direkt auf dem mobilen Endgerät erfolgt.

Projektleitung: Prof. Dr. Frank Ortmeier
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 07.05.2019 - 30.04.2022

ObViewSly 4.0 - Objektextraktion aus 3D-Massendaten der Geoinformation

Ziel des Projektes "ObViewSly 4.0" ist die Entwicklung einer neuartigen Methode zur semiautomatischen, interaktiven Ableitung von 3D-Geodatenprodukten aus Luftbildern.
Dabei soll dem Anwender die Möglichkeit gegeben werden, einfach und schnell 3D-Objekte aus Massendaten abzuleiten. Ein illustrierendes Beispiel zeigen die Abbildung 1 bis 3. Nach einer vorläufigen Marktrecherche ist ein solches Softwaresystem derzeit nicht verfügbar. Darüber hinaus soll eine automatische, flächenbezogene Ableitung von 3D-Geodatenprodukten erreicht werden, ohne dass Benutzerinteraktionen notwendig sind.

Die Markteinführung dieses Produktes soll in verschiedenen Schritten, je nach Versionsstand und Einsatzfähigkeit erfolgen. Folgende Teilziele sind in diesem Projekt vorgesehen:

- Automatisierte Detektion von Gebäuden in texturierten 3D-Mesh-Daten
- Erzeugung von texturierten 3D-Objekten aus 3D-Mesh-Daten
- Texturanalysen zur Informationsextraktion der Vektorobjekte
- Aggregation von Objekten mit Fremddatensätzen (Eigentümer, Nutzung)
- Nutzungsanalysen für städtische Gebiete
- Sozio-Ökonomische Analysen

Die Ziele sind in einer logischen Reihenfolge definiert, aber nicht voneinander abhängig. Die Eingangsdaten der einzelnen Module können, müssen aber nicht, von einem vorangegangenen Modul stammen.

Projektleitung: Prof. Dr. Frank Ortmeier
Projektbearbeitung: Marco Filax, Tim Gonschorek, Mykhaylo Nykolaychuk
Förderer: Bund - 01.01.2015 - 31.12.2019

Forschungscampus STIMULATE: Forschungsgruppe Robotik

Für eine Thermoablation von Wirbelsäulentumoren sollen im Rahmen des Projektes die neuen Methoden entwickelt werden, welche deutlich über den heutigen Stand der rein telemanipulierenden OP-Roboter hinausgehen. Ein zentrales Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines Regelungs- und Bahnplanungsalgorithmus für die optimale Positionierung eines Ablationselektroden durch einen Roboter in einer autonomen Intervention an der Wirbelsäule. Die klinischen und technischen Anforderungen werden in der engen Abstimmung mit den Projektpartnern aus der Forschung und Industrie definiert. Die Ansätze zur optimalen Bahnplanung für einen Roboter werden in einer kliniknahen Laborumgebung entwickelt und untersucht. Die wesentliche Herausforderung besteht in der Kompensation und Minimierung der möglichen systematischen und nicht-systematischen Fehler. Vor allem führen die häufig auftretenden Fehler, wie z.B. bei der Registrierung des Roboters relativ zum Patienten und zu den bildgebenden Geräten (Angoigraphiegerät und eine externe Navigationssystem) oder durch die Nachgiebigkeit der Ablationelektroden und die Atmung des Patienten, zu einer hohen Ungenauigkeit in der Elektrodenplatzierung, welche reduziert werden soll. Damit wird im Rahmen des Projektes ein Konzept zur Online-Kompensation der möglichen Modellierungs- und Positionierungsfehler erarbeitet, um während einer Intervention auf die möglichen Störungen zu reagieren. Im Ergebnis wird dadurch eine höhere Genauigkeit der Ablationsdosierung, geringere Behandlungsdauer und reduzierte Röntgendosis für das behandelnde Personal als auch für die Patienten ermöglicht.

Projektleitung: Prof. Dr. Frank Ortmeier
Projektbearbeitung: Mykhailo Nykolaichuk
Förderer: Haushalt - 01.01.2017 - 31.12.2020

Multi-Area Coverage Path Planning

Die Aufgabe, einen Überdeckungspfad für einen Robotermanipulator zu berechnen, um eine gegebene Oberfläche zu bearbeiten, wird üblicherweise Coverage Path Planning Problem (CPP) genannt. Die Lösung für dieses Problem ist ein Pfad, so dass jeder Punkt auf der Oberfläche vom Footprint eines Werkzeugs abgedeckt wird. Optimierungsziele für CPP in der Robotik sind vor allem die Länge des Werkzeugweges, die Fertigstellungszeit sowie die Länge des Weges im Gelenkraum des Roboters.
Die Komplexität des CPP Problems steigt extrem, wenn die zu überdeckenden Bereiche nicht miteinander verbunden sind. Zum Beispiel beim Lackieren einer Oberfläche, ist es üblich, dass größere Objekte von mehreren Seiten gesprüht werden müssen, während andere Teile der Oberfläche gar nicht bearbeitet werden. Aus algorithmischer Sicht ist das Ziel jedoch nicht die Bearbeitungszeit für jeden einzelnen Bereich, sondern für die gesamte Fläche zu minimieren. Außerdem enthalten viele Anwendungen eine Menge (oft implizit definierter) Freiheitsgrade (z. B. mehrere Lösungen der inversen Kinematik, Symmetrien des Werkzeugs etc.). Diese Freiheitsgrade bieten ein enormes Optimierungspotenzial, machen aber das Finden von optimalen Lösungen noch schwieriger.

Im Gegensatz zum klassischen CPP wurde die Multi-Area CPP Problem mit einem Robotermanipulator nicht genügend untersucht. Die meisten verwandten Ansätze konzentrieren sich entweder auf die Abdeckung von Pfaden für die gegebenen Gebiete oder auf das Verbinden von Pfaden zwischen ihnen. Darüber hinaus berücksichtigen die meisten State-of-the-Art-Ansätze keine Wiederverwendung von existierenden Teillösungen oder nutzen die vorhandenen Freiheitsgrade, welche großes Optimierungspotential enthalten, nicht aus.

Ziel dieses Vorhabens ist es, effiziente Algorithmen zur automatischen und optimierten Lösung eines Multi-Area CPP Problems zu entwickeln. Das Kernidee ist es, zwei Ansätze zu kombinieren: (1) eine Anpassung von Techniken für optimale Abarbeitung von Aufgabensequenzen (wobei die Freiheit der Ausführungsreihenfolge ausgenutzt werden kann) auf das Multi-Area CPP Problem sowie (2) Verwenden von zuvor berechneten Teillösungen für dieses Problem. Solche Kombination würde zur zeiteffizienten Pfadberechnung führen sowie eine optimierte Neu- bzw. Umplanung ermöglichen.

Projektleitung: Prof. Dr. Frank Ortmeier
Projektbearbeitung: MSc Sebastian Nielebock
Förderer: Haushalt - 01.01.2014 - 30.09.2019

Self-Healing Software

Programmierer erhalten durch moderne Entwicklungsumgebungen viel Unterstützung beim Programmieren um Quellcode besser zu verstehen bspw. durch Syntax-Higlighting oder das Scoping von Variablen.
Nichtsdestotrotz, tritt ein Laufzeitfehler durch ein Programm auf, muss der Programmierer manuell oder semi-automatisch z.B. durch einen Debugger die Ursache des Fehlers suchen und diesen korrigieren. Dies ist zeitaufwändig, was widerrum zu erhöhten Entwicklungs- und Wartungskosten führt.
Der Forschungsbereich Self-Healing Software zielt daraufhin, wie dieser Prozess der Fehlersuche und -korrektur automatisiert werden kann. Hierzu werden bestehende Softwareprojekte und deren Fehlerkorrekturen analysisiert.
Konret wird retrospektiv untersucht wie Fehlerkorrekturen (aus Issue-Tracking-Systemen) Veränderungen im Quellcode (aus den Software-Repositories) implizieren. Durch die Abstraktion des Quellcodes z.B. als abstrakter Syntaxbaum werden dann wiederkehrende Musterlösungen zur Fehlerkorrektur extrahiert.
Diese Musterlösungen werden dann auf ihre Fähigkeit hin untersucht ähnliche Fehler (bspw. ähnliche Fehlerbeschreibung, Quellcodestruktur, Fehlermeldung) zu korrigieren. Dadurch können Entwicklungsumgebungen automatisch auftretende Fehler erkennen und mit den Musterlösungen korrigieren.

Projektleitung: Prof. Dr. Frank Ortmeier
Projektbearbeitung: M.Sc. Robert Heumüller
Förderer: Haushalt - 01.01.2017 - 30.06.2021

Verbesserung von Methoden zur automatischen Extraktion von API Spezifikationen

Der Umgang mit Application-Programming-Interfaces (kurz APIs) macht heutzutage einen wichtigen Bestandteil des Alltags eines jeden Softwareentwicklers aus. Diese Programmierschnittstellen ermöglichen den Zugriff auf verschiedenste Ressourcen wie Programmklassen, Softwarebibliotheken oder Web-Services. Um ungewolltes oder fehlerhaftes Verhalten bei der Benutzung derartiger Ressourcen zu vermeiden, ist es unerlässlich, dass die von der API vorgesehenen Benutzungsregeln eingehalten werden. Eine Klasse dieser Einschränkungen befasst sich mit der zulässigen Reihenfolge von Methodenaufrufen, z.B. dem korrekten Initialisieren, Benutzen und schließlich Freigeben einer Ressource. Werden diese Regeln nicht eingehalten, kann es zu unerwünschtem Verhalten und Programmabstürzen mit ggf. kritischen Folgen kommen. Aus diesem Grund sind Spezifikationen der korrekten Benutzungsmuster von APIs von großem praktischen Wert. Einerseits erleichtern sie dem Entwickler die Einarbeitung in unbekannte APIs. Andererseits, und von besonderem Interesse, ermöglichen sie eine Reihe automatisierter Unterstützungstechniken im Software Engineering bis hin zu automatischer Detektion und Korrektur von Fehlverwendungen.

Da das manuelle Spezifizieren von APIs mit einem sehr hohen Aufwand verbunden ist, befasst sich die Forschungsrichtung des Specification Mining mit Techniken zur automatischen Extraktion von API Spezifikationen aus bestehenden Quellcodebeständen. Hierzu werden beispielsweise Algorithmen aus dem Data-Mining ausgenutzt, um wiederkehrende Muster bei der Verwendung von APIs in großen Projekten zu detektieren. Einfache Algorithmen sind hier insbesondere aufgrund ihrer geringen Präzision für den praktischen Einsatz nur sehr eingeschränkt nutzbar.

Das Ziel dieses Projekts besteht darin hier Abhilfe zu schaffen. Insbesondere sollen abstrakte Informationen aus dem Software Engineering Prozess, wie zum Beispiel das Wissen über projektspezifische API Benutzungsmuster, eingebracht werden, um neue Methoden und Heuristiken zur Verbesserung automatischer Extraktionstechniken zu entwickeln.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Sebastian Stober
Projektbearbeitung: MSc. André Ofner, MSc. Jan-Ole Perschewski, MSc. Andreas Krug
Kooperationen: Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen (IIS); Motor Ai (Berlin)
Förderer: Bund - 01.10.2019 - 30.09.2022

CogXAI - KI trainieren und verstehen mit Methoden aus den kognitiven Neurowissenschaften (BMBF)

Im Rahmen des Projekts CogXAI werden Methoden und Erkenntnisse aus den kognitiven Neurowissenschaften auf künstliche neuronale Netze (KNNs) übertragen. Es werden (1) post-poc- Erklärungsmethoden für bereits trainierte Netze basierend auf funktionalen und strukturellen Analysetechniken erforscht und (2) per Design (ante-hoc) transparente und interpretierbare Netzwerk- Architekturen aus neurowissenschaftlichen Erkenntnissen abgeleitet. Zusätzlich wird ein starker Praxisbezug durch die Einbindung von Anwendungspartnern aus den Bereichen autonomes Fahren (Motor AI) und Sprachassistenzsysteme (Fraunhofer IIS) hergestellt, für die in naher Zukunft eine hohe wirtschaftliche Relevanz in Deutschland erwartet werden kann.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Sebastian Stober
Projektbearbeitung: Prof. Dr. Manfred Stede
Kooperationen: Universität Potsdam
Förderer: Bund - 01.11.2017 - 29.02.2020

UPracticeML - Ausbau des Machine Learning (ML) Curriculums im Cognitive Systems Master der Universität Potsdam (UP)

Im Rahmen dieses Projektes wird der bereits seit 2013 existierende internationale Masterstudiengang "Cognitive Systems: Language, Learning and Reasoning an der Universität Potsdam (UP) nachhaltig um praxisbezogene Angebote im Bereich Machine Learning (ML) sowie neu entwickelte Lehrformate zum Deep Learning und zusätzliche Kapazitäten erweitert. Ein innovatives Lehrkonzept basierend auf forschendem Lernen und flipped Classrooms verknüpft dabei komplexe theoretische Grundlagen und praxisorientierte Anwendungen wie z.B. Spracherkennung oder Textanalyse. Durch ein Transfer-Netzwerk mit Partnern aus Forschung, Industrie und öffentlichen Einrichtungen werden reale Problemstellungen schon frühzeitig an die Studierenden herangetragen. In mehreren aufeinander aufbauenden Praxisphasen werden die Studierenden dabei fachlich und didaktisch durch ein Mentoring-Programm begleitet, um einen höchstmöglichen Kompetenzgewinn zu erzielen.

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Sebastian Zug
Kooperationen: Otto-von-Guericke Universität, Juniorprof. Dr. Stephan Schmidt; Thorsis Technologies GmbH (Dr. T. Szczepanski); Fraunhofer IFF Magdeburg; Pedalpower Schönstedt & Busack GbR; ZPVP Zentrum für Produkt-, Verfahrens- und Prozessinnovation GmbH - Experimentelle Fabrik Magdeburg
Förderer: Bund - 16.04.2018 - 15.04.2021

Ruf- und Leitsystem für autonome vernetzte E-Bikes (RavE-Bike)

Systeme autonomer, vernetzter Beförderungskapazitäten mit Verkehrsmitteln eröffnen die Möglichkeit, eine Beförderung von A nach B als Mobilitätsdienst bereitzustellen. Man bestellt ein verfügbares Verkehrsmittel zu einem bestimmten Zeitpunkt an den Ausgangspunkt der Fahrt, nimmtdie Beförderungsleistung in Anspruch und gibt es am Zielpunkt wieder frei. Die Vorteile liegen neben der kostengünstigen und effizienten Auslastung von gemeinsam genutzten Fahrzeugflotten in der permanenten Verfügbarkeit und dem reduzierten Parkplatzbedarf im urbanen Verkehrsraum. Grundlagen für diese Vision sind die Automatisierung des gesamten Fahrprozesses und eine effiziente Koordination der vernetzten Entitäten. Ausgehend von der Komplexität der dabei wirkenden ingenieurwissenschaftlichen Herausforderung erfolgte die Umsetzung dieser Rufservicekonzepte für automotive Szenarien bislang nur in Projektstudien mit einzelnen Fahrzeugen.

Mit der Übertragung dieser Konzepte auf autonom agierende Fahrräder kann diese Form der Mobilitätsorganisation erstmals vollständig umgesetzt und in allen Aspekten - Sicherheit, Effizienz, Nutzerakzeptanz

- in einem interdisziplinären Reallabor greifbar gemacht werden. Analog zum Kfz-Szenario bewegt sich ein mit einem Elektromotor betriebenes, autonomes Fahrrad auf Anforderung selbstständig zum Nutzer, wird dann vom Fahrer mit Antriebsunterstützung zu einem gewünschten Fahrziel bewegt, um danach freigegeben zu werden und die nächste Anforderung zu bedienen. Es ist geplant, dass eine erste Realisierung des Konzepts anhand eines Anwendungsszenarios auf einem Industriegelände (Magdeburger Hanse-Hafen) vorgenommen wird, anhand dessen die wissenschaftlich technischen wie auch gesellschaftlichen Kernfragen eines Rufsystems untersucht werden können. Im Rahmen des Projektes RavE-Bike wird das Rufkonzept auf einen industriellen Rahmen übertragen.

Das Projekt wird als Verbundprojekt vom BMBF gefördert im Rahmen der Fördermaßname "KMU-NetC".

Projektleitung:	Jun.-Prof. Dr.-Ing. Sebastian Zug
Kooperationen:	Fraunhofer IFF Magdeburg; ZPVP Zentrum für Produkt-, Verfahrens- und Prozessinnovation GmbH - Experimentelle Fabrik Magdeburg; Thorsis Technologies GmbH (Dr. T. Szczepanski); Viaboxx GmbH
Förderer:	Bund - 01.07.2017 - 30.06.2019

Multimodale Sensordatenfusion für die Erfassung von Objekten im Logistik (Multisensor)

Im Projekt wird eine der großen Problemstellungen der Logistik adressiert, Volumenkenngrößen im manuellen und teilautomatisierten Umfeld prozessintegriert aufnehmen zu können, d.h. ohne die explizite und wahrnehmbare Durchführung eines Messvorgangs durch einen Bediener. Dazu werden im Projekt 3D-Multisensorsysteme zur Rundumerfassung und Echtzeitanalyse logistischer Objekte entwickelt.

Projektleitung:	Jun.-Prof. Dr.-Ing. Sebastian Zug
Projektbearbeitung:	Dr. André Dietrich
Kooperationen:	Hochschule Magdeburg-Stendal, Prof. Dr. Merkt; Otto-von-Guericke Universität Magdeburg, Prof. Dr. Philipp Polenz; Hochschule Magdeburg-Stendal, Prof. Dr. Goldau
Förderer:	Bund - 01.02.2017 - 31.01.2020

Einbettung industrienaher Laborhardware in adaptive eLearning Systeme (Industrial-eLab)

Der Erwerb von fachbezogenen und fächerübergreifenden Kompetenzen durch die praktische Arbeit mit konkreter Hardware, Maschinen und Werkzeugen sowie den zugehörigen Programmier- und Entwicklungsumgebungen ist in der Ingenieurausbildung essentiell. Remote-Labs sind physische Systeme, die über eine webbasierte Schnittstelle angesteuert werden und zeit- und ortsunabhängig Zugriff auf reale Labore ermöglichen. Das Projekt möchte etablierte Ansätze für Remote-Labs durch industrienahe, komplexe Aufgaben didaktisch und lernpsychologisch erforschen um ein übertrag- und integrierbares Anwendungskonzept zu erstellen.

6. EIGENE KONGRESSE, WISSENSCHAFTLICHE TAGUNGEN UND EXPONATE AUF MESSEN

Eigene Exponate auf Messen:

- Hannover-Messe 2019 (1.-5. April 2019), Exponat: Diagnostic Tools for Interpreting Deep Neural Networks

Kongresse:

- Prof. Dr. Sanaz Mostaghim war Program Chair von International Evolutionary Multi-Criterion Optimisation Conference, 9.-14. März 2019, East Lansing (USA)
- Lehrstuhl für Computational Intelligence, Teilnahme an RoboCup GermanOpen Wettbewerb (2. Platz), 3.-5. Mai 2019, Magdeburg

- Lehrstuhl für Computational Intelligence, Teilnahme an RoboCup WorldOpen Wettbewerb (2. Platz), 2.-8. Juli 2019, Sydney (Australien)
- Prof. Dr. Sanaz Mostaghim war General Chair und Organisator von IEEE Conference on Games, 21.-23. August 2019, Queen Mary University London
- KI Workshop, Land Sachsen -Anhalt, 29. August 2019, Halle (Saale)
- 18. GI/ITG KuVS Fachgespräche Sensornetze FGSN 2019, 19.-20. September 2019, Magdeburg
- Prof. Dr. Sebastian Stober, KI-Convention "KI & WIR" - 1. Convention zu Künstlicher Intelligenz & Gender", 22.-24. November 2019, Magdeburg (als wissenschaftlicher Beirat)

7. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFSÄTZE

Bashkanov, Oleksii; Seidel, Martin; Yakymets, Maksym; Daupayev, Nursultan; Sharonov, Yevhen; Assmann, Tom; Schmidt, Stephan; Zug, Sebastian
Exploiting OpenStreetMap-Data for outdoor robotic applications
IEEE Xplore digital library - New York, NY: IEEE, insges. 7 S., 2019;
[Konferenz: 2019 IEEE International Symposium on Robotic and Sensors Environments (ROSE), 17.-18. June 2019, Ottawa, ON, Canada]

Couso, Ines; Borgelt, Christian; Hullermeier, Eyke; Kruse, Rudolf
Fuzzy sets in data analysis - from statistical foundations to machine learning
IEEE computational intelligence magazine - New York, NY [u.a.]: IEEE, Bd. 14.2019, 1, S. 31-44
[Imp.fact.: 5.857]

Fuentealba, Patricio; Illanes, Alfredo; Ortmeier, Frank
Cardiotocographic signal feature extraction through CEEMDAN and time-varying autoregressive spectral-based analysis for fetal welfare assessment
IEEE access - New York, NY: IEEE, 2019;
[Online first]
[Imp.fact.: 4.098]

Fuentealba, Patricio; Illanes, Alfredo; Ortmeier, Frank
Foetal heart rate assessment by empirical mode decomposition and spectral analysis
Current directions in biomedical engineering - Berlin: De Gruyter, Bd. 5.2019, 1, S. 381-383;
[Imp.fact.: 0.377]

Mossakowski, Till; Diaconescu, Razvan; Glauer, Martin
Towards fuzzy neural conceptors
Journal of applied logics - IfCoLoG journal of logics and their applications - London: College Publications, Bd. 6.2019, 4, S. 725-744

Neufeld, Xenija; Mostaghim, Sanaz; Sancho-Pradel, Dario; Brand, Sandy
Building a planner - a survey of planning systems used in commercial video games
IEEE transactions on games - New York, NY: IEEE, Bd. 11.2019, 2, S. 91-108;
[Imp.fact.: 1.113]

Nielebock, Sebastian; Heumüller, Robert; Ortmeier, Frank
Programmers do not favor lambda expressions for concurrent object-oriented code
Empirical software engineering: an international journal - Dordrecht [u.a.]: Springer Science + Business Media B.V, 1996, Bd. 24.2019, 1, S. 103-138;
[Online first]
[Imp.fact.: 2.933]

Raza, Saleem; Faheem, Muhammad; Guenes, Mesut
Industrial wireless sensor and actuator networks in industry 4.0 - exploring requirements, protocols, and challenges-A MAC survey
International journal of communication systems - Chichester: Wiley, 2019, article e4074, insgesamt 32 Seiten;
[Online first]
[Imp.fact.: 1.278]

Vahid, Amirali; Bluschke, Annet; Roessner, Veit; Stober, Sebastian; Beste, Christian
Deep learning based on event-related EEG differentiates children with ADHD from healthy controls
Journal of Clinical Medicine - Basel: MDPI, Volume 8, issue 7 (2019), article 1055, insgesamt 15 Seiten;
[Imp.fact.: 5.688]

BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Aldoj, Nader; Biavati, Federico; Rutz, Miriam; Michallek, Florian; Stober, Sebastian; Dewey, Marc
Automatic prostate and prostate zones segmentation of magnetic resonance images using convolutional neural networks
Medical Imaging with Deep Learning - OpenReview.net , 2019, S. 1-4 ;
[Konferenz: Medical Imaging with Deep Learning, MIDL 2019, London, 8-10 July 2019]

Bartashevich, Palina; Mostaghim, Sanaz
Benchmarking collective perception - new task difficulty metrics for collective decision-making
Progress in Articial Intelligence - Cham: Springer, S. 699-711, 2019 - (Lecture Notes in Computer Science; vol.11805);
[EPIA 2019, Vila Real, Portugal, 03.-06.09.2019]

Bartashevich, Palina; Mostaghim, Sanaz
Ising model as a switch voting mechanism in collective perception
Progress in Articial Intelligence - Cham: Springer, S. 617-629, 2019 - (Lecture Notes in Computer Science; vol.11805);
[EPIA 2019, Vila Real, Portugal, 03.-06.09.2019]

Bartashevich, Palina; Mostaghim, Sanaz
Positive impact of isomorphic changes in the environment on collective decision-making
GECCO'19 - New York, New York: The Association for Computing Machinery, S. 105-106, 2019;
[Konferenz: Genetic and Evolutionary Computation Conference Companion, GECCO '19, Prague, Czech Republic, July 13 - 17, 2019]

Dockhorn, Alexander; Lucas, Simon M.; Volz, Vanessa; Bravi, Ivan; Gaina, Raluca D.; Perez-Liebana, Diego
Learning local forward models on unforgiving games
2019 IEEE Symposium on Computational Intelligence and Games (CIG'19) - Piscataway, NJ : IEEE , 2019, S. 1-4 ;
[Konferenz: 2019 IEEE Conference on Games, CoG, London, United Kingdom, 20-23 August 2019]

Dockhorn, Alexander; Schwensfeier, Tony; Kruse, Rudolf
Fuzzy multiset clustering for metagame analysis
Proceedings of the 11th Conference of the European Society for Fuzzy Logic and Technology (EUSFLAT 2019) - Atlantis Press , 2019 ; Novák, Vilém, S. 536-543 ;
[Konferenz: 11th Conference of the European Society for Fuzzy Logic and Technology, EUSFLAT 2019, Prague, Czech Republic, September 9-13, 2019]

Engel, Christoph; Mencke, Steffen; Heumüller, Robert; Ortmeier, Frank
Companion specifications for smart factories - from machine to process view
Smart SysTech 2019 - Berlin: VDE VERLAG, S. 61-68;
[Konferenz: Smart SysTech 2019, 4-5 June 2019, Magdeburg, Germany]

Engelhardt, Frank; Günes, Mesut
Modeling delay of haptic data in CSMA-based wireless multi-hop networks - a probabilistic approach
IEEE 30th Annual International Symposium on Personal, Indoor, and Mobile Radio Communications (PIMRC Workshops) - [Piscataway, NJ]: IEEE, S. 1-6, 2019;

Engelhardt, Frank; Rong, Chenke; Günes, Mesut
Towards tactile wireless multi-hop networks - the tactile coordination function as EDCA supplement
2019 Wireless Telecommunications Symposium - [Piscataway, NJ]: IEEE, S. 1-7;
[2019 Wireless Telecommunications Symposium (WTS), New York, 9-12 April 2019]

Filax, Marco; Gonschorek, Tim; Ortmeier, Frank
Data for image recognition tasks - an efficient tool for fine-grained annotations
Proceedings of the 8th International Conference on Pattern Recognition Applications and Methods. Volume 1 - [Setúbal]: SCITEPRESS - Science and Technology Publications, Lda., S. 900-907, 2019;
[Konferenz: 8th International Conference on Pattern Recognition Applications and Methods,February 19-21, 2019, Prague, Czech Republic]

Fritzsche, Kerstin; Niehoff, Silke; Krug, Andreas
Digitale Technologien für den Umweltschutz - wie Künstliche Intelligenz und Big Data die Umwelt-Governance verbessern können
Was Bits und Bäume verbindet - München: oekom verlag, S. 65-68, 2019

Fuentealba, Patricio; Illanes, Alfredo; Ortmeier, Frank
Cardiotocograph data classification improvement by using empirical mode decomposition*
2019 41st Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society - [Piscataway, NJ]: IEEE, S. 5646-5649;
[Konferenz: 41st Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, EMBC, Berlin, Germany, 23-27 July 2019]

Fuentealba, Patricio; Illanes, Alfredo; Ortmeier, Frank
Spectral-based analysis of progressive dynamical changes in the fetal heart rate signal during labor by using empirical mode decomposition
Computing in Cardiology, September 23-26, 2018, Maastricht, the Netherlands - Piscataway, NJ: IEEE, S. 1-4, 2019;
[2018 Computing in Cardiology Conference, CinC, Maastricht, Netherlands, 23-26 September 2018]

Glauer, Martin; Mossakowski, Till
Institutions for SQL database schemas and datasets
Recent Trends in Algebraic Development Techniques - Cham: Springer; Fiadeiro, José Luiz, S. 67-86, 2019 - (Lecture Notes in Computer Science; volume 11563);
[Workshop: 24th IFIP WG 1.3 International Workshop, WADT 2018, Egham, UK, July 2-5, 2018]

Gonschorek, Tim; Bergt, Philipp; Filax, Marco; Ortmeier, Frank
Integrating safety design artifacts into system development models using SafeDeML
Model-Based Safety and Assessment , 1st ed. 2019 - Cham : Springer , 2019 ; Papadopoulos, Yiannis, S. 93-106 - (Lecture Notes in Computer Science; volume 11842) ;
[Symposium: 6th International Symposium, IMBSA 2019, Thessaloniki, Greece, October 1618, 2019]

Gonschorek, Tim; Bergt, Philipp; Filax, Marco; Ortmeier, Frank; Hoyningen-Hüne, Jan; Piper, Thorsten
SafeDeML: on integrating the safety design into the system model
Computer Safety, Reliability, and Security - Cham: Springer, S. 271-285, 2019 - (Programming and Software Engineering; 11698);
[Konferenz: 38th International Conference, SAFECOMP 2019, Turku, Finland, September 11-13, 2019]

Heibig, Mardé; Zille, Heiner; Javadi, Mahrokh; Mostaghim, Sanaz
Performance of dynamic algorithms on the dynamic distance minimization problem
GECCO'19 - New York, New York: The Association for Computing Machinery, S. 205-206, 2019;
[Konferenz: Genetic and Evolutionary Computation Conference Companion, GECCO '19, Prague, Czech Republic, July 13 - 17, 2019]

Heumüller, Robert; Nielebock, Sebastian; Ortmeier, Frank
SpecTackle - a specification mining experimentation platform
SEAA 2019 - Piscataway, NJ: IEEE; Staron, Miroslaw, S. 178-181;
[Konferenz: 45th Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications, SEAA, Kallithea-Chalkidiki, Greece, 28-30 August 2019]

Javadi, Mahrokh; Zille, Heiner; Mostaghim, Sanaz
Modified crowding distance and mutation for multimodal multi-objective optimization
GECCO'19 - New York, New York: The Association for Computing Machinery, S. 211-212, 2019;
[Konferenz: Genetic and Evolutionary Computation Conference Companion, GECCO '19, Prague, Czech Republic, July 13 - 17, 2019]

Junge, Lars; Schmidt, Michael; Zug, Sebastian; Schmidt, Sebastian
Entwicklung eines Lenk- und Bremssystems für automatisierte Lastenräder
14. Magdeburger Maschinenbau-Tage 2019 - Magdeburger Ingenieurtage - 24. und 25. September 2019 : Tagungsband - Magdeburg: Otto von Guericke Universität Magdeburg, Fakultät Maschinenbau, Institut für Mobile Systeme - Lehrstuhl Mechatronik, S. 19-28;
[Tagung: 14 MMT 2019, 24. und 25. September 2019, Magdeburg]

Katterfeld, André; Richter, Christian; Fessel, Karl; Ajmal, Mohsin; Schwandtke, Rolf; Chumachenko, Yevgeniy
3iS - intelligent IoT idler stations for the identification of damaged idler bearings
Conference proceedings - Barton: Institution of Engineers Australia, insges. 10 S., 2019;
[Kongress: ICBMH 2019, 09-11 July 2019, Gold Coast, Queensland, Australia]

Knaebel, René; Stede, Manfred; Stober, Sebastian
Window-based neural tagging for shallow discourse argument labeling
CoNLL 2019 - Stroudsburg: Association for Computational Linguistics, S. 768-777;
[Konferenz: 23rd Conference on Computational Natural Language Learning, CoNLL 2019, Hong Kong, China, November 3-4, 2019]

Low, Thomas; Hentschel, Christian; Polley, Sayantan; Das, Anustup; Sack, Harald; Nürnberger, Andreas; Stober, Sebastian
The ISMIR explorer - a visual interface for exploring 20 years of ISMIR publications
ISMIR 2019 - International Society for Music Information Retrieval; Flexer, Arthur, S. 754-760;
[Konferenz: 20th International Society for Music Information Retrieval Conference, ISMIR 2019, Delft, The Netherlands, November 4 - 8, 2019]

Lucas, Simon M.; Dockhorn, Alexander; Volz, Vanessa; Bamford, Chris; Gaina, Raluca D.; Bravi, Ivan; Perez-Liebana, Diego; Mostaghim, Sanaz; Kruse, Rudolf
A local approach to forward model learning - results on the game of life game
2019 IEEE Conference on Computational Intelligence and Games (CIG'19) - Piscataway, NJ : IEEE , 2019, S. 1-8 ;
[Konferenz: 2019 IEEE Conference on Games, CoG, London, United Kingdom, 20-23 August 2019]

Mai, Sebastian; Zille, Heiner; Steup, Christoph; Mostaghim, Sanaz
Multi-objective collective search and movement-based metrics in swarm robotics
GECCO'19 - New York, New York: The Association for Computing Machinery, S. 387-388, 2019;
[Konferenz: Genetic and Evolutionary Computation Conference Companion, GECCO '19, Prague, Czech Republic, July 13 - 17, 2019]

Mai, Sebastian; Zille, Heiner; Steup, Christoph; Mostaghim, Sanaz
Online optimization of movement cost for robotic applications of PSO
Progress in Articial Intelligence - Cham: Springer, S. 307-318, 2019 - (Lecture Notes in Computer Science; vol.11805);
[EPIA 2019, Vila Real, Portugal, 03.-06.09.2019]

Nguyen, Tran Tuan; Perschewski, Jan-Ole; Engel, Fabian; Kruesemann, Jonas; Sitzmann, Jonas; Spehr, Jens; Zug, Sebastian; Kruse, Rudolf
Reliability-aware and robust multi-sensor fusion toward ego-lane estimation using artificial neural networks
Information Quality in Information Fusion and Decision Making - Cham : Springer , 2019, S. 423-454

Ofner, André; Stober, Sebastian
Hybrid variational predictive coding as a bridge between human and artificial cognition
ALIFE 2019 - Cambridge: MIT Press; Fellermann, Harold, S. 68-69;
[Konferenz: Conference on Artificial Life, ALIFE 2019, Newcastle, United Kingdom, July 29 - August 2, 2019]

Raza, Saleem; Lee, Tim; Exarchakos, George; Günes, Mesut
A reliability analysis of TSCH protocol in a mobile scenario
CCNC 2019: 2019 16th IEEE Annual Consumer Communications & Networking Conference (CCNC): 2019 16th IEEE Annual Consumer Communications & Networking Conference (CCNC) took place 11-14 January 2019 in Las Vegas, NV, USA/ IEEE CCNC - Piscataway, NJ: IEEE;

Weise, Jens; Benkhardt, Steven; Mostaghim, Sanaz
Graph-based multi-objective generation of customised wiring harnesses
GECCO'19 - New York, New York: The Association for Computing Machinery, S. 407-408, 2019;
[Konferenz: Genetic and Evolutionary Computation Conference Companion, GECCO '19, Prague, Czech Republic, July 13 - 17, 2019]

Zille, Heiner; Mostaghim, Sanaz
Linear search mechanism for multi- and many-objective optimisation
Evolutionary multi-criterion optimization - 10th international conference, EMO 2019, East Lansing, MI, USA, March 10-13, 2019 : proceedings - Cham: Springer International Publishing, S. 399-410, 2019 - (Lecture notes in computer science; 11411);
[Konferenz: 10th International Conference, EMO 2019, East Lansing, MI, USA, March 10-13, 2019]

Zug, Sebastian; Schmidt, Stephan; Assmann, Tom; Krause, Karen; Salzer, Sigrid; Seidel, Martin; Schmidt, Michael; Fessel, Karl
BikeSharing-System der 5. Generation - Szenarien und Herausforderungen für den Einsatz autonom agierender Fahrräder
Smart Cities/Smart Regions Technische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Innovationen - Wiesbaden: Springer Vieweg, S. 189-202, 2019;
[Konferenz: 10. BUIS-Tage, 24.-25. Mai 2018, Oldenburg]

HERAUSGEBERSCHAFTEN

Deb, Kalyanmoy; Goodman, Erik; Coello Coello, Carlos A.; Klamroth, Kathrin; Miettinen, Kaisa; Mostaghim, Sanaz; Reed, Patrick
Evolutionary multi-criterion optimization - 10th international conference, EMO 2019, East Lansing, MI, USA, March 10-13, 2019 : proceedings
Cham: Springer International Publishing, 2019, Online-Ressource (XX, 757 Seiten) - (SpringerLink; Bücher; Lecture notes in computer science; 11411);
Kongress: EMO 10 (East Lansing, Mich. : 2019.03.10-13)

Günes, Mesut; Engelhardt, Frank; Nothnagel, Katja
18. GI/ITG KuVS FachGespräch SensorNetze, FGSN 2019 - Programm : 19. September-20. September, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg: Fakultät für Informatik, 2019, 1 Online-Ressource (65 Seiten, 57,02 MB), Illustrationen, Diagramme;
Kongress: GI/ITG KuVS FachGespräch SensorNetze 18 (Magdeburg : 2019.09.19-20)

NICHT BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Engelhardt, Frank; Behrens, Johannes; Günes, Mesut
Demo - A Haptic Communication testbed - integrating the control systems domain into communication testbeds
18. GI/ITG KuVS FachGespräch SensorNetze, FGSN 2019 - Programm : 19. September-20. September, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg - Magdeburg, S. 59-60;
[Tagung: FGSN 2019, 19. und 20. September 2019, Magdeburg]

Engelhardt, Frank; Günes, Mesut
Haptic Communication latency in Large-Scale Wireless mesh Networks
18. GI/ITG KuVS FachGespräch SensorNetze, FGSN 2019 - Programm : 19. September-20. September, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg - Magdeburg, S. 33-36;
[Tagung: FGSN 2019, 19. und 20. September 2019, Magdeburg]

Kientopf, Kai; Buschsieweke, Marian; Günes, Mesut
Technical report - Designing a testbed for wireless communication research on embedded devices
18. GI/ITG KuVS FachGespräch SensorNetze, FGSN 2019 - Programm : 19. September-20. September, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg - Magdeburg, S. 41-44;
[Tagung: FGSN 2019, 19. und 20. September 2019, Magdeburg]

Krug, Andreas; Stober, Sebastian
Siri visualisiert
Forschende betreiben Wissenschaftskommunikation - NaWik gGmbH , 2019, S. 24-25 ;
[Symposium: NaWik Symposium 2019, Karlsruhe, 5. April 2019]

Rane, Roshan Prakash; Ofner, André; Gite, Shreyas; Stober, Sebastian
Predictive coding based vision for autonomous cars
Computational Cognition 2019 - Osnabrück;
[Workshop: Computational Cognition 2019, ComCo-2019, Osnabrück, Germany, 01.-02.October 2019]

Raza, Saleem; Nikoukar, Ali; Güne, Mesut
A survey of selected evaluation tools and metrics for low-power and lossy networks - a simulation approach
18. GI/ITG KuVS FachGespräch SensorNetze, FGSN 2019 - Programm : 19. September-20. September, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg - Magdeburg, S. 53-56;
[Tagung: FGSN 2019, 19. und 20. September 2019, Magdeburg]

ABSTRACTS

Javadi, Mahrokh; Ramirez-Atencia, Cristian; Mostaghim, Sanaz
Combining manhattan and crowding distances in decision space for multimodal multi-objective optimization problems
EUROGEN 2019 - Guimarães, S. 1-6;
[Konferenz: EUROGEN 2019, Guimarães, Portugal, September 12-14, 2019]

Javadi, Mahrokh; Zille, Heiner; Mostaghim, Sanaz
The effects of crowding distance and mutation in multimodal and multi-objective optimization problems
EUROGEN 2019 - Guimarães, S. 1-8;
[Konferenz: EUROGEN 2019, Guimarães, Portugal, September 12-14, 2019]

Ofner, André; Stober, Sebastian
Knowledge transfer in coupled predictive coding networks
Bernstein Conference - [Freiburg]; Sprekeler, Henning, S. 81, 2019;
[Konferenz: Bernstein Conference 2019, Berlin, September 17-20, 2019]

DISSERTATIONEN

Nguyen, Tuan Tran; Kruse, Rudolf [AkademischeR BetreuerIn]; Zug, Sebastian [AkademischeR BetreuerIn]
A reliability-aware fusion concept toward robust ego-lane estimation incorporating multiple sources
Wiesbaden: Springer, 2020, XIX, 164 Seiten, Illustrationen, 21 cm - (AutoUni Schriftenreihe; Band 140);
[Literaturverzeichnis: Seite 121-136]