



FAKULTÄT FÜR
INFORMATIK

Forschungsbericht 2022

Fakultät für Informatik

FAKULTÄT FÜR INFORMATIK

Universitätsplatz 2, Gebäude 29, 39016 Magdeburg
Tel. 49 (0)391 67 58532, Fax 49 (0)391 67 42551

1. LEITUNG

Prof. Dr. rer. pol. habil. Hans-Knud Arndt (Dekan)
Prof. Dr.-Ing. Holger Theisel (Prodekan)
Prof. Dr. Mesut Günes (Studiendekan) bis 09/2022
Jun.-Prof. Dr. Christian Lessig (Studiendekan) ab 10/2022

2. INSTITUTE

Institut für Technische und Betriebliche Informationssysteme
Institut für Simulation und Graphik
Institut für Intelligente Kooperierende Systeme
SAP Univerity Competence Center

3. FORSCHUNGSPROFIL

Forschungsschwerpunkte

Das Forschungsprofil der Fakultät für Informatik wird geprägt durch die drei Schwerpunkte Bild, Wissen und Interaktion. Eine Vielzahl aktueller Forschungsvorhaben wird fakultätsübergreifend bearbeitet und lässt sich auch den Forschungsschwerpunkten der Universität zuordnen. Die drei Profilschwerpunkte spiegeln sich ebenfalls in den assoziierten Bachelor- und Masterstudiengängen sowie den Forschungskolloquien zu Bild, Wissen und Interaktion wider.

Forschungsschwerpunkt Bild

Der Schwerpunkt "Bild" beschäftigt sich mit der Repräsentation, Analyse und Vermittlung bildhafter Information. Dies beinhaltet speziell die Bereiche Bildverstehen, Modellierung, Bilderzeugung und Visualisierung.

Forschungsschwerpunkt Wissen

Forschungsarbeiten im Schwerpunkt "Wissen" beschäftigen sich mit den methodischen und technologischen Grundlagen des Erwerbs, der Modellierung und Repräsentation, der Verwaltung und der Verarbeitung von Daten, Informationen und Wissen.

Forschungsschwerpunkt Interaktion

Der Schwerpunkt "Interaktion" adressiert mit Forschungsarbeiten zu Multimodalität, Usability, User Experience, Sicherheit und Technologie wichtige Herausforderungen moderner Mensch-Technik-Interaktion sowie der Interaktion technischer Geräte untereinander.

4. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Allgaier, Mareen; Amini, Amir; Neyazi, Belal; Sandalcioglu, I. Erol; Preim, Bernhard; Saalfeld, Sylvia
VR-based training of craniotomy for intracranial aneurysm surgery
International journal of computer assisted radiology and surgery - Berlin: Springer, 2006, Bd. 17 (2022), 3, S. 449-456;
[Imp.fact.: 3.421]

Chabi, Negar; Iuso, Domenico; Beuing, Oliver; Preim, Bernhard; Saalfeld, Sylvia
Self-calibration of C-arm imaging system using interventional instruments during an intracranial biplane angiography
International journal of computer assisted radiology and surgery - Berlin: Springer, 2006, Bd. 17 (2022), 7, S. 1355-1366;
[Imp.fact.: 3.421]

Rother, Anne; Spiliopoulou, Myra
Virtual reality for medical annotation tasks - a systematic review
Frontiers in virtual reality - Lausanne: Frontiers Media, 2020, Bd. 3 (2022), insges. 12 S.;

Schott, Danny; Heinrich, Florian; Labsch, Dominic; Hensen, Bennet; Hansen, Christian
Towards multimodal interaction for needlebased procedures in a virtual radiology suite
Current directions in biomedical engineering - Berlin: De Gruyter, 2015, Bd. 8 (2022), 1, S. 70-73;

Schott, Danny; Heinrich, Florian; Stallmeister, Lara; Hansen, Christian
Exploring object and multi-target instrument tracking for AR-guided interventions
Current directions in biomedical engineering - Berlin: De Gruyter, 2015, Bd. 8 (2022), 1, S. 74-77;

Weise, Jens; Mostaghim, Sanaz
A comparison of distance metrics for the multi-objective pathfinding problem
Natural computing - Dordrecht: Springer Science + Business Media B.V., 2002 . - 2022, insges. 14 S. ;
[Imp.fact.: 1.504]

DISSERTATIONEN

Chatterjee, Soumick; Nürnberger, Andreas [AkademischeR BetreuerIn]; Speck, Oliver [AkademischeR BetreuerIn]
Reducing artefacts in MRI using Deep Learning - enhancing automatic image processing pipelines
Magdeburg, 2022, xxv, 360 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm

Chheang, Vuthea; Preim, Bernhard [AkademischeR BetreuerIn]
Collaborative virtual reality for laparoscopic liver surgery training and planning
Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (168 Seiten, 49,1 MB), Illustrationen;

Engelhardt, Frank; Güneş, Mesut [AkademischeR BetreuerIn]
Delay-constrained wireless multi-hop networks in the tactile internet
Magdeburg: Universitätsbibliothek Magdeburg, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Informatik 2022, 1 Online-Ressource (xi, 152 Seiten, 4,67 MB) ;
[Literaturverzeichnis: 134-142]

Kotzyba, Michael; Nürnberger, Andreas [AkademischeR BetreuerIn]
User behavior models for exploratory information seeking
Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (xxiii, 256 Seiten, 8,47 MB), Illustrationen, Diagramme;

Krieter, Sebastian; Saake, Gunter [AkademischeR BetreuerIn]; Leich, Thomas [AkademischeR BetreuerIn]

Efficient interactive and automated product-line configuration

Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (xiv, 159 Seiten, 2,62 MB), Illustrationen;

Low, Thomas; Nürnberger, Andreas [AkademischeR BetreuerIn]

Towards combining search and exploration - escaping the filter bubble through map-based exploration

Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (xii, 210 Seiten, 11,88 MB), Illustrationen, Diagramme;

Meyer, Anneke; Hansen, Christian [AkademischeR BetreuerIn]

Exploiting supplementary data and knowledge for improved CNN-based segmentation of prostate structures in T2-weighted MRI

Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (xiii, 167 Seiten, 28,23 MB), Illustrationen;

Niemann, Annika; Saalfeld, Sylvia [AkademischeR BetreuerIn]

Multimodal analysis of intracranial aneurysm walls

Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (190 Blätter, 74,93 MB), Illustrationen;

Pinnecke, Marcus; Saake, Gunter [AkademischeR BetreuerIn]

On optimal storage for heterogeneous hybrid transactional/analytical processing

Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (xiii, 150 Seiten, 6,95 MB), Illustrationen;

Thosar, Madhura; Zug, Sebastian [AkademischeR BetreuerIn]

Rock, paper, scissor: What's a substitute for hammer? - an approach to substitute selection for missing tool using robot-centric conceptual knowledge about objects

Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (xii, 197 Seiten, 17,21 MB);

Volk, Matthias; Turowski, Klaus [AkademischeR BetreuerIn]; Zeier, Alexander [AkademischeR BetreuerIn]

Decision support for the technology selection in Big Data projects - an end-to-end approach

Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (xxiv, 292 Seiten, 21,3 MB), Illustrationen;

Wagner, Sebastian; Preim, Bernhard [AkademischeR BetreuerIn]

Virtual reality for the assessment of unilateral spatial neglect and the therapy of acrophobia

Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (viii, 157 Seiten, 72,65 MB), Illustrationen;

Xu, Jiahua; Nürnberger, Andreas [AkademischeR BetreuerIn]; Sabel, Bernhard A. [AkademischeR BetreuerIn]

Noninvasive brain stimulation and visual field decoding for vision recovery in patients with occipital brain damage

Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (xiv, 126 Seiten, 26,41 MB), Illustrationen, Diagramme;

INSTITUT FÜR INTELLIGENTE KOOPERIERENDE SYSTEME

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. 49 (0)391 67 58345, Fax 49 (0)391 67 41161
office@iks.cs.ovgu.de

1. LEITUNG

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

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

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr. rer. nat. Mesut Günes
Prof. Dr. David Hausheer
Jun.-Prof. Dr. Michael Kuhn
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.-Ing. Benjamin Noack
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
 - Spezifikationsprachen
 - 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
- 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
- Parallel Computing and I/O
 - High Performance Computing
 - Storage and File Systems
 - Data Reduction Techniques
 - I/O Interfaces
 - Programming Concepts
- Multisensordatenfusion
 - Verteilte Sensordatenverarbeitung
 - Datenverarbeitung in Sensornetzwerken
 - Unsicherheitsmodelle für Sensordaten
 - Zustandsschätzung und Kalman-Filterung
 - Algorithmen für Lokalisierung, Navigation und Pfadplanung
 - Algorithmen für Umgebungswahrnehmung und Kartographierung
 - Algorithmen für Autonome Mobile Systeme

4. KOOPERATIONEN

- 4S-SISTEMI SICURI E SOSTENIBILI SRL - 4S SRL, Italien
- Aristotle University of Thessaloniki, Griechenland
- British Telecom Research Laboratories, Ipswich, UK
- Centro Universitário da FEI Sao Paulo, Brasilien
- CTHA Chalmers University of Technology, Göteborg, Schweden
- DaimlerChrysler Research and Technology, Ulm
- DataDirect Networks, Jean-Thomas Acquaviva
- DE-CIX, Frankfurt
- Detlef Nauck, BTextact Technologies, UK
- Deutsche Telekom, Berlin
- Deutsches Klimarechenzentrum, Prof. Dr. Thomas Ludwig
- Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Dr. Marcus Paradies
- 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)
- George Mason University
- GMVIS SKYSOFT SA, Portugal
- Goldsmith University of London, UK
- GÈANT, Amsterdam
- IFAK Institut Magdeburg
- Imaginary gGmbH
- 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
- Intel, Johann Lombardi
- Intelligent Systems Research Unit -Ipswich -Großbritannien
- International Audio Laboratories Erlangen
- IPSEN GmbH
- Jun.-Prof. Dr. Kerstin Ritter, BCCN/Charité, Berlin
- Jun.-Prof. Stephan Schmidt, OvGU Magdeburg, IMS
- Kompetenzzentrum für öffentliche Wirtschaft, Infrastruktur und Daseinsvorsorge e.V.
- Laboratory for Applied Ontology, University of Bolzano, Italien
- Marcin Detyniecki, CNRS, Paris, France
- Max Rubner-Institut für Dynamik komplexer technischer Systeme, Dr. Jens Saak
- Max-Planck-Institut für Aeronomie Katlenburg-Lindau
- Max-Planck-Institut für Meteorologie, Uwe Schulzweida
- Michael Berthold, Altana Lehrstuhl für angewandte Informatik, Universität Konstanz
- Motor Ai (Berlin)
- Next Energy - EWE-Forschungszentrum für Energietechnologie e. V., Oldenburg
- Prof. Amiram Moshaiov, Tel Aviv University
- 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. Christian Beste (TU Dresden)
- 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. Dirk Walther (Max-Planck-Institut für Molekulare Pflanzenphysiologie)
- 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. Sebastian Zug (TU Freiberg)
- 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
- Prof. Ingrid Ott, KIT
- Prof. Jochen Steil, TU Braunschweig
- Prof. Kalyanmoy Deb, Michigan State University
- Prof. Thomas Tüting, OVGU, MED
- 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 FORSKNINGSSINSTITUT AB, Schweden
- Spanish National Research Council Barcelona, Spanien
- Tectron GmbH Worbis
- TH Ingolstadt, Dr. Judith Cerit
- Thorsis Technologies GmbH
- Università Cattolica del Sacro Cuore - Istituto 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 Hamburg, Prof. Dr. Janick Edinger
- Universität Toulouse
- Volkswagen AG, Wolfsburg
- Zentrum für nachhaltige Energiesysteme, Flensburg

- Zuse-Institut Berlin

5. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: M.Sc. Marian Buschsieweke
Projektbearbeitung: Prof. Dr. Mesut Günes
Förderer: Haushalt - 01.01.2022 - 31.12.2023

Secure and Accurate Time Synchronization for Wireless Multi-Hop Networks

In many IoT scenarios securely synchronized time is crucial for security: A security flaw in time synchronization can often be exploited for replay attacks or the use of expired cryptographic key. Hence, the security of the whole system often is built upon the security of the time synchronization. On the hand there are use cases that have strict requirements on the accuracy of time synchronization. These use cases are often found in the domain of industrial control, but also wireless multi-room audio devices or for some approaches for indoor positioning highly accurate time synchronization is needed.

Current solutions for time synchronization cannot provide the required security, the required accuracy, or are ill-suited for wireless communication or multi-hop synchronization. Examples of such solutions include PTP [1] that can provide accurate time synchronization, but only recently got an optional security extension that are not yet widely adopted. Even though PTP is only specified for Ethernet, it could be used with wireless communication interfaces [2]. However, PTP was designed with the minimum frame size of Ethernet in mind, resulting in high overhead and long air times in the wireless use case.

Other solutions such as LATE [3] are specifically engineered for IoT use cases, so that compact message formats are used and security features are baked into the protocol, rather than being an afterthought. This makes LATE an excellent choice when a securely synchronized system time with accuracy measured in seconds is needed, such as for validating cryptographic signatures. Yet, LATE cannot address strict accuracy requirements, making it only suitable for a subset of IoT scenarios.

This research project aims to develop a secure time synchronization protocol for the IoT that optionally can provide sub-microsecond accuracy. High synchronization accuracy even in multi-hop scenarios and minimal communication overhead are explicit design goals of the protocol. Finally, the time synchronization should leak little information about the topology of the wireless network and be robust against jitter attacks on the synchronization accuracy.

[1]: IEEE Instrumentation and Measurement Society, "IEEE Draft Standard for a Precision Clock Synchronization Protocol for Networked Measurement and Control Systems Amendment: Master-slave optional alternative terminology", 2020, <https://standards.ieee.org/ieee/1588g/10478/>

[2]: G. von Zengen, K. Garlichs, Y. Schrcöder and L. C. Wolf, "A sub-microsecond clock synchronization protocol for wireless industrial monitoring and control networks," *IEEE International Conference on Industrial Technology (ICIT)*, 2017, <https://doi.org/10.1109/ICIT.2017.7915545>

[3]: R. E. Navas and L. Toutain, "LATE: A Lightweight Authenticated Time Synchronization Protocol for IoT," *Global Internet of Things Summit (GloTS)*, 2018, <https://doi.org/10.1109/GloTS.2018.8534565>

Projektleitung: Prof. Dr. Norbert Elkmann
Förderer: Bund - 15.10.2022 - 14.10.2025

Roboter Kompetenz- und Interaktionstestcluster rokit

Das Kompetenzcluster rokit hat das Ziel, die mobile Assistenzrobotik und Mensch-Roboter-Interaktion (MRI) im öffentlichen Raum zu fördern und voranzutreiben. Der öffentliche Raum als Einsatzgebiet für diese Roboter birgt, aufgrund seines uneinheitlichen Erscheinungsbildes und Dynamik, eine Reihe spezifischer Herausforderungen, die dem kommerziellen Durchbruch von Assistenzrobotern entgegenstehen. Das Kompetenzcluster rokit beleuchtet

verschiedene Themen und Fragestellungen und erarbeitet vielseitige Unterstützungsleistungen für Hersteller und Anwender, die Einsatzmöglichkeiten ihrer Roboter aufzeigen und deren Integration in konkrete Anwendungen erleichtern.

Projektleitung: Prof. Dr. Norbert Elkmann
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.03.2020 - 31.07.2022

IIPA - Integrierter, intelligenter projektionsbasierter Assistent

AR-Systeme, die die Realität erweitern, können eine wichtige Komponente für industrielle Assistenzsysteme der Zukunft sein. Projektive Interaktionssysteme zur Bedienung von Anlagen, Maschinen und Roboter sind allerdings bisher aufwendig aufzubauen und einzurichten. Visuelles Feedback durch das Projektionssystem kann jedoch eine einfache Bedienung ermöglichen. Ziel des Projektes ist daher, die Entwicklung neuer Hard- und Software, um projektionsbasierte AR-Systeme einfacher aufzubauen und in die Arbeitsprozesse zu integrieren.

- KI-basierte Auswertung zur Erkennung der Anwesenheit, Gesten und Reaktionen der Arbeitsperson, um Handlungen vorausschauend festzustellen
 - Optimierte Projektion durch die Sichtfeldanalyse der Arbeitsperson
 - Hohe Qualität durch die situative und lagekorrekte Einblendung von Informationen
-

Projektleitung: Prof. Dr. Norbert Elkmann
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.03.2020 - 31.07.2022

INTAS - Intuitiver Assistenzroboter zur Bearbeitung großer Bauteile

Innerhalb des Gemeinschaftsvorhabens sollen Technologien und Verfahren zum Bearbeiten großer Werkstücke mit variablen Geometrien erforscht werden. Ziel ist es einen intuitiven Assistenzroboter zu entwickeln, der durch einfachste Handhabung und Programmierung vielfältigste Tätigkeiten an großen Bauteilen ausführen kann. Dieses System soll in einem ersten Anwendungsszenario dazu dienen, bisher manuell durchgeführte Schweißarbeiten an Großbauteilen unter den Aspekten der Ergonomie und Wirtschaftlichkeit zu verbessern.

Im Rahmen des geplanten Vorhabens steht die Erforschung und Validierung neuer Technologien zur Teilautomatisierung des Schweißens kundenspezifischer Großbauteile. Der zu entwickelnde intuitive Assistenzroboter ist in der Lage, den Werker beim Schweißen der Bauteile zu unterstützen. Kernpunkt bildet die Erforschung von Algorithmen und Routinen, die ein selbstlernendes bzw. selbstoptimierendes System für die Überwachung des mehrlagigen Metall-Schutzgasschweißens von großdimensionierten Stahlbaugruppen ermöglichen.

Die zu entwickelnde Technologie bietet durch die Integration schweißtechnischer Sensorik zusätzlich das Potenzial, systematisch den Fertigungsprozess zu überwachen und zu dokumentieren und damit zusätzlichen Alleinstellungsmerkmale für zukünftige Wettbewerbssituationen zu generieren.

Projektleitung: Prof. Dr. Norbert Elkmann
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.12.2020 - 30.04.2022

PrefabElast - Automatisierbare, robotergestützte Bauteilabdichtung zur Integration in die Vorfertigung von Betonfertigteilen und Hausmodulen

Innerhalb des Gemeinschaftsvorhabens werden Produkte für neue automatisierte Anwendungen im Baubereich zum automatisierten Abdichten von Fugen an Betonbauteilen (BT innovation) entwickelt. Das Abdichtungsmaterial muss dabei für die automatisierte Verarbeitung bezüglich Verarbeitungseigenschaften und Maschinentauglichkeit weiterentwickelt werden. Dabei muss das Abdichtungsmaterial ausreichend druckfest und elastisch sein, so dass ein Modul sicher und stabil zur Baustelle transportiert werden kann.

Neben der Entwicklung von automatisierungsfähigen Baudichtstoffen beinhaltet dies die Konzeptionierung und Weiterentwicklung von Applikationsanlagen für Dichtstoffe mit einer entsprechenden Sensorik zur Dosierung

als Voraussetzung für praktische Verarbeitungstests der neuen Bauprodukte (Fraunhofer IFF). Dazu sollen die Grundlagen für den automatisierten Auftrag der Dichtstoffe in der Modul- bzw. Fertigteile-Vorfertigung ermittelt werden, damit Bauteilfugen und Elemente in den Wänden und Bauteilen automatisch abgedichtet / eingedämmt werden können. Bisher manuell durchgeführte Abdichtarbeiten an Betonteilen und Modulen sollen als automatisierte Vorfertigung im Werk unter witterungsunabhängigen Bedingungen mit konstanter Qualität, hoher Präzision, Wirtschaftlichkeit und Ressourceneffizienz wettbewerbsfähig produziert werden.

Projektleitung: Prof. Dr. Norbert Elkmann
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.11.2020 - 31.07.2022

FlexGrip - Hochflexibles Greifersystem mit sensorischen Fähigkeiten für den universellen Einsatz in der Handhabungs-, Montage- und Zuführtechnik

Ziel innerhalb dieses Projekts ist die Entwicklung eines neuartigen, hochflexiblen Greifersystems mit sensorischen Fähigkeiten. Das System zeichnet sich dadurch aus, dass unterschiedlichste Griffarten wie der Pinzetten- und Radialgriff umgesetzt werden können. Damit kombiniert es die Funktionen von konventionellen Zwei- und Dreibacken-Greifern. Weiteres Funktionsmerkmal ist die so genannte "In-Hand-Manipulation". Bei dieser wird die Orientierung von Bauteilen im Greifer ohne zwischenzeitliches Ablegen verändert. Diese Art der Manipulation ist mit herkömmlichen Greifern nicht möglich und geht mit einer signifikanten Reduktion der Zykluszeiten von zahlreichen Prozessschritten einher.

Ein weiteres besonderes Augenmerk der Entwicklung liegt auf dem "Fingerspitzengefühl" des neuen Greifersystems. Das Fraunhofer IFF entwickelt seit 2016 eine robuste, textilähnliche Taktile Sensorik mit hoher Orts- und Kraftauflösung, die in Greifer integriert werden kann. Dieses taktile Sensorsystem -kombiniert mit den kinematischen Eigenschaften- wird es dem Greifer erlauben die Form von Objekten zu ertasten, Teile feinfühlig zu greifen und auch das Verrutschen von Bauteilen (Stick-Slip-Effekt) zuverlässig zu erkennen.

Projektleitung: Prof. Dr. Norbert Elkmann
Förderer: Bund - 01.03.2019 - 28.02.2022

MFlex2025 - Mobile Robotereinheiten für die flexible und ressourceneffiziente Flugzeugproduktion 2025

Zielsetzung des Projekts liegt darin, die zukünftige Flugzeugproduktion deutlich hinsichtlich Wandlungsfähigkeit und Flexibilität der Automatisierung zu befähigen. Dazu müssen in der Fertigung anwendbare, einsatzreife, mobile Plattformen mit Robotern entwickelt werden, die in die übergeordnete Auftragsplanung eingebunden sind. Die Entwicklung umfasst modulare, mobile, roboterbasierte Produktionssysteme unter Berücksichtigung luftfahrtspezifischer Randbedingungen (wie schnelle Referenzierung und hohe Genauigkeit) und die notwendigen IT-Lösungen zur flexiblen Einbindung dieser Plattformen, wie die Konzeption und Entwicklung einer IT-Robotikplattform, die die Grundfähigkeiten der mobilen, intelligenten Plattform wie Navigation, Umgebungserfassung und Objekterkennung, Bahnplanung, Interaktion, Sicherheit etc. bereitstellt sowie die Kommunikation der Module untereinander und die autonome Programmgenerierung mittels semantischer Aufgabendefinition und darauf aufbauender autonomer Aufgabenplanung auf Basis der 3D-CAD-Daten von Bauteilen und Werkzeugen.

Das Projekt leistet einen Beitrag zur leistungsfähigen und effizienten Luftfahrt, indem aktuelle und zukünftige komplexe Fertigungsprozesse intelligent automatisiert werden. Bisherige Automatisierungssysteme sind aufgrund ihrer Spezialisierung häufig zu teuer und zu unflexibel, um sie in der Flugzeugmontage gewinnbringend einsetzen zu können. Durch die Entwicklung von modularen Systemen und dem Fokus auf Interoperabilität, soll sichergestellt werden, dass die Automation schnell an neue Aufgabenstellungen und Rahmenbedingungen adaptierbar ist.

Projektleitung: Prof. Dr. Norbert Elkmann
Förderer: Bund - 01.10.2020 - 30.09.2025

Forschungscampus STIMULATE Phase II - Forschungsgruppe Robotik

Die Zielsetzung des *STIMULATE*-Verbundprojekts besteht in einer nachhaltigen Stärkung des Gesundheitssystems durch die Entwicklung von minimal-invasiven Operationsverfahren. Die Therapien sollen zu einer vollständigen Genesung bei gleichzeitig sehr kurzen Rekonvaleszenzzeiten führen. Darüber hinaus soll die Wissenschaft und insbesondere auch die Wirtschaft stimuliert werden.

Innerhalb der aus dem BMBF-Programm "Forschungscampus - öffentlich-private Partnerschaft für Innovationen" geförderten Forschungsaktivitäten liegt der Schwerpunkt auf Krebserkrankungen. Bei den betrachteten Therapieansätzen werden Nadeln unter Röntgen-, CT- oder MRT-Kontrolle in den Erkrankungsherd vorgeschoben, wo sie den Tumor durch Energieapplikation zerstören.

Das Fraunhofer IFF erforscht innerhalb des Teilvorhabens in enger Kooperation mit dem Verbundpartner Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg ein in den CT-Interventionsablauf integriertes robotergeführtes Ultraschallsystem (US-System). Das zu erforschende US-System hat zum Ziel den Bildausschnitt automatisiert der Instrumentenspitze im Patienten nachzuführen. Dieses Konzept bietet das Potenzial einer erheblichen Reduktion der applizierten Röntgendosis auf PatientInnen und ÄrztInnen durch eine streckenweise Substitution der CT-Fluoroskopie durch den US im Prozess des Nadelvorschubs zum Tumor. Im Rahmen eines Arbeitspaketes werden die Methoden zur automatischen Nachführung der US-Sonde unter Berücksichtigung zusätzlich auftretender Patientenbewegungen erforscht, in einen Demonstrator integriert und technisch sowie nutzerseitig evaluiert.

Projektleitung: Prof. Dr. Norbert Elkmann
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.03.2018 - 31.03.2022

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 Zustandsinterpretier, Logistikplaner, digitaler Mensch und Autonomieplaner ab.

Projektleitung: Prof. Dr. Frank Ortmeier, M.Sc. Tim Gonschorek
Förderer: Haushalt - 01.01.2017 - 31.12.2022

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 probabilistischem 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 während des Einsatzes des Systems Parameter und Eigenschaften lernen, die eine schnelle, aussagekräftige und zuverlässige Analyse ermöglichen.

Projektleitung: M.Sc. Tim Gonschorek, Prof. Dr. Frank Ortmeier
Kooperationen: METOP GmbH, Magdeburg, Prof. Dr. Thomas Leich
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 09.02.2021 - 30.04.2022

Entwicklung eines modularen Verifikationswerkzeugs zur Integration automatisierter Sicherheitsanalysen in den Entwurfsprozess softwareintensiver Systeme

Kluge Software, ausgefeilte Algorithmik und künstliche Intelligenz erlauben eine Vielzahl von neuen Anwendungspotentialen - oftmals auch speziell für (sicherheits)kritische Anwendungen. So kann beispielsweise die Energie im Netz effizienter verteilt, moderne Fahrzeuge können sicherer gestaltet und ggf. Kollisionen autonom vermieden werden. Grundlage ist dabei immer eine zunehmend komplexer werdende Kontrollsoftware.

Speziell für sicherheitskritische Systeme, wobei in diesem Zusammenhang die Vermeidung von Schaden an Mensch und Umwelt im Fokus steht, stellt die notwendige Sicherheitsanalyse eine immer größere Herausforderung dar. Um dies gewährleisten zu können, muss der Systementwickler das System holistisch in seiner gesamten Komplexität betrachten. Das betrifft nicht nur die eigentlichen Softwarekomponenten, sondern im Besonderen auch das zu steuernde System sowie auch die Systemumgebung und deren Verhalten. Dies wird für die genannten software-intensiven, sicherheitskritischen Systeme zunehmend schwieriger oder sogar unmöglich. Das liegt unter anderem daran, dass Software- und Systembeschreibungen auf unterschiedlichen mit unterschiedlichen Ausführungssemantiken entworfen werden. Daher werden sie aktuell nur auf einer hohen Abstraktionsebene integriert analysiert. Bei der weiteren Entwicklung können dann jedoch Abweichungen entstehen, welche zuvor verifizierte Sicherheitsziele wieder verletzen.

In der Wissenschaft gibt es bereits Techniken und Ansätze, die Kombination aus Software und(!) Systemverhalten hinsichtlich sicherheitsrelevanter Eigenschaften auch im weiteren Verlauf des Entwurfs zu verifizieren. Diese sind aber nur bedingt praktisch anwendbar. Hintergrund ist, dass in der Praxis verwendete Modellierungsformalismen und -sprachen nicht mit den meist akademischen Verifikationswerkzeugen kombinierbar sind. Dafür müsste ein Algorithmus definiert und umgesetzt werden, der mit den in der Praxis verwendeten Modellierungsformalismen kompatibel ist.

In diesem Projekt wollen die Partner gemeinsam genau solch einen Prototypen schaffen. Dazu wählen

wir ein bis zwei in der Praxis weit verbreitete Modellierungssprachen aus und Transferieren bekannte Algorithmen aus dem Bereich der formalen Verifikation so, dass sie auf diese, in der Praxis verwendeten, Modellierungssprachen auch anwendbar sind. Im Ergebnis existiert ein prototypisches System, das in der Lage ist software-intensive Systeme - wie sie oben beschrieben sind - automatisch zu analysieren und damit die zentralen Argumente für einen Sicherheitsnachweise zu liefern bzw. entsprechende Schwachstellen im Systemdesign aufzudecken. Dadurch kann die Entwicklungszeit solcher Systeme drastisch verkürzt und ihre funktionale Sicherheit gesteigert werden.

Projektleitung: Prof. Dr. Mesut Günes, Kai Kientopf
Förderer: Haushalt - 01.01.2022 - 30.11.2023

Neighborhood-Aware Broadcasting in Wireless Multi-Hop Network

The setup of Wireless Multi-Hop Networks (WMHNS) is flexible, fast and cost efficient. WMHNS are used for example in community networks (e.g. Freifunk), home automation (e.g. ZigBee) and are discussed for future telecommunication systems (e.g. 6G). However, the scalability of WMHNS remains challenging. Due to the decentralized nature and the shared medium every communication between the network nodes effects the nodes around. Therefore it is essential to avoid every preventable communication.

Broadcasts are essential for network services including routing protocols that are using them to find routes for unicast messages. Broadcasts in WMHNS can lead to a lot of redundant communication. Without specialized Broadcast protocols WMHNS can be overloaded - the so called Broadcast Storm Problem: nodes that are forwarding the broadcast message interfere other nodes in the neighborhood that are also forward the broadcast message. Good Broadcast strategies reduce the forwarding of broadcast messages and still reach all or the vast majority of the network nodes.

We developed a Broadcast strategy that uses information of the 2-Hop-Neighborhood topology as well as the information, which node already forwarded the broadcast in the 1-hop-neighborhood. Based on this strategy we develop different variants of Broadcast protocols that reduces the number of nodes that are forwarding the Broadcast message.

Projektleitung: Prof. Dr. Mesut Günes
Förderer: Deutscher Akademischer Austauschdienst e.V. (DAAD) - 01.08.2021 - 31.07.2023

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.

In den letzten 3 Jahren konnten bereits verschiedene Meilensteine im Projekt erreicht werden, sodass eine Verlängerung des Projekt bis 2023 erzielt werden konnte.

Projektleitung: Prof. Dr. Mesut Günes
Projektbearbeitung: M.Sc. Frank Engelhardt
Kooperationen: Galileo-Testfeld Sachsen-Anhalt
Förderer: Sonstige - 01.01.2022 - 31.12.2025

6G Testbed und Forschungscampus

Die Zukunft des Internets wird vollständig drahtlos sein. Mobilfunknetze spielen eine zentrale Rolle in unserem Leben, sowohl beim Smart Home, beim Internet der Dinge, als auch für industrielle Anwendungen. Mobilfunknetze sind aber ständig im Wandel. Bei 6G, der zukünftigen Generation, die für 2030 avisiert wird, rückt die Immersion in den Mittelpunkt, und Technologien wie die Erweiterte Realität (AR), Hologramme, Ultraverfügbarkeit und haptische Kommunikation werden der Technologietreiber für zukünftige Entwicklung sein.

Projektleitung: Prof. Dr. Mesut Günes
Projektbearbeitung: M.Sc. Frank Engelhardt, M.Sc. Ali Nikoukar, M.Sc. Marian Buschsieweke
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 - 31.07.2022

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: Kai Kientopf
Förderer: Haushalt - 01.01.2018 - 31.12.2025

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. David Hausheer
Kooperationen: GÉANT, Amsterdam; Prof. Dr. Adrian Perrig, ETH Zürich; George Mason University
Förderer: EU HORIZON Europe - 01.07.2022 - 30.11.2022

Leveraging Path Diversity to Enhance Resilience, Scalability and Energy-Efficiency with SCION

SCION is a novel NGI architecture that has reached a level of maturity, which renders it ready today for large-scale deployment. The objective is to deploy SCION over the NSF BRIDGES infrastructure over two very high-speed transatlantic links and validate its characteristics. This project will demonstrate the SCION benefits by means of experiments between the US and Europe over the SCIONLab testbed to show the privacy-enhancement (e.g., by splitting traffic over multiple paths) and improved reliability (e.g. with multi-path and seamless path

failover) over SCION, as well as the scalability of our SCION-based path discovery mechanisms which help to effectively reduce the network's power consumption and incentivize ISPs and transit providers to shift towards greener electricity.

Projektleitung: Prof. Dr. David Hausheer
Kooperationen: Deutsche Telekom, Berlin
Förderer: Industrie - 01.05.2022 - 28.02.2023

Domain Name System 2022

Das DNS Protokoll (DNS over Port 53) ist mittlerweile über 35 Jahre alt. Es wurde dabei ursprünglich nicht mit den heutigen Anforderungen an Datenschutz und Sicherheit entwickelt. Da DNS unverschlüsselt ist, können die entsprechenden Verbindungen überall im Netzwerk zwischen DNS Client und Server gelesen oder sogar verändert werden. DNS-over-HTTPS (DoH) ist ein neuer sicherer DNS Ansatz der im Oktober 2018 als RFC 8484 verabschiedet wurde. DoH nutzt dabei das HTTPS Protokoll um DNS Verbindungen abzusichern. Im Gegensatz zu DNS-over-TLS (DoT) das den TCP Port 853 nutzt und dessen Verkehr somit leicht überwacht und blockiert werden kann, ist DoH Teil des normalen HTTPS Verkehrs und damit schwieriger zu überwachen. Für einen Netzwerk Provider könnte DoH daher als Alternative zu bisherigen DNS Protokollen (DoT, DNS53) in Frage kommen, um Datenschutz- und Sicherheitsanforderungen seitens der Kunden erfüllen zu können.

Projektleitung: Prof. Dr. David Hausheer
Förderer: Industrie - 01.08.2021 - 28.02.2022

DoH/DoT / Deutsche Telekom

Das DNS Protokoll (DNS over Port 53) ist mittlerweile über 35 Jahre alt. Es wurde dabei ursprünglich nicht mit den heutigen Anforderungen an Datenschutz und Sicherheit entwickelt. Da DNS unverschlüsselt ist, können die entsprechenden Verbindungen überall im Netzwerk zwischen DNS Client und Server gelesen oder sogar verändert werden. DNS-over-HTTPS (DoH) ist ein neuer sicherer DNS Ansatz der im Oktober 2018 als RFC 8484 verabschiedet wurde. DoH nutzt dabei das HTTPS Protokoll um DNS Verbindungen abzusichern. Im Gegensatz zu DNS-over-TLS (DoT) das den TCP Port 853 nutzt und dessen Verkehr somit leicht überwacht und blockiert werden kann, ist DoH Teil des normalen HTTPS Verkehrs und damit schwieriger zu überwachen.

Für Netzwerk Provider könnte DoH daher als Alternative zu bisherigen DNS Protokollen (DoT, DNS53) in Frage kommen, um Datenschutz- und Sicherheitsanforderungen seitens der Kunden erfüllen zu können. Es stellt sich daher die Frage, wie gut DoH performt, bzw. inwiefern DoH als Alternative zu DoT oder DNS53 in Frage kommt.

Projektleitung: Prof. Dr. David Hausheer
Förderer: Stiftungen - Sonstige - 01.08.2021 - 31.07.2022

RAINS: A Name Resolution System for the SCION Next-Generation Internet Architecture

RAINS (RAINS, Another Internet Naming Service) is a name resolution protocol that has been designed with the aim to provide an ideal naming service for the SCION Internet architecture. The goal of this project is to enhance and refine the RAINS prototype implementation on top of the newest SCION release, and make it available within the SCIONLab network for developers and end-users to be able to use it.

Projektleitung: Prof. Dr. David Hausheer
Förderer: EU - HORIZONT 2020 - 01.09.2021 - 31.10.2022

PANAPI: Path Aware Networking Application Programming Interface Design and Implementation

The PANAPI (Path Aware Networking API) project will design a sophisticated host-based network-path selection engine on top of the SCION network architecture, and provide it as an open source implementation of the abstract next-generation transport service API currently being drafted in the IETF TAPS Working Group.

PANAPI will provide a powerful and extensible framework for automatic path property measurements, path quality evaluation, and optimized path selection, complete with automatic load balancing and failure recovery in a PAN environment, all hidden behind upcoming standard application-facing API abstractions.

Our work will empower a large community of developers interested in adding PAN support to their applications. Incorporation of developer feedback, permissive open source licensing, close collaboration with PAN architects on the PANAPI implementation, and engagement with the IETF community about front end API compatibility and best practices are among our most important priorities.

Projektleitung: M.Sc. Konstantin Kirchheim
Projektbearbeitung: M.Sc. Venkatesh Sambandham
Kooperationen: Siemens AG; TÜV Rheinland, Berlin/Köln; DIN e. V., Berlin; Siemens Mobility GmbH
Förderer: Sonstige - 01.01.2022 - 31.12.2024

SafeTrAI: Sichere KI am Beispiel fahrerloser Regionalzug

Für einen klimaneutralen und attraktiven Verkehrsmix ist der Betrieb des Schienenverkehrs mit höchsten Automatisierungsstufen (GoA4) ein wesentlicher Bestandteil. Nach Stand der Technik kann dieses Ziel in den vorherrschenden komplexen Umgebungen durch klassische Automatisierungstechnologien allein nicht gelöst werden. Andererseits gibt es bei der Entwicklung von Technologien im Bereich des hochautomatisierten Fahrens (auf Straße & Schiene) bemerkenswerte Fortschritte, die auf der Leistungsfähigkeit von Künstlicher Intelligenz (KI) basieren. Eine wesentliche ungelöste Herausforderung ist dabei die Verknüpfung der KI-Verfahren mit den Anforderungen und Zulassungsprozessen im Bahnumfeld. In dieser Skizze beschreibt ein Konsortium aus Schienenindustrie, Technologiezulieferern, Forschungseinrichtungen sowie Normungs- und Prüforganisationen ein gemeinschaftliches Vorhaben, um die Möglichkeiten von KI mit den Sicherheitsbetrachtungen des Schienenverkehrs zu verbinden und eine Lösung am Beispiel des fahrerlosen Regionalzugs praktikabel umzusetzen. Basierend auf den Anforderungen an die Sicherheitsnachweisführung werden Prüfmethode und -werkzeuge für KI-basierte Methoden erforscht. Es wird eine Sicherheitsarchitektur am Beispiel des fahrerlosen Regionalzugs konkretisiert und ein GoA4-System für diesen Anwendungsfall in einem virtuellen Testfeld konzeptionell entwickelt und validiert. Arbeiten aus verwandten Industrien werden aufgegriffen.

Projektleitung: Dr.-Ing. David Broneske, Jun.-Prof. Dr. Michael Kuhn, Prof. Dr. Gunter Saake
Projektbearbeitung: Johannes Wünsche
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.10.2022 - 30.09.2025

Eine allgemeine Speicher-Engine für moderne Speicherhierarchien

Die wissenschaftliche Forschung wird zunehmend von datenintensiven Problemen bestimmt. Da die Komplexität der untersuchten Probleme zunimmt, steigt auch der Bedarf an hohem Datendurchsatz und -kapazität. Das weltweit produzierte Datenvolumen verdoppelt sich etwa alle zwei Jahre, was zu einer exponentiellen Datenflut führt. Diese Datenflut stellt eine direkte Herausforderung für Datenbankmanagementsysteme und Dateisysteme dar, die die Grundlage für eine effiziente Datenanalyse und -verwaltung bilden. Diese Systeme verwenden verschiedene Speichergeräte, die traditionell in Primär-, Sekundär- und Tertiärspeicher unterteilt waren. Mit der Einführung der disruptiven Technologie des nichtflüchtigen Arbeitsspeichers (NVRAM) begannen diese Klassen jedoch miteinander zu verschmelzen, was zu heterogenen Speicherarchitekturen führte, bei denen

jedes Speichergerät sehr unterschiedliche Leistungsmerkmale aufweist (z. B. Persistenz, Speicherkapazität, Latenz). Eine große Herausforderung ist daher die Ausnutzung der spezifischen Leistungscharakteristika dieser Speichergeräte.

Zu diesem Zweck wird SMASH die Vorteile einer gemeinsamen Speicher-Engine untersuchen, die eine heterogene Speicherlandschaft verwaltet, einschließlich herkömmlicher Speichergeräte und nichtflüchtiger Speichertechnologien. Das Herzstück dieser Speicher-Engine werden B-epsilon-Bäume sein, da diese zur effizienten Nutzung dieser unterschiedlichen Geräte verwendet werden können. Darüber hinaus werden Strategien zur Datenplatzierung und -migration untersucht, um den durch die Übertragung von Daten zwischen verschiedenen Geräten verursachten Overhead zu minimieren. Durch den Wegfall der Notwendigkeit flüchtiger Caches kann die Datenkonsistenz besser sichergestellt werden. Auf der Anwendungsseite wird die Speicher-Engine Key-Value- und Objekt-Schnittstellen bieten, die für eine Vielzahl von Anwendungsfällen genutzt werden können, zum Beispiel für das Hochleistungsrechnen (HPC) und für Datenbankmanagementsysteme. Aufgrund der immer größer werdenden Kluft zwischen der Leistung von Rechen- und Speichergeräten sowie deren stagnierender Zugriffsleistung sind außerdem Techniken zur Datenreduzierung sehr gefragt, um den Bandbreitenbedarf beim Speichern und Abrufen von Daten zu verringern. Wir werden daher Forschungsarbeiten zu Datentransformationen im Allgemeinen und zu den Möglichkeiten externer und beschleunigter Transformationen durchführen. Übliche HPC-Workflows werden durch die Integration von SMASH in das bestehende JULEA-Storage-Framework unterstützt, während Datenbanksysteme die Schnittstelle von SMASH direkt nutzen können, um Daten zu speichern oder abzurufen.

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr. Michael Kuhn
Projektbearbeitung: M.Sc. Kira Duwe
Kooperationen: Deutsches Klimarechenzentrum, Prof. Dr. Thomas Ludwig; Intel, Johann Lombardi; Max-Planck-Institut für Meteorologie, Uwe Schulzweida
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.10.2019 - 31.05.2023

Gekoppeltes Speichersystem für die effiziente Verwaltung selbst-beschreibender Datenformate

Die Informationstechnologie wurde in den vergangenen Jahrzehnten immer wichtiger für die Gesellschaft. Insbesondere in der wissenschaftlichen Forschung können dadurch zunehmend komplexe Probleme gelöst werden, die heutzutage die Rechenleistung von Supercomputern benötigen. Die wachsende Komplexität der Fragestellungen sowie die steigende Rechenleistung führen dabei zu immer größer werdenden Datenmengen; die weltweit produzierte Datenmenge verdoppelt sich ungefähr alle zwei Jahre, was zu einem exponentiellen Wachstum führt. Dies führt zu Problemen, da die Verbesserung der Speicher- und Netzwerktechnologie deutlich langsamer voranschreitet. Das Resultat ist eine immer größer werdende Lücke zwischen der Leistungsfähigkeit von Rechen- und Speichergeräten, die zu einem Flaschenhals bei der Datenverwaltung führt. Dies betrifft insbesondere große Speichersysteme, wie sie im Hochleistungsrechnen genutzt werden. Um diese Situation zu verbessern, wird eine Hierarchie unterschiedlicher Speichergeräte eingesetzt, um sowohl die Kapazitäts- als auch die Geschwindigkeitsanforderungen zu erfüllen. Indem die Vorteile unterschiedlicher Speichertechnologien vereint werden, können einerseits die Leistung erhöht und andererseits die Kosten für Anschaffung, Betrieb und Wartung reduziert werden. Für zukünftige Exascale-Systeme werden sich diese Probleme noch verschärfen, weswegen signifikante Verbesserungen notwendig werden, um die Leistungsfähigkeit solcher Systeme ausnutzen zu können. Die existierende E/A-Softwareumgebung verursacht zusätzliche Probleme bei der Leistungsfähigkeit und Datenverwaltung.

Die produzierten Daten werden typischerweise mithilfe selbst-beschreibender Datenformate gespeichert, um den Austausch und die Analyse in der wissenschaftlichen Gemeinschaft zu ermöglichen. Das Ziel des Projektes ist es, die Vorteile eines Speichersystems, das enger mit solchen Datenformaten gekoppelt ist, zu untersuchen. Im Rahmen des Projektes wird ein neuartiges hybrides Speichersystem entworfen, das Technologien aus dem Hochleistungsrechnen und den Datenbanksystemen nutzt. Durch die Kopplung können strukturelle Informationen genutzt werden, um passende Speichertechnologien und -hierarchiestufen auszuwählen. Da solche Informationen momentan nicht verfügbar sind, müssen existierende Speichersysteme auf Heuristiken zurückgreifen, die zu suboptimaler Leistung und unnötigen Datenbewegungen führen. Darüber hinaus wird das Speichersystem anpassbare E/A-Semantiken unterstützen, um Anwendungs- und Datenformatsanforderungen besser erfüllen zu können. Zusammengefasst werden diese Änderungen neuartige Datenverwaltungsansätze und Leistungssteigerungen ermöglichen. Existierende Abläufe wissenschaftlicher Nutzer werden mithilfe einer Datenanalyseschnittstelle unterstützt. Alle Änderungen werden ausführlich getestet, um Rückwärtskompatibilität zu garantieren. Es werden keine Änderungen notwendig sein, um existierende Anwendungen auf Basis von CoSEMoS auszuführen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Till Mossakowski
Projektbearbeitung: M.Sc. Martin Glauer
Kooperationen: Zuse-Institut Berlin; Reiner Lemoine-Institut Berlin
Förderer: BMWi/AIF - 01.08.2022 - 31.07.2025

Robustheit und Übertragbarkeit von interkommunalen Energiewendeszenarien im Stadt-Land-Nexus

Im Projekt Stadt-Land-Energie entwickeln wir offene und übertragbare Methoden und Tools, die es ermöglichen, robuste, regional verzahnte und sektorenggekoppelte Energiewendeszenarien für den Stadt-Land-Nexus zu berechnen und geeignet aufzubereiten. Unser Ziel ist es, damit die interkommunale Zusammenarbeit zu fördern und die Energiewende vor Ort zu beschleunigen. Forschende profitieren dabei von der innovativen Methodik zur Robustheitsanalyse in Energiesystemmodellen, der Verbesserung der Modelllösungszeit sowie durch Weiterentwicklungen des effizienten und offenen Datenmanagements. Das Teilprojekt 'Datenmodell, Ontologie und Workflows für Übertragbarkeit' hat qualitative Methoden zum Schwerpunkt, die die Organisation und Übertragbarkeit der im Projekt Stadt-Land-Energie verwendeten Daten und Prozesse ermöglichen und verbessern. Wir werden Begrifflichkeiten aus verschiedenen für Stadt-Land-Energie wichtigen Bereichen an die Open Energy Ontology (OEO) anbinden, nämlich aus dem Datenmodell, den Bereichen Robustheit, Unsicherheit und Stadt-Land-Nexus, sowie aus den Energiesystemmodellen. Auf diese Weise können wir die verwendeten Begriffe (vor allem für Stakeholder) verständlicher gestalten, die Daten und Modelle besser auffindbar machen, die Analyse von Unsicherheiten besser strukturieren sowie die Übertragbarkeit zwischen Modellen verbessern. Ein weiterer Schwerpunkt der OVGU betrifft die Vorbereitung der Eingangsdaten für die in Stadt-Land-Energie geplanten neuen Modellrechnungen. Oft wird der Aufwand der Prozessierung heterogener Eingangsdaten unterschätzt. Daher erstellen wir über ein Graph-basiertes Workflow-Tool eine automatische Prozessierungspipeline, die unterschiedliche Szenariendaten in das entwickelte Format überführt und auf der Open Energy Platform (OEP) zur einfachen Nutzung bereitstellt.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Till Mossakowski
Projektbearbeitung: Dr. Fabian Neuhaus, Mirjam Stappel, Ph. D. Janna Hastings, Adel Memariani
Förderer: Bund - 01.04.2021 - 31.03.2024

Automatisiertes Vergleichen von Energieszenarien - SIROP

Das Projekt "SIROP: Auf dem Weg zur Szenarieninteroperabilität" hat das Ziel, Szenarieninteroperabilität und Szenarienvergleiche zu ermöglichen und zu (teil-)automatisieren. Dies ist ein wichtiger Schritt auf dem Weg zu einer nachvollziehbareren und reproduzierbareren Energiesystemforschung.

Die Energiesystemforschung arbeitet mit sogenannten Szenarien - das sind Modelberechnungen, die eine Prognose über die zukünftige Entwicklung von Energiesystemen ermöglichen. Mit ihnen kann man technische und wirtschaftliche Folgen von Netzausbau, Transformation des Energiesystems und klimapolitischen Entscheidungen durchspielen und je nachdem welche Daten als Grundlage gewählt werden verändern. Kern der Forschungsarbeit ist es, die verschiedenen Szenarien zu vergleichen und aufzuzeigen, welche Stellschrauben das Ergebnis entscheidend verändern.

Die Modelle, mit denen Szenarien berechnet werden, werden zunehmend komplexer, da immer mehr Aspekte berücksichtigt werden müssen und häufig sogar verschiedene Modelle kombiniert werden. Viele Szenarien aus Forschungsprojekten sind aktuell kaum miteinander vergleichbar. Sie müssen manuell und zeitaufwändig gegenübergestellt und geprüft werden. Ziel des SIROP-Projekts ist es daher, grundlegende Funktionen für Szenarieninteroperabilität herzustellen, also verschiedenen Systemen, Techniken oder Organisationen eine Zusammenarbeit zu ermöglichen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Till Mossakowski
Projektbearbeitung: M.Sc. Martin Glauer
Förderer: Haushalt - 01.01.2020 - 31.12.2022

Axiomsauswahl für automatische Beweissysteme

Automatische Beweissysteme haben in den vergangenen Jahren eine rasante Entwicklung durchlebt. Durch die Einbindung von Techniken des maschinellen Lernens konnten wirkungsvolle Heuristiken für die Beweisführung entwickelt werden. Dennoch führen große logische Theorien, wie sie in vielen Ontologien vorzufinden sind, oft zu Problemen. Daher erforschen wir in dieser Forschungsarbeit mögliche Ansätze des maschinellen Lernens, die es ermöglichen automatisiert jene Axiome aus einer großen Theorie auszuwählen, die gebraucht werden, um ein gegebenes Beweisziel zu erfüllen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Till Mossakowski
Projektbearbeitung: Ph. D. Janna Hastings, M.Sc. Martin Glauer
Förderer: Haushalt - 01.01.2020 - 31.12.2023

Ontologiebasierte Klassifikation von chemischen Substanzen

Mit der Einführung der CHEBI-Ontologie und dem zugehörigen Weblexikon wurde eine Struktur geschaffen, anhand derer die logischen Zusammenhänge verschiedener chemischer Substanzen und ihrer funktionalen Eigenschaften dargestellt werden können. Die Klassifizierung von Chemikalien kann anhand der verschiedensten Charakteristika erfolgen und ist ein hochgradig manueller und zeitaufwändiger Prozess. Im Zuge dieser Forschungsarbeit werden Möglichkeiten erforscht die Klassifizierung von Chemikalien zu automatisieren. Hierzu kommen nicht nur neuste Erkenntnisse und Modelle aus dem Deep Learning und insbesondere der neuro-symbolischen Integration zum Einsatz, sondern auch die reichhaltigen logischen Annotationen der CHEBI Ontologie.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Till Mossakowski
Projektbearbeitung: Dipl.-Inf. Stephan Günther
Kooperationen: Reiner Lemoine-Institut Berlin, Next Energy - EWE-Forschungszentrum für Energie-etechnologie 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 - 31.03.2023

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

Das Forschungsvorhaben eGoⁿ 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. Myra Spiliopoulou, Prof. Dr.-Ing. habil. Sanaz Mostaghim
Kooperationen: Medizinische Fakultät der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg; Leibniz Institut für Neurobiologie Magdeburg
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.10.2022 - 31.12.2024

Data sciEnce and Computational mODEling Platform (DECODE Platform)

This platform is part of the projects funded by the ministry to prepare for the excellence initiative Cognitive Vitality.

The problems in cognitive vitality are so complex, that out-of-the-box Machine Learning (ML) and data science algorithms cannot be applied. Recent advances in data-driven learning, including methodologies of computational intelligence (CI), machine learning (ML) and data science, together with powerful computing resources have opened boundaries to solve real-world problems of complex systems. More than ever, we can unleash the potential of such methodologies for problems in various disciplines which had limited connection to computer science. The main goal of DECODE platform is to promote and disseminate cross-sectional research for Cognitive Vitality.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Sanaz Mostaghim
Kooperationen: Prof. Berend van Wachem, OVGU, Fakultät für Verfahrens- und Systemtechnik
Institut für Verfahrenstechnik Lehrstuhl Mechanische Verfahrenstechnik
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.10.2022 - 30.09.2025

Optimierung des Betriebs von Wirbelschichtverfahren mittels maschinellen Lernens

Fluidized beds are the basis for scores of applications in which fast mixing, heat and mass transfer of gas and solid particles are essential. Their performance largely relies on the bubble dynamics: rising bubbles drive the solids circulation and significantly enhance gas-solids contact, improving mixing, reactions, and transport properties. So far, almost all fluidized beds are operated with a uniform gas flow. However, some recent academic work shows that operating a fluidized bed with an alternating gas flow (e.g. sinusoidal gas fluidisation velocity) leads to different bubble patterns and dynamics. In this project, we aim to control the bubbles in a fluidized bed, by application of computational intelligence (CI) methodologies such as evolutionary algorithms and genetic programming. We will use our lab-scale fluidized bed with camera system and our model developments in the Eulerian-Eulerian and Eulerian-Lagrangian frameworks to capture the dynamics of bubbles in the fluidized bed as the fluidizing gas velocity is spatio-temporally varied. Firstly, these results will be used to find the optimal inflow-pattern for given target functions. The challenge for the CI algorithm is to find the right balance between the computationally and timely intensive experimental data and the simulation data to efficiently deliver the required fluidization velocity profile. In addition, we aim to address multiple conflicting target functions using multi-objective optimization algorithms. Secondly, the CI algorithm will be used to steer and control the velocity profile, to obtain a specified bubble size and dynamics. Being able to control the behavior of the bubbles in a fluidized bed will significantly improve the desired outcome, such as product quality, efficiency and selectivity of the process, to name a few.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Sanaz Mostaghim
Projektbearbeitung: M.Sc. Markus Rothkötter, M.Sc. Jens Weise
Förderer: Bund - 01.07.2022 - 31.07.2025

BMBF - 6G-ANNA: 6G Access, Network of Networks, Automation

In 6G-ANNA-MOEVE werden wir multi-kriterielle Optimierung und Entscheidungsfindungsalgorithmen sowie Methoden für verteiltes Lernen entwickeln. Die multi-kriteriellen Optimierungsprobleme haben mehrere Zielfunktionen, die gleichzeitig optimiert werden müssen. Ein Beispiel für solche hochkomplexe Probleme ist die Minimierung des Energieverbrauchs im Netz bei gleichzeitiger Sicherstellung von Ende- zu-Ende Performanz (Durchsatz, Latenz und Zuverlässigkeit). Die Lösung solcher Probleme ist eine Menge optimaler Alternativen, auf dieser Entscheidungsgrundlage kann der Anwender gemäß seinen Präferenzen die für ihn beste Lösung auswählen. Das gibt dem Anwender ein hohes Maß an Flexibilität in der Entscheidung, was zur Nachhaltigkeit der Lösungen beiträgt.

Für eine Echtzeitorientierung werden wir digitale Zwillinge (Simulationen) entwickeln. Allerdings spiegeln Simulationen die Realität nicht perfekt wider. Daher sollen hier Methoden entwickelt werden, die eine effiziente Kombination von Offline- (Simulationsbasierte-) und Echtzeitorientierung bieten. Eine mögliche Lösung für Echtzeitorientierung kann durch verteilte Optimierung auf lokaler Ebene stattfinden. Parallelisierung bzw. die dezentrale Ausführung von Optimierungsalgorithmen ist ein komplexes Problem und hat viele Herausforderungen, u.a. Konvergenz zu lokalem Optimum und Mobilität der Knoten.

Bei der Entwicklung der Entscheidungsfindungsalgorithmen werden wir den Anwender in den Vordergrund stellen und dabei eine technische Unterstützung durch KI-Algorithmen anbieten. Ein Ziel des Projekts ist, dass durch die Interaktion zwischen Menschen und Maschine die nicht maschinenlesbaren Präferenzen der Anwender von Algorithmen verstanden werden, was wir **"reverse explainability"** von Entscheidungsfindung nennen. Diese findet in "Collaborative Spaces" Anwendung, die sich auf die Mensch-Maschine Interaktion, z.B. die Zusammenarbeit von Robotern und Menschen in der industriellen Produktion, fokussieren.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Sanaz Mostaghim
Projektbearbeitung: M.Sc. Tobias Benecke
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.01.2021 - 31.12.2024

Traceability in Evolutionary Algorithms

This PhD project aims to understand the traceability in evolutionary algorithms. Our goal is to introduce a methodology to trace the influence of the initial population of an evolutionary algorithm to the final population. The major challenge concerns tracking the heritage of multiple operators.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Sanaz Mostaghim
Projektbearbeitung: M.Sc. Julia Reuter
Kooperationen: Prof. Berend van Wachem, OVGU, Fakultät für Verfahrens- und Systemtechnik Institut für Verfahrenstechnik Lehrstuhl Mechanische Verfahrenstechnik; OVGU, Fakultät für Verfahrens- und Systemtechnik Institut für Verfahrenstechnik Lehrstuhl Mechanische Verfahrenstechnik, Prof. Berend Van Wachem
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 15.10.2021 - 15.10.2024

Improving simulations of large-scale dense particle-laden flows with machine learning: a genetic programming approach

Particle-laden flows are encountered in many natural and industrial processes, such as, for instance, the flow of red and white blood cells in plasma, or the fluidization of biomass particles in furnaces. Over the last 40 years, scientists have used Euler-Lagrange (EL) simulations as a way to predict the behavior of such flows. However, EL simulations rely on models to describe the interaction between the fluid and the individually tracked particles. These models require the so-called "undisturbed" fluid velocity at the location of the particle, which is what the velocity of the fluid would have been if the particle had not been there. Current models

for this are very rudimentary and precisely calculating the undisturbed fluid velocity is extremely expensive, as it would involve running many additional highly resolved simulations of the same case where one particle is left out.

This is a project to deliver a novel model for the undisturbed fluid velocity at each particle location, given the properties of the flow around the particle and of the surrounding particles, using a supervised learning machine learning approach: genetic programming (GP). GP is highly suitable, as its result will not be a "black-box" model, but a verifiable expression for the undisturbed velocity. This expression will be validated by analytical solutions and highly resolved simulations, and will enable accurate, large-scale simulations of dense particle-laden flows, while only requiring a fraction of the cost of fully resolved simulations.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Sanaz Mostaghim
Projektbearbeitung: M.Sc. Qihao Shan
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.01.2020 - 31.12.2023

Collective Decision-Making Algorithms

Collective decision making has been a longstanding topic of study within swarm intelligence. The aim of this research area is to explain how groups of natural intelligent agents make decisions together, as well as to construct decision-making strategies that enable groups of artificial intelligent agents to come to a decision. The problems being investigated usually require the agents to form a collective decision using only their individual information and local interaction with their peers. There are two categories of problems that are primarily investigated within collective decision making, consensus achievement and task allocation. In the former category, agents need to form a singular opinion, while in the latter category, agents need to be allocated to different tasks.

In our research, we address the problem of collective perception, which is a discrete consensus achievement problem. We develop novel algorithms to deal with this problem

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Sanaz Mostaghim
Projektbearbeitung: Dr. Dominik Fischer, Alexander Dockhorn
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
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 Entwicklung 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
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. Thomas Seidelmann, M.Sc. Jens Weise
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 - 30.07.2022

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 - 30.06.2022

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: Dr. Fabian Neuhaus
Förderer: Haushalt - 01.01.2020 - 31.12.2022

Formal Embodied Semantics

Ontologiesprachen und viele andere Formalismen der Wissensrepräsentation bauen auf symbolischen Logiken auf. Diese Logiken stellen das eingebaute Vokabular dieser Sprachen bereit, bestimmen die Ausdruckskraft dieser Sprachen und ermöglichen das automatische Denken. Nach dem Paradigma von Alfred Tarski wird die Semantik dieser Logiken basierend auf einer Modelltheorie definiert, die die Semantik von Sätzen mit ihren Wahrheitsbedingungen identifiziert. Seit den 1990er Jahren wird das Tarskische Paradigma durch die Theorie der embodied cognition in Frage gestellt, die auf sprachlichen, psychologischen und neurophysikalischen Evidenzen beruht, dass die Semantik natürlicher Sprachen nicht auf einer abstrakten Wahrheitstheorie beruht, sondern auf den sensomotorischen Fähigkeiten der Menschen sowie ihren Fähigkeiten, mit ihrer Umgebung zu interagieren. In diesem Projekt untersuchen wir die Möglichkeit, eine Wissensrepräsentationssprache zu erstellen, die auf einigen Ideen der embodied cognition basiert. Der Ansatz verspricht, einige der langfristigen Herausforderungen für die symbolische KI anzugehen, nämlich das frame problem und das symbol grounding problem.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Benjamin Noack
Kooperationen: Technische Universität Bergakademie, Freiberg; Hochschule Merseburg; Hochschule Anhalt, Köthen; Endiio Engineering GmbH, Freiburg; TINK GmbH, Konstanz; DigiPL GmbH, Halle (Saale); CyFace GmbH, Dresden; PTV AG, Karlsruhe; Landkreis Nord-sachsen
Förderer: Bund - 01.06.2022 - 31.05.2025

Ready for Smart City Robots? Multimodale Karten für autonome Mikromobile - R4R

Problemstellung

Autonom operierende Mobilitätssysteme oder Lieferdienste eröffnen im Hinblick auf die Lebensqualität und Daseinsvorsorge im nicht-urbanen Bereich wie z.B. in den ehemaligen Braunkohleregionen erhebliche Entwicklungspotentiale. Für die Beurteilung des potentiellen Erfolgs der selbständig auf Geh- und Radwegen operierenden Mikromobile bedarf es jedoch umfassender Umgebungsinformationen aus den Operationsgebieten, wie z.B. minimale Wegbreiten, das Fußverkehrsaufkommen oder Sichtlinien. Diese stehen abseits großer Städte nur unvollständig bereit und sind heterogen strukturiert.

Projektziel

Ziel des Vorhabens ist der Entwurf von Strategien für die fahrradgebundene Erhebung der Umgebungsdaten, die für den erfolgreichen Betrieb eines autonomen Mikromobils auf Gehwegen relevant sind (Einschbarkeit bestimmter Bereiche, Infrastrukturparameter, Personenaufkommen, Netzabdeckung, Umweltdaten). Dafür evaluiert das Vorhaben verschiedene Erhebungsmethoden im Hinblick auf die Effizienz und die Qualität der aggregierten Informationen. Die Verwendbarkeit der Daten wird in zwei konkreten Smart-City/Town-Anwendungsszenarien (Leihfahrräder mit autonomen Bereitstellungsmodus und Lieferroboter) mit entsprechenden Studien untersucht. Damit leistet das Vorhaben einen Beitrag zur datengetriebenen Entwicklung intelligenter Mobilitäts- und Logistikkonzepte, die die spezifischen Besonderheiten unterschiedlicher Siedlungsräume abdecken.

Projektleitung: Prof. Dr. Frank Ortmeier
Projektbearbeitung: B.Sc. Fabian Kowitzke, Dipl.-Math. Peter Schreiber, Dipl.-Math. Matthias Pohl, M.Sc. Juliane Höbel-Müller, M.Sc. Sebastian Nielebock
Kooperationen: Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung (IFF) Magdeburg; ifak Institut für Automation und Kommunikation e.V. Magdeburg; Zentrum für Produkt-, Verfahrens- und Prozessinnovation GmbH; Handwerkskammer Magdeburg
Förderer: BMWi/AIF - 01.08.2022 - 31.07.2025

Mittelstand-Digital Zentrum Magdeburg - Teilvorhaben IT-Strategien und -Sicherheit

Das **Mittelstand-Digital Zentrum Magdeburg** unterstützt kleinere und mittlere Unternehmen mit dem bewährten Transferansatz aus Informieren, Qualifizieren, Umsetzen und Vernetzen beim Thema der Digitalisierung. Unser Ziel ist es, diese Unternehmen auch über Organisationsgrenzen hinweg auf ihrem Weg der digitalen Transformation hin zu wettbewerbsfähigen Produkten und Dienstleistungen, innovativen Geschäftsmodellen und effizienten Wertschöpfungsnetzwerken zu begleiten.

Im Rahmen des Teilvorhabens "**IT-Strategien und -Sicherheit**" im Mittelstand-Digital Zentrum Magdeburg beschäftigt sich die Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (OvGU) als Forschungseinrichtung mit dem Thema wie KMUs befähigt werden können, verlässliche Entscheidungen hinsichtlich der Einführung von digitalen Systemen zu treffen. Dies umfasst sowohl die Erhöhung des Verständnisses der KMUs bzgl. konkreter Technologien, um Entscheidungskompetenzen zu stärken, strategische Vorgehensweisen, um Digitalisierungsprojekte zu starten als auch den Aspekt der Resilienz dieser Systeme, um vor IT-Sicherheitsvorfällen gewappnet zu sein. Flankiert wird das Thema mit dem Schwerpunkt "KI & Maschinelles Lernen", indem konkret die Technologien und das Potenzial von lernenden Systemen nahegebracht werden.

Projektleitung: Prof. Dr. Frank Ortmeier
Projektbearbeitung: M.Sc. Tim Gonschorek
Kooperationen: Airbus Operations GmbH
Förderer: BMWi/AIF - 01.10.2022 - 31.03.2026

Wasserstoffkonditionierung und Sicherheit (WAKOS): Modellbasierte Verifikation für die Sicherheitsanalyse neuartiger wasserstoffbasierter Antriebe in der Luftfahrt

Der Verbund "Wasserstoffkonditionierung und Sicherheit für neuartige Antriebe" (WAKOS) zielt mit seinem Vorhaben darauf ab, einen Beitrag zur "Umweltfreundlichen Luftfahrt" zu leisten. Dazu steht die Entwicklung und Umsetzung einer neuartigen Brennkammer und der dafür notwendigen Steuerungs-, Regel- und Verteilungssysteme zur Konditionierung von Flüssigwasserstoff im Fokus. Bei dieser Entwicklung sollen darüber hinaus alle relevanten Betriebsbedingungen, Sicherheitsaspekten und luftfahrtspezifischer Anforderungen beachtet werden.

Die Arbeiten zielen darauf ab, einen Beitrag hinsichtlich der Entwicklung leistungsfähigerer, sicherer und energieeffizienter Systeme für die und Komponenten zur Wasserstoffkonditionierung, -verteilung und Nutzung in einem hocheffizienten Wasserstoffverbrennungsantrieb zu leisten.

Ein wichtiger Aspekt der Arbeiten wird die Entwicklung neuer und der Transfer bereits in der Forschung angewandeter Methoden und Tools liegen. Durch ihre frühe Integration in den Systementwurfsprozess werden Entwicklungs- und Testaufwände drastisch reduziert werden. Dadurch kann sowohl die Entwicklung einzelner Systemkomponenten adressiert als auch die Gesamtintegration der Teilkomponenten zu einem Gesamtsystem verbessert werden.

In diesem Vorhaben sollen nun genau die Entwicklung und Validierung solcher Methoden umgesetzt werden. Dadurch werden nicht nur Entwicklungs- und Testaufwände für die Umsetzung der Steuerungs- und Regelungslösungen im Kontext der zugehörigen Komponenten reduziert, sondern durch die Anwendung automatisierter, modellbasierter Analysemethoden auch die der Zertifizierungsprozess unterstützt.

Projektleitung: Prof. Dr. Frank Ortmeier
Projektbearbeitung: M.Sc. Kirchheim Konstantin
Förderer: Haushalt - 01.01.2021 - 31.12.2023

Evaluating Anomaly Detection Algorithms

Anomaly detection mechanisms are crucial components of machine learning systems that are deployed in safety critical applications, where failures might inflict physical, psychological or economic damage to some party. In such settings, it is important to identify observations or events that diverge so much from the data that has been used to determine the parameters of the machine learning model that the model can not be expected to generalize to the new input.

As anomaly detection methods are usually taken as unsupervised learning problems, estimating their performance under realistic settings turns out to be rather difficult; current evaluation protocols might underestimate the probability of failure and do sometimes not account for randomness in algorithms. Deep models dealing with high dimensional data suffer from this problem in particular. The goal of this project is to develop methods that are able to reliably evaluate unsupervised anomaly detection algorithms.

Projektleitung: M.Sc. Julian-Benedikt Scholle, Prof. Dr. Frank Ortmeier
Projektbearbeitung: M.Sc. Maik Pfefferkorn, M.Sc. Janine Matschek, Maximilian Kühne, Dipl.-Ing. Erik May, M.Sc. Nadia Schillreff
Förderer: Bund - 01.01.2020 - 31.12.2022

VIP+-AuRora Validierung des Innovationspotenzials der automatischen Generierung effizienter Roboterprogramme

Roboter gehören zu den flexibelsten Werkzeugmaschinen, die heutzutage für den industriellen Einsatz zur Verfügung stehen. Während herkömmliche Werkzeugmaschinen in der Regel hochspezialisierte Konstruktionen für einzelne Anwendungsszenarien darstellen, sind Industrieroboter (mit dem richtigen Werkzeug) für eine äußerst große Bandbreite an Einsatzszenarien nutzbar. Als Konsequenz würde man erwarten, dass spezialisierte Werkzeugmaschinen vorwiegend in Großserien und Industrieroboter wegen ihrer Flexibilität eher in der Produktion von Klein- und Kleinstserien zum Einsatz kommen. Die industrielle Praxis zeigt jedoch genau das Gegenteil: Industrieroboter kommen heute fast ausschließlich in Großserien zum Einsatz. In Klein- und Kleinstserien spielen sie praktisch keine Rolle.

Der entscheidende Grund dafür liegt überraschenderweise in der Programmierung des Roboters. Obwohl Roboterprogramme konzeptionell sehr einfach sind - es handelt sich oft nur um eine einzige Sequenz von Bewegungen, die iterativ wiederholt werden muss -, ist die Programmierung für ein konkretes Anwendungsszenario mit extrem hohen Kosten verbunden. Diese übersteigen oft die Anschaffungskosten und fallen im Prinzip bei jeder Änderung der Aufgabe erneut an. Dieser Problematik nehmen sich eine ganze Reihe aktueller Forschungs- und Transferprojekte an. Dabei können zwei grundlegend unterschiedliche Tendenzen bzw. Lösungsansätze beobachtet werden. Einerseits wird versucht die Programmierung durch das Prinzip "Teaching" zu verbessern bzw. zu ersetzen. Der große Vorteil teaching-basierter Verfahren liegt in der einfachen Anwendbarkeit. Jedoch wird der Roboter lediglich die, in der Regel unpräzisen und selten zeit- oder energieeffizienten, Bewegungen des Menschen nachahmen. Dadurch wird nur Bruchteil des Potenzials der Automatisierung ausgeschöpft. Parallel dazu versucht eine zweite Gruppe von Ansätzen die (manuelle) Programmierung (zeit-) effizienter zu gestalten. Dies beinhaltet neue, modulare Softwarearchitekturen, die Standardisierung der Programmiersprachen und -umgebungen sowie die Einführung generischer Frameworks.

In diesem Projekt soll das Innovationspotenzial eines dritten, komplementären Ansatzes validiert werden. Statt Programmabläufe manuell zu erstellen, werden diese automatisch aus einem Modell des zu fertigenden Produkts sowie des Bearbeitungsprozesses abgeleitet. Existierende Ansätze fokussieren dabei auf den - relativ einfachen - Teil der Generierung von Roboterbahnen aus vorgegebenen CAD-Daten. Das Hauptproblem liegt aber in der Berechnung optimaler, kollisionsfreier Zustellbewegungen und Arbeitssequenzen. Rein konzeptionell führt dies auf die Probleme der Programm- und Reglersynthese.

Beide Probleme sind nicht vollkommen generisch lösbar. Es gibt aber sehr wohl äußerst effiziente Lösungen für ausgezeichnete Teilprobleme. Im Kontext der Industrierobotik bedeutet dies die Generierung von Sequenzen von Trajektorien, die eine Reihe von Randbedingungen erfüllen, etwa Kollisionsfreiheit, Energieoptimalität und Bearbeitungszeit. Für diese eingeschränkte Klasse an Problemen konnten die Antragsteller sehr effiziente Verfahren entwerfen. Wenn es gelingt diese Verfahren effizient an Standardindustrieroboter anzubinden, kann eine Sprunginnovation erreicht werden. Durch die Automatisierung eines Großteils der Integrationsaufgaben können die Kosten für die Anpassung eines Roboters bei wechselnden Aufgaben um bis zu 90% (eine 90 %ige Reduktion sehen wir bei einfachen Anwendungen wie Bestücken/Löten als erreichbar. Bei komplexeren Problemen rechnen wir mit einer Reduktion um bis zu 50 %) gesenkt werden, wodurch sich eine Bandbreite neuer Anwendungsszenarien für Industrierobotik eröffnen würde. Diese führt zu Innovationen und Umsatzwachstum sowohl bei den Endanwendern als auch bei den Roboterherstellern.

Zusammengefasst ist das Ziel dieses Projekts die Validierung des Innovationspotenzials modellbasierter Techniken zur automatischen Generierung effizienter Kontrollprogramme für Industrieroboter. Im Erfolgsfall ergibt sich eine Sprunginnovation durch den höheren Automatisierungsgrad in Domänen, in denen in Kleinserien produziert wird. Es wird Teil des Projekts sein zu entscheiden, ob die angestrebte Innovation als Dienstleistung, Produkt oder Kombination aus beidem am erfolgversprechendsten wirtschaftlich genutzt werden kann.

Projektleitung: Prof. Dr. Frank Ortmeier
Projektbearbeitung: M.Sc. Konstantin Kirchheim, M.Sc. Marco Filax
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2019 - 30.04.2022

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 50°C 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. Marco Filax, M.Sc. Leon Wehmeier, M.Sc. Konstantin Kirchheim
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: M.Sc. Maximilian Klockmann, M.Sc. Marco Filax
Förderer: Bund - 01.02.2019 - 31.12.2022

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: M.Sc. Marco Filax
Förderer: Haushalt - 01.01.2014 - 30.06.2023

Fine-Grained Recognition of Retail Products

Grocery recognition in supermarkets comprises several challenges as groceries embed small inter-class and intra-class variance. Small inter-class variance is given because different products share substantial visual similarities. Datasets typically contain real-world images and reference images, which induces intra-class variance. The visual appearances of products change over time, and their number continuously grows because designs are reworked or new products are published. Standard object classification methods are inapplicable at scale because models need to be fine-tuned continuously to relax these changing conditions.

In this project, we leverage the burden of requiring all classes to be known at training time using methods derived from face recognition techniques and meta-knowledge derived from additional sensor information. The setting is based on recognizing groceries in *unknown* supermarkets, e.g., without substantial infrastructural changes. The core idea is to extend face-recognition methods and fine-tune known architectures to distinguish the fine-grained visual differences of grocery products. The required training images are semi-automatically generated using sensor data acquired with modern smart glasses, e.g., the user's trajectory and a model of the environment. Product candidates in real-world images are found using a sliding window approach, which uses the observation that products are arranged on shelves.

Projektleitung: Prof. Dr. Frank Ortmeier
Projektbearbeitung: M.Sc. Juliane Höbel-Müller, Dipl.-Math. Peter Schreiber, Dipl.-Math. Matthias Pohl, M.Sc. Sebastian Nielebock
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 - 31.07.2022

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 mittelstandsgerechte Technologie- und Wissenstransfer in fünf unterschiedliche Schwerpunkte aufgeteilt. Die Otto-von-Guericke Universität beteiligt sich dabei bei den Schwerpunkten "Safety & Security", "Digitale Geschäftsmodelle" als auch "Künstliche Intelligenz & Maschinelles Lernen". Um den Technologie- und Wissenstransfer in diesen Schwerpunkten mittelstandsgerecht zu gewährleisten sind unterschiedlichste Angebote in diesem Projekt vorgesehen.

Projektleitung: Prof. Dr. Frank Ortmeier
Projektbearbeitung: M.Sc. Sebastian Nielebock
Förderer: Haushalt - 01.01.2014 - 31.07.2023

API Specific Automatic Program Repair

API Specific Automatic Program Repair or how can we find and fix API Misuses automatically?
Nowadays, programmers re-use much code from existing code libraries by means of Application Programming Interfaces (APIs). Due to missing or outdated documentation as well as misunderstandings on how to correctly use a particular API, programmers may falsely apply that API.
If this false application leads to a negative behavior of the software, e.g. software crashes, performance losses, or inconvenient software usage, we denote these as API misuses.
Recent research has shown that half of the existing bugs demand an API-specific correction and therefore require knowledge on the correct application of the API. In order to be capable to create API-specific patches automatically, we represent such knowledge as API usage patterns. Based on the existing error localization techniques (e.g., testing, detection of deviant behavior) and mechanisms to extract API usage patterns (e.g. Specification Mining), we plan to create patches for API-specific bugs.

Projektleitung: Prof. Dr. Frank Ortmeier
Projektbearbeitung: M.Sc. Robert Heumüller
Förderer: Haushalt - 01.01.2017 - 31.12.2022

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, M.Sc. Johann Schmidt
Kooperationen: Galileo-Testfeld Sachsen-Anhalt; Thorsis Technologies GmbH
Förderer: Bund - 01.05.2022 - 30.04.2025

PASCAL - Proaktiver Smart Controller für Ampelanlagen

Der urbane Raum ist in besonderem Maße von Veränderungen in der Mobilität betroffen. Neue Mobilitätsangebote sowie verändertes privates und berufliches Mobilitätsverhalten führen zu neuen Herausforderungen bei der Bewältigung des stetig steigenden Verkehrsaufkommens. Laut aktueller Studie des europäischen Rechnungshofes ist der Straßenverkehr eine der Hauptursachen von Luftverschmutzung und Treibhausgasemissionen in städtischen Gebieten, wobei europaweit gesellschaftliche Kosten von rund 270 Milliarden Euro pro Jahr entstehen. Ein grundsätzlicher Lösungsansatz, das erhöhte Verkehrsaufkommen zu bewältigen, besteht in der Digitalisierung der Verkehrsinfrastruktur. Die erhobenen Daten der Verkehrsteilnehmer können folgend zur Analyse des Verkehrsflusses verwendet werden. Dadurch wird eine Verkehrsverflüssigung an Knotenpunkten erreichbar, was wiederum eine Reduzierung der CO₂-Emissionen bedeutet.

Ziel des Verbundvorhabens "PASCAL" ist es, KI-Verfahren für die proaktive Steuerung von Ampelanlagen zur urbanen Verkehrsoptimierung zu entwickeln und im urbanen V2X-Testfeld Magdeburg zur erproben. Das Testfeld wurde in Vorarbeit von Thorsis Technologies in Kooperation mit der Stadt Magdeburg aufgebaut und dient der Erfassung und Analyse von Verkehrsdaten in Echtzeit.

Um das gesteckte Ziel zu erreichen, setzt das Projektteam auf die Erforschung und Anwendung neuer KI-basierter Verfahren (Überwachtes Lernen, Bestärkendes Lernen, Graph-basiertes Lernen) für die Optimierung der Ampelschaltzyklen für den Verkehrsfluss. Das bestehende Testfeld stellt die Datenbasis für die Entwicklung des proaktiven Smart Controllers für Ampelanlagen dar. Neben den Verkehrsdaten des Testfelds sollen auch Verkehrsinformationen (z.B. Baustellen, Events, Stau oder Wetter) und Simulationsdaten (Verkehr, Kommunikation und Emission) verwendet werden. Die Simulationsdaten dienen einerseits der Verdichtung der Verkehrsdaten für das Training der KI-Modelle und andererseits der Bewertung von ermittelten Ampelschaltzyklen. Die Realisierung der Entwicklung erfolgt in einem Kooperationsprojekt in Zusammenarbeit mit der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg als Forschungseinrichtung, welche sich mit zwei Fachbereichen mit den Schwerpunkten Künstliche Intelligenz und einem digitalen Anwendungszentrum für Mobilität am Projekt beteiligt.

Das entwickelte System wird ins bestehende urbane V2X-Testfeld in Magdeburg integriert und umfassend erprobt. Die Evaluierung des Systems erfolgt zunächst anhand von Simulationsdaten. In späteren Projektphasen sollen Ampeln in Abstimmung mit Operatoren eines Verkehrsleitstandes entsprechend der Vorgabe der KI geschaltet werden. Der im Projekt entwickelte Prototyp soll Grundlage für einen flächendeckenden Einsatz für die urbane Verkehrsflussoptimierung sein und somit einen deutlichen Nutzen und Mehrwert für den Standort Deutschland entfalten (Reduktion von Treibhausgasemissionen, Erhöhung der Technologiekompetenz).

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Sebastian Stober, Dr.-Ing. Tobias Reggelin, Sebastian Lang
Projektbearbeitung: M.Sc. Viktor Artiushenko, Johann Schmidt, M.Sc. Paul Reichardt
Kooperationen: Thorsis Technologies GmbH; TECTRON WORBIS GmbH
Förderer: Bund - 01.04.2020 - 31.03.2022

SENECA - Entwicklung eines selbstlernenden Entscheidungsunterstützungssystem für die echtzeitfähige Auftragsreihenfolge und Maschinenbelegungsplanung

Das Forschungsprojekt SENECA verfolgt die Entwicklung eines selbstlernenden Entscheidungsunterstützungssystems für die echtzeitfähige Auftragsreihenfolge- und Maschinenbelegungsplanung. Die Forschungsfrage lautet, wie Methoden des maschinellen Lernens (ML) angewendet werden müssen, um in Echtzeit zulässige Lösungen mit ausreichender Güte für Auftragsreihenfolge- und Maschinenbelegungsprobleme zu berechnen. Es sollen verschiedene ML-Methoden hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit für die Auftragsreihenfolge- und Maschinenbelegungsplanung untersucht werden. Aufgrund der hohen Dynamik moderner Produktionssysteme und der daraus resultierenden Planungsunsicherheit wird erwartet, dass insbesondere die Produktionsablaufplanung von ML-basierten, echtzeitfähigen und adaptiven Entscheidungsunterstützungssystemen profitiert. ML-Algorithmen werden zurzeit vornehmlich für Regressions- und Klassifikationsprobleme eingesetzt. Ihr unmittelbarer Einsatz zur Berechnung von Optimierungsproblemen ist bisher kaum beforscht und industrielle Anwendungen sind bisher nicht bekannt. Das technische Arbeitsziel ist die Entwicklung eines Soft- und Hardware-Prototypen, welcher Entscheider in der Produktionsplanung und -steuerung unterstützt. Die technischen Herausforderungen betreffen insbesondere Aspekte der produktions- und einsatzspezifischen Gestaltung. Zum einen ist eine hohe Benutzerfreundlichkeit wichtig. Dies impliziert unter anderem, dass der Mensch stets die letzte Entscheidungsinstanz darstellt. Das System soll fähig sein, sich mit menschlicher Expertise kontinuierlich selbst zu verbessern. Zum anderen muss das Assistenzsystem derart gestaltet sein, dass die Echtzeitfähigkeit der Lösungsverfahren ausgeschöpft wird. Vorgeschlagene Auftragsreihenfolgen und Maschinenbelegungen müssen kurzfristig von der Produktionsplanung in die Produktionssteuerung überführt werden können.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Sebastian Stober, Prof. Dr. Philipp Pohlenz
Förderer: Bund - 01.12.2021 - 30.11.2025

AI Engineering - Entwicklung eines Bachelor-Studiengangs mit Ausbildungsschwerpunkt auf Künstlicher Intelligenz und Ingenieurwissenschaften in Sachsen-Anhalt.

Anwendungsnah und dezentral:

AI Engineering setzt auf eine hochschulübergreifende Zusammenarbeit. An allen Hochschulstandorten sollen Lehrinhalte angeboten werden.

Kooperation leben:

AI Engineering wird von Anfang an hochschulübergreifend entwickelt. Alle Projektaktivitäten werden von jeder Hochschule getragen und unterstützt. Die Hochschulen bringen dabei ihre spezielle Expertise und Schwerpunkte ein.

Unternehmen konsequent einbeziehen:

AI Engineering ist ein anwendungsnaher Studiengang. Um die Bedarfe der Unternehmen an einen solchen Studiengang zu erfassen, werden frühzeitig Umfragen durchgeführt, die in die Studiengangsentwicklung einfließen.

Studiengang startet 2023: Nach derzeitiger Planung wird mit einem Studienstart im Wintersemester 2023 gerechnet.

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Ingo Siegert, Prof. Dr.-Ing. Sebastian Stober
Projektbearbeitung: M.Sc. Yamini Sinha
Kooperationen: DFKI Berlin Speech and Language Technology (SLT), Berlin; Technische Universität Berlin, Quality and Usability Labs
Förderer: Bund - 01.08.2021 - 31.07.2023

Emonymous -Sprecheranonymisierung unter Erhalt der emotionalen Ausdruckswirkung

Durch die technologischen Fortschritte im Bereich der Künstlichen Intelligenz (KI), halten auch interaktive und intelligente Sprachassistenten mehr und mehr Einzug in den gesellschaftlichen Alltag. Aus datenschutzrechtlichen Gründen ist deren Einsatz jedoch meist auf Anwendungen im privaten Bereich beschränkt. Insbesondere die Möglichkeit Sprechende auf Basis einer Vielzahl an erhobenen Daten zu identifizieren, verhindert einen effektiven Einsatz von Sprachassistenten in datenschutzrechtlich sensiblen Bereichen wie beispielsweise dem Gesundheitssektor oder der Lernunterstützung. Für viele Anwendungen ist die Identität der Sprechenden jedoch nicht zwangsläufig relevant, sondern es ist lediglich erforderlich zu wissen, was genau gesagt wurde. Dabei enthält Sprache neben dem Inhalt des Gesagten auch weitere Indikatoren, wie beispielsweise die Emotionalität oder die Ausdrucksweise. Der Erhalt dieser sprachlichen Feinheiten nach einer Anonymisierung der Sprechenden ist für die Interpretation und ein umfassendes Verständnis des Gesagten in vielen Anwendungsbereichen jedoch sehr wichtig (z.B. um den Gesundheitszustand eines Patienten richtig einzuschätzen).

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Sebastian Stober
Projektbearbeitung: Johannes Schleiß
Kooperationen: Universität Potsdam; solocode GmbH, Berlin
Förderer: Bund - 01.02.2021 - 31.01.2024

AKILAS - Adaptiver KI-Lern-Assistent für die Schule

Eine persönliche und individualisierte Betreuung von Schülerinnen und Schülern führt zu deutlich besseren Lernerfolgen als ein frontal geführter, "klassischer" Unterricht. Da es aktuell nicht möglich ist, die hierfür notwendige große Anzahl von Lehrpersonen bereitzustellen, kann das digitale Lernen eine unterstützende Rolle spielen. Das Ziel ist, nicht nur digitale Lernmaterialien zur Verfügung zu stellen, sondern individuell auf die Bedürfnisse der Lernenden einzugehen.

Das Verbundprojekt AKILAS entwickelt Technologien für einen Lernassistenten, der mittels künstlicher Intelligenz passgenau Lernaufgaben auswählen, Antworten auswerten und Feedback geben kann. Dabei wirken Lehrende und Technik zusammen: die künstliche Intelligenz unterstützt Lehrkräfte bei der Gestaltung des Lernprozesses. Das Assistenzsystem wertet freie Schülerantworten mittels innovativer Sprachtechnologie automatisch aus und gibt ein Feedback darauf. Die Entwicklung des Lernassistenten wird kontinuierlich durch eine pädagogische Begleitforschung unterstützt, die das Zusammenspiel zwischen Mensch und Technik evaluiert und zudem sicherstellt, dass hohe Datenschutzstandards bereits in der Forschungs- und Entwicklungsphase Grundlage der Konzeption sind.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Sebastian Stober, Jun.-Prof. Dr.-Ing. Ingo Siegert
Kooperationen: Otto-von-Guericke-Universität, AiLab, Prof. Sebastian Stober; Technische Universität Berlin, Quality and Usability Labs; Charité – Universitätsmedizin Berlin, Institut für Sexualwissenschaft und Sexualmedizin, Prof. Dr. Dr. Klaus Beier
Förderer: Volkswagen Stiftung - 01.12.2021 - 30.11.2024

AnonymPrevent - AI-based Improvement of Anonymity for Remote Assessment, Treatment and Prevention against Child Sexual Abuse

Das Projekt AnonymPrevent untersucht sowohl Einsatz als auch Verbesserung von innovativen KI-basierten Anonymisierungstechniken im Anwendungsfall der Erstberatung und präventiven Fernbehandlung von Menschen, die sich sexuell zu Kindern hingezogen fühlen. Ziel ist eine akustische Anonymisierung, die zwar die Identität eines Patienten (gegeben durch Stimme und Sprechweise) anonymisiert, gleichzeitig aber den für eine klinisch-diagnostische Beurteilung relevanten Gehalt an Emotionen und Persönlichkeitsausdruck beibehält.

Die Anonymisierung der Stimme für die telefonische Kontaktaufnahme, sowie für weiterführende ggf. durch Videotelefonie ergänzte Therapien werden durch Variational Autoencoder mit Differential Digital Signal Processing bzw.

Avatar-basierter Kommunikation umgesetzt. Die Berliner Charité tritt als Praxis- und Forschungspartner auf, deren sexualwissenschaftliches Institut seit 2005 national und international wachsende Projekte für therapiemotivierte Menschen mit pädophilen oder hebephilen Neigung leitet. Die Annahme eines präventiven Therapieangebotes ist mit Scham und Angst vor sozialer Ausgrenzung verbunden. Entscheidend für die Inanspruchnahme ist die Vertrauenswürdigkeit des Angebots, und damit die Möglichkeit, verursacherbezogen sexuellen Kindesmissbrauch zu verhindern, was von hoher individueller und gesellschaftlicher Relevanz ist. Letztlich untersucht das Projekt die Frage, ob und in wie fern eine Anonymisierung der verbalen und visuellen Kommunikationskanäle zu einer Steigerung der Akzeptanz präventiver Behandlungsangebote führen kann sowie gleichzeitig die Kommunikation innerhalb der Therapie nicht ungünstig beeinflusst, womöglich sogar den offenen Austausch fördert.

Projektleitung:	Sebastian Lang, Prof. Dr.-Ing. Sebastian Stober, Dr.-Ing. Tobias Reggelin, Jun.-Prof. Dr.-Ing. Ingo Siegert, Prof. Dr. Philipp Pohlenz, apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Gábor Janiga
Projektbearbeitung:	M.Sc. Marcel Müller, M.Sc. Johann Schmidt
Kooperationen:	Hochschule Anhalt; Hochschule Merseburg; Hochschule Harz; Hochschule Magdeburg Stendal
Förderer:	Bund - 01.12.2021 - 30.11.2025

AI Engineering - Ein interdisziplinärer, projektorientierter Studiengang mit Ausbildungsschwerpunkt auf Künstlicher Intelligenz und Ingenieurwissenschaften

AI Engineering (AiEng) umfasst die systematische Konzeption, Entwicklung, Integration und den Betrieb von auf Künstlicher Intelligenz (KI) basierenden Lösungen nach Vorbild ingenieurwissenschaftlicher Methoden. Gleichzeitig schlägt AiEng eine Brücke zwischen der Grundlagenforschung zu KI-Methoden und den Ingenieurwissenschaften und macht dort den Einsatz von KI systematisch zugänglich und verfügbar. Das Projektvorhaben konzentriert sich auf die landesweite Entwicklung eines Bachelorstudiengangs «AI Engineering», welcher die Ausbildung von Methoden, Modellen und Technologien der KI mit denen der Ingenieurwissenschaften vereint. AiEng soll als Kooperationsstudiengang der Otto-von-Guericke-Universität (OVGU) Magdeburg mit den vier sachsen-anhaltischen Hochschulen HS Anhalt, HS Harz, HS Magdeburg-Stendal und HS Merseburg gestaltet werden. Der fächerübergreifende Studiengang wird Studierende befähigen, KI-Systeme und -Services im industriellen Umfeld und darüber hinaus zu entwickeln und den damit einhergehenden Engineering-Prozess - von der Problemanalyse bis zur Inbetriebnahme und Wartung / Instandhaltung - ganzheitlich zu begleiten. Das AiEng-Curriculum vermittelt eine umfassende KI-Ausbildung, ergänzt durch eine grundlegende Ingenieurausbildung und eine vertiefende Ausbildung in einer gewählten Anwendungsdomäne. Um eine Symbiose von KI- und ingenieurwissenschaftlicher Lehre zu erreichen, wird ein neuer handlungsorientierter Rahmen entwickelt und gelehrt, welcher den vollständigen Engineering-Prozess von KI-Lösungen beschreibt und alle Phasen methodisch unterstützt. AiEng zeichnet sich durch eine modulübergreifende Verzahnung von Lehr- und Lerninhalten innerhalb eines Semesters sowie durch ein fakultäts- und hochschulübergreifendes Tandem-Lehrkonzept aus und verfolgt ein studierendenzentriertes Didaktikkonzept, welches durch viele praxisorientierte (Team-)Projekte und ein großes Angebot an Open Educational Resources (OERs) mit (E)-Tutorenprogramm getragen wird.

Projektleitung:	Prof. Dr.-Ing. Sebastian Stober
Projektbearbeitung:	MSc. Jan-Ole Perschewski, MSc. André Ofner, MSc. Maral Ebrahimzadeh, MSc. Andreas Krug
Kooperationen:	Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen (IIS); Motor Ai (Berlin)
Förderer:	Bund - 01.10.2019 - 30.06.2023

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.

6. EIGENE KONGRESSE, WISSENSCHAFTLICHE TAGUNGEN UND EXPONATE AUF MESSEN

Kongresse:

- Prof. Dr. Sanaz Mostaghim, Conference Chair, IEEE Conference on Evolutionary Computation, Italy
- Prof. Dr. Sanaz Mostaghim, Dr. Christoph Steup, RoboCup WorldCup, Bangkok, Thailand
- Prof. Dr. Sanaz Mostaghim, Mitglied der Sächsischen Akademie der Wissenschaften
- Prof. Dr. Sanaz Mostaghim, Mitglied des Digital Rats, Ministerium für Infrastruktur und Digitales, Sachsen-Anhalt
- Prof. Dr. Sanaz Mostaghim, Beiratsmitglied NFDI4ING: The National Research Data Infrastructure for Engineering Sciences, Deutschland
- Prof. Dr. Sanaz Mostaghim, Stellvertretende Vorsitzende, Graduate Academy OVGU
- Prof. Dr. Sanaz Mostaghim, Stellvertretende Vorsitzende, Fakultäten Tag Informatik, Deutschland
- Jun.-Prof. Dr. Michael Kuhn, Mitglied im Program Committee, International Conference on Computational Science (ICCS) 2022
- Jun.-Prof. Dr. Michael Kuhn, Mitglied im Technical Program Committee, ENERGY 2022
- Jun.-Prof. Dr. Michael Kuhn, Mitglied im Research Papers Committee (Architecture, Networks, and Storage), ISC High Performance 2022
- Jun.-Prof. Dr. Michael Kuhn, Organisator beim Workshop on Challenges and Opportunities of Efficient and Performant Storage Systems (CHEOPS) 2022
- M.Sc. Kira Duwe, Mitglied im Program Committee, International Symposium on Cluster, Cloud and Internet Computing (CCGrid9 2022)
- M.Sc. Kira Duwe, Organisatorin beim Workshop on Challenges and Opportunities of Efficient and Performant Storage Systems (CHEOPS) 2022
- Prof. Dr.-Ing. Benjamin Noack, Member Program Committee, Berlin Workshop on Artificial Intelligence for Engineering Applications 2022
- Prof. Dr. David Hausheer, TPC Mitglied, IEEE Consumer Communications & Networking Conference (CCNC), 8.-11. Januar 2022
- Prof. Dr. David Hausheer, TPC Mitglied, KuVS Fachgespräch on Network Softwarization, 7.-8. April 2022
- Prof. Dr. David Hausheer, TPC Mitglied, IEEE/IFIP Network Operations and Management Symposium (NOMS), 25.-29. April 2022
- Prof. Dr. David Hausheer, TPC Mitglied, IFIP International Conference on Network and Service Management (CNSM), 31. Oktober - 4. November 2022

7. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

AL-Maatoq, Marwah; Fuentealba, Patricio; Facht, Melanie; Glüge, Rainer; Ali, Salah H. R.; Hoeschen, Christoph

Carbon nanotube-based reinforced polymers for medical applications - improving impact strength of polymer-polymer composites

Journal of nanomaterials - New York, NY : Hindawi Publ., Bd. 2022 (2022), Artikel 1760198, insges. 15 S.
[Imp.fact.: 3.791]

Corker, Elizabeth; Marques, Marta; Johnston, Marie; West, Robert; Hastings, Janna; Michie, Susan

Behaviour change techniques taxonomy v1 - feedback to inform the development of an ontology

Wellcome open research - London : Wellcome Trust, Bd. 7 (2022), Artikel 211, insges. 13 S.

Cox, Sharon; West, Robert; Notley, Caitlin; Soar, Kirstie; Hastings, Janna

Toward an ontology of tobacco, nicotine and vaping products

Addiction - Oxford [u.a.]: Wiley-Blackwell . - 2022, insges. 12 S.;
[Imp.fact.: 7.256]

Dassow, Jürgen; Jecker, Ismael

Operational complexity and Pumping lemmas

Acta informatica - Berlin: Springer, Bd. 59 (2021), S. 337-355, 2022;
[Imp.fact.: 0.871]

Dassow, Jürgen; Truthe, Bianca

On the generative capacity of contextual grammars with strictly locally testable selection languages

Electronic proceedings in theoretical computer science - Sydney : NICTA, Bd. 367 (2022), S. 65-80

Dockhorn, Alexander; Kirst, Martin; Mostaghim, Sanaz; Wiczorek, Martin; Zille, Heiner

Evolutionary algorithm for parameter optimization of context steering agents

IEEE transactions on games - New York, NY : IEEE . - 2022, insges. 1 S.
[Imp.fact.: 1.851]

Filax, Marco; Gonschorek, Tim; Ortmeier, Frank

Semi-automatic acquisition of datasets for retail recognition

Journal of WSCG - Plzen, Bd. 30 (2022), 1-2, S. 86-94;

Fischer, Dominik; Mostaghim, Sanaz; Seidelmann, Thomas

Exploring dynamic pandemic containment strategies using multi-objective Optimization [research frontier]

IEEE computational intelligence magazine/ Institute of Electrical and Electronics Engineers - New York, NY [u.a.]: IEEE, Bd. 17 (2022), 3, S. 54-65;

[Imp.fact.: 9.809]

Föllmer, Bernhard; Biavati, Federico; Wald, Christian; Stober, Sebastian; Ma, Jackie; Dewey, Marc; Samek, Wojciech

Active multitask learning with uncertainty-weighted loss for coronary calcium scoring

Medical physics - Hoboken, NJ: Wiley . - 2022, insges. 16 S.;
[Imp.fact.: 4.506]

Hawlitsek, Anja; Dietrich, André; Zug, Sebastian

Effects of different types of guidance on students motivation and learning in a remote laboratory in computer science

Computer science education - London: Routledge, Taylor & Francis Group . - 2022;

Henze, Jasmin; Fuentealba, Patricio; Salvi, Rutuja; Sahare, Natasha; Bisgin, Pinar; Burmann, Anja; Illanes, Alfredo; Friebe, Michael

Towards identification of biometric properties in blood flow sounds using neural networks and saliency maps

Current directions in biomedical engineering - Berlin: De Gruyter, 2015, Bd. 8 (2022), 2, S. 540-543;

Javadi, Mahrokh; Mostaghim, Sanaz

Analysis of inter and intra-front operations in multi-modal multi-objective optimization problems
Natural computing - Dordrecht : Springer Science + Business Media B.V. . - 2022, insges. 16 S.
[Imp.fact.: 1.504]

Larsen, Rasmus R.; Maschião, Luca F.; Piedade, Valter L.; Messas, Guilherme; Hastings, Janna

More phenomenology in psychiatry? - applied ontology as a method towards integration
The lancet <London>/ Psychiatry - Philadelphia, Pa. : Elsevier, Bd. 9 (2022), 9, S. 751-758
[Imp.fact.: 77.056]

Michie, Susan; Hastings, Janna; Johnston, Marie; Hankonen, Nelli; Wright, Alison J.; West, Robert

Developing and using ontologies in behavioural science - addressing issues raised
Wellcome open research - London : Wellcome Trust, Bd. 7 (2022), Artikel 222, insges. 8 S.

Neuhaus, Fabiana; Hastings, Janna

Ontology development is consensus creation, not (merely) representation
Applied ontology - Amsterdam : IOS Press . - 2022, insges. 19 S.
[Imp.fact.: 1.367]

Plehn, Julius; Fuchs, Anna; Kuhn, Michael; Lüttgau, Jakob; Ludwig, Thomas

Data-aware compression for HPC using machine learning
ACM SIGOPS operating systems review/ Association for Computing Machinery - New York, NY: ACM, Bd. 56
(2022), 1, S. 62-69;

Schreiter, Josefine; Semshchikov, Vladimir; Hanes, Magnus; Elkmann, Norbert; Hansen, Christian

Towards a real-time control of robotic ultrasound using haptic force feedback
Current directions in biomedical engineering - Berlin: De Gruyter, Bd. 8 (2022), 1, S. 81-84;

Shan, Qihao; Mostaghim, Sanaz

Noise-resistant and scalable collective preference learning via ranked voting in swarm robotics
Swarm intelligence - New York, NY [u.a.]: Springer . - 2022, insges. 22 S.;
[Imp.fact.: 3.727]

Shillcock, Julian C.; Hastings, Janna; Riguet, Nathan; Lashuel, Hilal A.

Non-monotonic fibril surface occlusion by GFP tags from coarse-grained molecular simulations
Computational and structural biotechnology journal - Göttingen : Research Network of Computational and
Structural Biotechnology (RNCSB), Bd. 20 (2022), S. 309-321
[Imp.fact.: 6.155]

Vahid, Amirali; Mückschel, Moritz; Stober, Sebastian; Stock, Ann-Kathrin; Beste, Christian

Conditional generative adversarial networks applied to EEG data can inform about the inter-relation of
antagonistic behaviors on a neural level
Communications biology - London: Springer Nature, Bd. 5 (2022), 1, insges. 11 S.;
[Imp.fact.: 6.548]

Weikert, Dominik; Steup, Christoph; Mostaghim, Sanaz

Availability-aware multiobjective task allocation algorithm for internet of things networks
IEEE internet of things journal/ Institute of Electrical and Electronics Engineers - New York, NY: IEEE, Bd. 9
(2022), 15, S. 12945-12953;
[Imp.fact.: 10.238]

Weise, Jens; Mostaghim, Sanaz

A comparison of distance metrics for the multi-objective pathfinding problem
Natural computing - Dordrecht: Springer Science + Business Media B.V., 2002 . - 2022, insges. 14 S.;
[Imp.fact.: 1.504]

BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Anderer, Simon; Schrader, Falk; Scheuermann, Bernd; Mostaghim, Sanaz

Evolutionary algorithms for the constrained two-level role mining problem

Evolutionary Computation in Combinatorial Optimization , 1st ed. 2022. - Cham : Springer International Publishing ; Pérez Cáceres, Leslie, S. 79-94 - (Lecture notes in computer science; volume 13222)

Benecke, Tobias; Mostaghim, Sanaz

Estimating the quality of initial populations in multi-objective evolutionary algorithms

Konferenz: Genetic and Evolutionary Computation Conference, GECCO 22, Boston, Massachusetts, July 9 - 13, 2022, Proceedings of the Genetic and Evolutionary Computation Conference Companion - New York, NY, United States: Association for Computing Machinery; Fieldsend, Jonathan E. . - 2022, S. 324-327;

Buschsieweke, Marian; Güneş, Mesut

Efficient revocation of capability tokens

NOMS 2022 - 2022 IEEE/IFIP Network Operations and Management Symposium , 2022 - Piscataway, NJ : IEEE

Christensen, Fin; Kientopf, Kai; Staudinger, Emanuel; Güneş, Mesut

Performance of routing protocols over TDMA MAC for robotic swarms in space exploration

Konferenz: IEEE 95th Vehicular Technology Conference, VTC2022-Spring, Helsinki, Finland, 19-22 June 2022, 2022 IEEE 95th Vehicular Technology Conference:(VTC2022-Spring)/ IEEE Vehicular Technology Conference - Piscataway, NJ: IEEE . - 2022, insges. 5 S.;

Chuat, Laurent; Legner, Markus; Basin, David; Hausheer, David; Hitz, Samuel; Müller, Peter; Perrig, Adrian

Authentication

The Complete Guide to SCION / Chuat , Laurent , 1st ed. 2022. - Cham : Springer International Publishing ; Chuat, Laurent, S. 35-63

Chuat, Laurent; Legner, Markus; Basin, David; Hausheer, David; Hitz, Samuel; Müller, Peter; Perrig, Adrian

Availability guarantees

The Complete Guide to SCION / Chuat , Laurent , 1st ed. 2022. - Cham : Springer International Publishing ; Chuat, Laurent, S. 267-300

Chuat, Laurent; Legner, Markus; Basin, David; Hausheer, David; Hitz, Samuel; Müller, Peter; Perrig, Adrian

Code-level verification

The Complete Guide to SCION / Chuat , Laurent , 1st ed. 2022. - Cham : Springer International Publishing ; Chuat, Laurent, S. 519-562

Chuat, Laurent; Legner, Markus; Basin, David; Hausheer, David; Hitz, Samuel; Müller, Peter; Perrig, Adrian

Control plane

The Complete Guide to SCION / Chuat , Laurent , 1st ed. 2022. - Cham : Springer International Publishing ; Chuat, Laurent, S. 65-91

Chuat, Laurent; Legner, Markus; Basin, David; Hausheer, David; Hitz, Samuel; Müller, Peter; Perrig, Adrian

Current status and plans

The Complete Guide to SCION / Chuat , Laurent , 1st ed. 2022. - Cham : Springer International Publishing ; Chuat, Laurent, S. 563-572

Chuat, Laurent; Legner, Markus; Basin, David; Hausheer, David; Hitz, Samuel; Müller, Peter; Perrig, Adrian

Data plane

The Complete Guide to SCION / Chuat , Laurent , 1st ed. 2022. - Cham : Springer International Publishing ; Chuat, Laurent, S. 93-125

Chuat, Laurent; Legner, Markus; Basin, David; Hausheer, David; Hitz, Samuel; Müller, Peter; Perrig, Adrian

Deployment and operation

The Complete Guide to SCION / Chuat , Laurent , 1st ed. 2022. - Cham : Springer International Publishing ; Chuat, Laurent, S. 317-359

Chuat, Laurent; Legner, Markus; Basin, David; Hausheer, David; Hitz, Samuel; Müller, Peter; Perrig, Adrian

Design-level verification

The Complete Guide to SCION / Chuat , Laurent , 1st ed. 2022. - Cham : Springer International Publishing ; Chuat, Laurent, S. 477-517

Chuat, Laurent; Legner, Markus; Basin, David; Hausheer, David; Hitz, Samuel; Müller, Peter; Perrig, Adrian

Extensions for the control plane

The Complete Guide to SCION / Chuat , Laurent , 1st ed. 2022. - Cham : Springer International Publishing ; Chuat, Laurent, S. 185-201

Chuat, Laurent; Legner, Markus; Basin, David; Hausheer, David; Hitz, Samuel; Müller, Peter; Perrig, Adrian

Extensions for the data plane

The Complete Guide to SCION / Chuat , Laurent , 1st ed. 2022. - Cham : Springer International Publishing ; Chuat, Laurent, S. 227-266

Chuat, Laurent; Legner, Markus; Basin, David; Hausheer, David; Hitz, Samuel; Müller, Peter; Perrig, Adrian

F-PKI - a flexible end-entity public-key infrastructure

The Complete Guide to SCION/ Chuat - Cham: Springer International Publishing; Chuat, Laurent . - 2022, S. 419-430;

Chuat, Laurent; Legner, Markus; Basin, David; Hausheer, David; Hitz, Samuel; Müller, Peter; Perrig, Adrian

Functional properties and scalability

The Complete Guide to SCION / Chuat , Laurent , 1st ed. 2022. - Cham : Springer International Publishing ; Chuat, Laurent, S. 129-156

Chuat, Laurent; Legner, Markus; Basin, David; Hausheer, David; Hitz, Samuel; Müller, Peter; Perrig, Adrian

Green networking with SCION

The Complete Guide to SCION/ Chuat - Cham: Springer International Publishing; Chuat, Laurent . - 2022, S. 393-406;

Chuat, Laurent; Legner, Markus; Basin, David; Hausheer, David; Hitz, Samuel; Müller, Peter; Perrig, Adrian

Host structure

The Complete Guide to SCION / Chuat , Laurent , 1st ed. 2022. - Cham : Springer International Publishing ; Chuat, Laurent, S. 303-315

Chuat, Laurent; Legner, Markus; Basin, David; Hausheer, David; Hitz, Samuel; Müller, Peter; Perrig, Adrian

Introduction

The Complete Guide to SCION / Chuat , Laurent , 1st ed. 2022. - Cham : Springer International Publishing ; Chuat, Laurent, S. 1-13

Chuat, Laurent; Legner, Markus; Basin, David; Hausheer, David; Hitz, Samuel; Müller, Peter; Perrig, Adrian

Monitoring and filtering

The Complete Guide to SCION / Chuat , Laurent , 1st ed. 2022. - Cham : Springer International Publishing ; Chuat, Laurent, S. 203-225

Chuat, Laurent; Legner, Markus; Basin, David; Hausheer, David; Hitz, Samuel; Müller, Peter; Perrig, Adrian

Motivation for formal verification

The Complete Guide to SCION/ Chuat - Cham: Springer International Publishing; Chuat, Laurent . - 2022, S. 473-476;

Chuat, Laurent; Legner, Markus; Basin, David; Hausheer, David; Hitz, Samuel; Müller, Peter; Perrig, Adrian

Overbiew

The Complete Guide to SCION / Chuat , Laurent , 1st ed. 2022. - Cham : Springer International Publishing ; Chuat, Laurent, S. 17-33

Chuat, Laurent; Legner, Markus; Basin, David; Hausheer, David; Hitz, Samuel; Müller, Peter; Perrig, Adrian

PILA - pervasive internet-wide low-latency authentication

The Complete Guide to SCION / Chuat , Laurent , 1st ed. 2022. - Cham : Springer International Publishing ; Chuat, Laurent, S. 461-469

Chuat, Laurent; Legner, Markus; Basin, David; Hausheer, David; Hitz, Samuel; Müller, Peter; Perrig, Adrian

RHINE - secure and reliable internet naming service

The Complete Guide to SCION / Chuat , Laurent , 1st ed. 2022. - Cham : Springer International Publishing ; Chuat, Laurent, S. 431-459

Chuat, Laurent; Legner, Markus; Basin, David; Hausheer, David; Hitz, Samuel; Müller, Peter; Perrig, Adrian

Related work

The Complete Guide to SCION / Chuat , Laurent , 1st ed. 2022. - Cham : Springer International Publishing ; Chuat, Laurent, S. 575-583

Chuat, Laurent; Legner, Markus; Basin, David; Hausheer, David; Hitz, Samuel; Müller, Peter; Perrig, Adrian

SCIONLAB research testbed

The Complete Guide to SCION / Chuat , Laurent , 1st ed. 2022. - Cham : Springer International Publishing ; Chuat, Laurent, S. 361-369

Chuat, Laurent; Legner, Markus; Basin, David; Hausheer, David; Hitz, Samuel; Müller, Peter; Perrig, Adrian

Security analysis

The Complete Guide to SCION / Chuat , Laurent , 1st ed. 2022. - Cham : Springer International Publishing ; Chuat, Laurent, S. 157-181

Chuat, Laurent; Legner, Markus; Basin, David; Hausheer, David; Hitz, Samuel; Müller, Peter; Perrig, Adrian

Use cases and applications

The Complete Guide to SCION / Chuat , Laurent , 1st ed. 2022. - Cham : Springer International Publishing ; Chuat, Laurent, S. 371-392

Dockhorn, Alexander; Kruse, Rudolf

Balancing exploration and exploitation in forward model learning

Advances in Intelligent Systems Research and Innovation , 1st ed. 2022. - Cham : Springer International Publishing ; Sgurev, Vassil, S. 1-19 - (Studies in systems, decision and control; volume 379)

Eckert, Dominik; Ritschl, Ludwig; Herbst, Magdalena; Wicklein, Julia; Vesal, Sulaiman; Kappler, Steffen; Maier, Andreas; Stober, Sebastian

Deep learning based denoising of mammographic x-ray images: an investigation of loss functions and their detail-preserving properties

Konferenz: SPIE Medical Imaging, 2022, San Diego, California, United States, 2022, Proceedings of SPIE/ SPIE - Bellingham, Wash.: SPIE, Bd. 12031 (2022);

Ehrlich, Marco; Lukas, Georg; Trsek, Henning; Jasperneite, Jürgen; Diedrich, Christian

Investigation of resource constraints for the automation of industrial security risk assessments
Konferenz: 18th International Conference on Factory Communication Systems, WFCS, Pavia, Italy, 27-29 April 2022, 18th IEEE International Workshop on Factory Communication Systems 2022/ IEEE International Conference on Factory Communication Systems - [Piscataway, NJ]: IEEE . - 2022, insges. 8 S.;

Engelhardt, Frank; Güneş, Mesut

A /sys filesystem for the internet of things
NOMS 2022 - 2022 IEEE/IFIP Network Operations and Management Symposium , 2022 - Piscataway, NJ : IEEE, insges. 6 S.

Engelhardt, Frank; Herbrechtsmeyer, Sophie; Güneş, Mesut

Kinesthetic coding based on the fast wavelet transform for remote-controlling a quadrotor drone
2022 IEEE 19th Annual Consumer Communications & Networking Conference (CCNC) / IEEE CCNC , 2022 - [Piscataway, NJ]: IEEE, S. 157-162

Erxleben, Timm Leon; Duwe, Kira; Saak, Jens; Köhler, Martin; Kuhn, Michael

Energy efficiency of parallel file systems on an ARM cluster
ENERGY 2022 - [Wilmington, DE]: IARIA ; Sultan, Vivian, S. 42-48

Gartner, Marten; Wagner, Johann; Koppehel, Martin; Hausheer, David

Demonstration of xiondp - an XDP-accelerated processing of SCION packets
Network and service management in the era of cloudification, softwarization and artificial intelligence / IEEE/IFIP Network Operations and Management Symposium , 2022 - [Piscataway, NJ]: IEEE ; Varga, Pal

Gartner, Marten; Wagner, Johann; Koppehel, Martin; Hausheer, David

XDP-accelerated packet processing on SCION endhosts
Network and service management in the era of cloudification, softwarization and artificial intelligence / IEEE/IFIP Network Operations and Management Symposium , 2022 - [Piscataway, NJ]: IEEE ; Varga, Pal

Gehreke, Lukas; Kientopf, Kai; Güneş, Mesut

B.A.T.M.A.N. in the IoT
NOMS 2022 - 2022 IEEE/IFIP Network Operations and Management Symposium , 2022 - Piscataway, NJ : IEEE

Ghosh, Suhita; Ernst, Philipp; Rose, Georg; Nürnberger, Andreas; Stober, Sebastian

Towards patient specific reconstruction using perception-aware CNN and planning CT as prior
Konferenz: 19th International Symposium on Biomedical Imaging, ISBI, Kolkata, India, 28-31 March 2022, IEEE ISBI 2022 proceedings/ IEEE ISBI - Piscataway, NJ, USA1: IEEE; isbi . - 2022;

Glauer, Martin; West, Robert; Michie, Susan; Hastings, Janna

ESC-Rules - explainable, semantically constrained rule sets
CEUR workshop proceedings - Aachen, Germany : RWTH Aachen, Bd. 3212 (2022), Artikel paper 7, insges. 10 S.

Hasting, Janna

Achieving inclusivity by design - social and contextual information in medical knowledge
Yearbook of medical informatics - Stuttgart : Thieme . - 2022, insges. 8 S.

Hawlitshchek, Anja; Rudolf, Galina; Zug, Sebastian

Informatikstudierende als Teamplayer - wie die Integration von Teamarbeit in die Lehre gelingen kann
DELFI 2022 - Bonn: Köllen; Henning, Peter A. *1958-* . - 2022, S. 99-104;

Hedblom, Maria; Neuhaus, Fabian

Visualising image schemas - a preliminary look at the diagrammatic image schema language (DISL)
CEUR workshop proceedings - Aachen, Germany: RWTH Aachen, Bd. 3140 (2022), insges. 7 S.;

Keiff, Maximilian; Voigt, Frederic; Fuchs, Anna; Kuhn, Michael; Squar, Jannek; Ludwig, Thomas

Automated performance analysis tools framework for HPC programs
Procedia computer science - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 207 (2022), S. 1067-1076

Khamsehashari, Razieh; Sinha, Yamini; Hintz, Jan; Ghosh, Suhita; Polzehl, Tim; Franzreb, Carlos; Stober, Sebastian; Siegert, Ingo

Voice Privacy - leveraging multi-scale blocks with ECAPA-TDNN SE-Res2NeXt extension for speaker anonymization

2nd Symposium on Security and Privacy in Speech Communication - Incheon, Korea, 23-24 September 2022 - International Speech Communication Association ; Siegert, Ingo, S. 43-48

Kirchheim, Konstantin; Filax, Marco; Ortmeier, Frank

PyTorch-OOD - a library for Out-of-Distribution Detection based on PyTorch

Konferenz: IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops, CVPRW, Orleans, LA, USA, 19-20 June 2022, 2022 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops/ IEEE/CVF Computer Vision and Pattern Recognition Conference - Piscataway, NJ: IEEE . - 2022, S. 4350-4359;

Mai, Sebastian; Deubel, Maximilian; Mostaghim, Sanaz

Multi-objective roadmap optimization for multiagent navigation

Kongress: 2022 IEEE Congress on Evolutionary Computation, CEC, Padua, Italy, 18-23 July 2022, 2022 IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC)/ IEEE Congress on Evolutionary Computation - Piscataway, NJ, USA: IEEE . - 2022;

Mai, Sebastian; Mostaghim, Sanaz

Collective decision-making for conflict resolution in multi-agent pathfinding

Swarm Intelligence , 1st ed. 2022. - Cham : Springer International Publishing ; Dorigo, Marco, S. 79-90 - (Lecture notes in computer science; volume 13491)

Mai, Sebastian; Traichel, Nele; Mostaghim, Sanaz

Driving swarm - a swarm robotics framework for intelligent navigation in a self-organized world

2022 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA)/ IEEE International Conference on Robotics and Automation - IEEE . - 2022, S. 4958-4964;

Mossakowski, Till

Modular design patterns for neural-symbolic integration - refinement and combination

CEUR workshop proceedings - Aachen, Germany: RWTH Aachen, Bd. 3212 (2022), insges. 10 S.;

Mostaghim, Sanaz

Computational intelligence methodologies for multi-objective optimization and decision-making in autonomous systems

Women in Computational Intelligence , 1st ed. 2022. - Cham : Springer International Publishing ; Smith, Alice E., S. 377-392

Noack, Benjamin; Öhl, Clemens; Hanebeck, Uwe D.

Event-based Kalman filtering exploiting correlated trigger information

Konferenz: 25th International Conference on Information Fusion, FUSION, Linköping, Sweden, 04-07 July 2022, 2022 25th International Conference on Information Fusion (FUSION)/ International Conference on Information Fusion - [Piscataway, NJ]: IEEE . - 2022, insges. 8 S.;

Perschewski, Jan-Ole; Stober, Sebastian

Neural-gas VAE

Artificial Neural Networks and Machine Learning ICANN 2022 - Cham: Springer International Publishing; Pimenidis, Elias . - 2022, S. 292-303 - (Lecture notes in computer science; volume 13529);

Plehn, Julius; Fuchs, Anna; Kuhn, Michael; Lüttgau, Jakob; Ludwig, Thomas

Data-aware compression for HPC using machine learning

Proceedings of the Workshop on Challenges and Opportunities of Efficient and Performant Storage Systems / Kuhn , Michael - New York, NY, United States : Association for Computing Machinery ; Kuhn, Michael . - 2022, S. 8-15

Reuter, Julia; Cendrollu, Manoj; Evrard, Fabien; Mostaghim, Sanaz; Wachem, Berend

Towards improving simulations of flows around spherical particles using genetic programming

Kongress: 2022 IEEE Congress on Evolutionary Computation, CEC, Padua, Italy, 18-23 July 2022, 2022 IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC)/ IEEE Congress on Evolutionary Computation - Piscataway, NJ, USA: IEEE . - 2022;

Reuter, Julia; Steup, Christoph; Mostaghim, Sanaz

Genetic programming-based inverse kinematics for robotic manipulators

Genetic Programming - Cham : Springer International Publishing ; Medvet, Eric . - 2022, S. 130-145 - (Lecture notes in computer science; volume 13223)

Ristic, Marko; Noack, Benjamin

Encrypted fast covariance intersection without leaking fusion weights

International Conference on Multisensor Fusion and Integration for Intelligent Systems (MFI) - [Piscataway, NJ]: IEEE . - 2022, insges. 6 S.

Schillreff, Nadia; Scholle, Julian Benedikt; Kirchheim, Konstantin; Ortmeier, Frank

High speed RCS for robot task sequencing optimization

Symposium: 54th International Symposium on Robotics, ISR Europe 2022, Munich, Germany, 20-21 June 2022, 54th International Symposium on Robotics/ International Symposium on Robotics - Berlin: VDE VERLAG . - 2022, S. 136-141

Schleiss, Johannes; Günther, Kolja; Stober, Sebastian

Protecting student data in ML pipelines - an overview of privacy-preserving ML

Konferenz: 23rd International Conference on Artificial Intelligence in Education, AIED 2022, Durham, UK, July 27-31, 2022, Artificial Intelligence in Education. Posters and Late Breaking Results, Workshops and Tutorials, Industry and Innovation Tracks, Practitioners and Doctoral Consortium - Cham: Springer International Publishing; Rodrigo, Maria Mercedes . - 2022, S. 532-536 - (Lecture notes in computer science; volume 13356);

Schulze, Sandro; Krüger, Jacob; Wünsche, Johannes

Towards developer support for merging forked test cases

Konferenz: 26th ACM International Systems and Software Product Line Conference, SPLC '22, Graz , Austria, September 12 - 16, 2022, Proceedings of the 26th ACM International Systems and Software Product Line Conference - Volume A/ Felfernig - New York,NY,United States: Association for Computing Machinery; Felfernig, Alexander . - 2022, S. 131-141;

Seidelmann, Thomas; Mostaghim, Sanaz

Finding cost-effective re-laying solutions in modern Brownfield facility layout planning

Kongress: 2022 IEEE Congress on Evolutionary Computation, CEC, Padua, Italy, 18-23 July 2022, 2022 IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC)/ IEEE Congress on Evolutionary Computation - Piscataway, NJ, USA: IEEE . - 2022;

Shan, Qihao; Mostaghim, Sanaz

Benchmarking performances of collective decision-making strategies with respect to communication bandwidths in discrete collective estimation

Konferenz: 13th International Conference on Swarm Intelligence, ANTS 2022, Málaga, Spain, November 2-4, 2022, Swarm Intelligence - Cham: Springer International Publishing; Dorigo, Marco . - 2022, S. 54-65 - (Lecture notes in computer science; volume 13491);

Squar, Jannek; Schroeter, Niclas; Fuchs, Anna; Kuhn, Michael; Ludwig, Thomas

Content queries and in-depth analysis on version-controlled software

Procedia computer science - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 207 (2022), S. 1261-1270

Wagner, Lars; Olson, Christopher; Dockhorn, Alexander

Generalizations of steering - a modular design

Konferenz: IEEE Conference on Games, CoG, Beijing, China, 21-24 August 2022, 2022 IEEE Conference on Games (CoG) - [Piscataway, NJ]: IEEE . - 2022, S. 580-583;

Weikert, Dominik; Steup, Christoph; Mostaghim, Sanaz

Multi-objective task allocation for dynamic IoT networks

2022 IEEE International Conference on Omni-Layer Intelligent Systems (COINS) , 2022 - Piscataway, NJ : IEEE, insges. 5 S.

Weikert, Dominik; Steup, Christoph; Mostaghim, Sanaz

Surrogate models for IoT task allocation optimization

Konferenz: Genetic and Evolutionary Computation Conference, GECCO 22, Boston, Massachusetts, July 9 - 13, 2022, Proceedings of the Genetic and Evolutionary Computation Conference Companion - New York, NY, United States: Association for Computing Machinery; Fieldsend, Jonathan E. . - 2022, S. 364-366;

WISSENSCHAFTLICHE MONOGRAFIEN

Chuat, Laurent; Legner, Markus; Basin, David; Hausheer, David; Hitz, Samuel; Müller, Peter; Perrig, Adrian

The Complete Guide to SCION - From Design Principles to Formal Verification

Cham: Imprint: Springer, 2022., 1 Online-Ressource(XXI, 656 p. 158 illus., 121 illus. in color.) - (Information Security and Cryptography; Springer eBook Collection), ISBN: 978-3-031-05288-0

Kruse, Rudolf; Mostaghim, Sanaz; Borgelt, Christian; Braune, Christian; Steinbrecher, Matthias

Computational Intelligence - A Methodological Introduction

Cham: Imprint: Springer, 2022., 1 Online-Ressource(XIV, 639 p. 324 illus., 42 illus. in color.) - (Texts in Computer Science; Springer eBook Collection), ISBN: 978-3-030-42227-1

Neuhaus, F.; Brodaric, B.

Formal Ontology in Information Systems - Proceedings of the Twelfth International Conference (FOIS 2021)

[Erscheinungsort nicht ermittelbar]: IOS Press, Incorporated, 2022, 1 online resource (192 pages) - (Frontiers in Artificial Intelligence and Applications Ser.; v.344), ISBN: 978-1-64368-249-5

HERAUSGEBERSCHAFTEN

Kuhn, Michael; Duwe, Kira; Acquaviva, Jean-Thomas; Chasapis, Konstantinos; Boukhobza, Jalil

Proceedings of the Workshop on Challenges and Opportunities of Efficient and Performant Storage Systems

New York, NY, United States: Association for Computing Machinery, 2022, 1 online resource (44 pages) - (ACM Conferences; ACM Digital Library), ISBN: 978-1-4503-9209-9

NICHT BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Bell, James; Werner, Felix; Marian, Buschsieweke; Henning, Arne

Full-scale aerodynamic measurements on-board a freight train using the DLR FR8-LAB

Kongress: 13th World Congress on Railway Research, Birmingham, United Kingdom, 6-10 June 2022, elib - Köln : Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) . - 2022, insges. 7 S.

Bostelmann-Arp, Lukas; Mostaghim, Sanaz; Braun, Andreas; Tüting, Thomas

Multi-objective evolutionary game theory - a case study in cancer therapy

Konferenz: Conference on Artificial Life, ALIFE 2022, online, July 18-22, 2022, Proceedings of the Artificial Life Conference 2022, ALIFE, 2022; Holler, Silvia . - 2022, insges. 3 S.;

Ernst, Philipp; Ghosh, Suhita; Rose, Georg; Nürnberger, Andreas

Dual Branch Prior-SegNet - CNN for interventional CBCT using planning scan and auxiliary segmentation loss

Konferenz: Medical Imaging with Deep Learning, MIDL 2022, Zürich, Switzerland, July 06, 2022, Medical Imaging with Deep Learning - OpenReview.net . - 2022, insges. 3 S.;

DISSERTATIONEN

Engelhardt, Frank; Güneş, Mesut [AkademischeR BetreuerIn]

Delay-constrained wireless multi-hop networks in the tactile internet
Magdeburg: Universitätsbibliothek Magdeburg, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Informatik 2022, 1 Online-Ressource (xi, 152 Seiten, 4,67 MB) ;
[Literaturverzeichnis: 134-142]

Thosar, Madhura; Zug, Sebastian [AkademischeR BetreuerIn]

Rock, paper, scissor: What's a substitute for hammer? - an approach to substitute selection for missing tool using robot-centric conceptual knowledge about objects
Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (xii, 197 Seiten, 17,21 MB);

INSTITUT FÜR SIMULATION UND GRAPHIK

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. 49 (0) 391 67-58772, Fax 49 (0) 391 67-41164
office@isg.cs.uni-magdeburg.de
isgwww.cs.uni-magdeburg.de

1. LEITUNG

Prof. Dr. Graham Horton (geschäftsführender Leiter)
Prof. Dr. Holger Theisel
Prof. Dr. Stefan Schirra
Rita Freudenberg
Dr. Volkmar Hinz
Dr. Christian Rössl

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr. Vasileios Belagiannis (01.04.2022 - 30.09.2022)
Prof. Dr. Christian Hansen
Prof. Dr. Graham Horton
Jun.-Prof. Christian Lessig
Prof. Dr. Bernhard Preim
Prof. Dr. Stefan Schirra
Prof. Dr. Holger Theisel
Prof. Dr. Klaus-Dietz Tönnies (bis 31.03.2022)

3. FORSCHUNGSPROFIL

- Algorithmische Geometrie
- Bildverarbeitung und Bildverstehen
- Computer Vision
- Echtzeit-Computergrafik
- Simulation und Modellbildung
- Virtual and Augmented Reality
- Visual Computing
- Visualisierung

4. KOOPERATIONEN

- 2tainment GmbH, Magdeburg (B. Ruzik)
- 3DQR GmbH, Magdeburg (D. Kasper, D. Anderson)
- Carleton University, Ottawa, Kanada, Prof. Dr. Michiel Smid
- CAScination AG, Bern, Schweiz, Dr. Matthias Peterhans

- Center of Medical Image Science and Visualization, Linköping University (Prof. C. Lundström)
- Centro de Formación Somorrostro, Muskiz
- CO&SO -Conorzio per la cooperazione e la solidarieta-consorzio di cooperative socialiscieta cooperattiva sociale
- domeprojection.com, Magdeburg (C. Steinmann)
- Dornheim Medical Images GmbH, Magdeburg (L. Dornheim)
- E.N.T.E.R. GMBH, Graz
- FACTOR SOCIAL - CONSULTORIA EM PSICO SOCIOLOGIA E AMBIENTE LDA, Lissabon
- Forschungscampus STIMULATE (Prof. Dr. Georg Rose)
- Fraunhofer IFF, Magdeburg (Prof. Dr. N. Elkmann)
- FUTURE IN PERSPECTIVE LIMITED, Virginia
- Halmstad kommun, Schweden
- Hannover Medical School (Prof. F. Wacker)
- Harvard Medical School, Boston, USA (Prof. Jayender Jagadeesan, Prof. Ron Kikinis)
- Hasomed GmbH, Magdeburg (Dr. P. Weber)
- Henk Dijkstra (Utrecht University, Netherlands)
- KAUST, Prof. Dr. Markus Hadwiger
- Luxsonic Technologies Inc., Saskatoon, Saskatchewan, Canada (Dr. M. Wesolowski)
- Mathieu Desbrun, Caltech, Pasadena, USA
- MediTech Electronic GmbH, Wedemark (R. Warnke)
- metratec GmbH, Magdeburg (K. Dannen)
- MIMESIS Group, Inria Strasbourg (Prof. S. Cotin)
- New York University, Courant Institute, Prof. Dr. Chee Yap
- Siemens Healthineers, Erlangen (Dr. J. Reiß)
- Surgical Planning Laboratory, Department of Radiology, Brigham and Women's Hospital, Harvard Medical School, Boston (Prof. R. Kikinis)
- Technical University of Berlin (Prof. D. Manzey)
- Themis Sapsis (Massachusetts Institute of Technology, USA)
- Thorsis Technologies GmbH (Dr. T. Szczepanski)
- Thought Technology Ltd., Montreal, Quebec (M. Cardichon)
- TU Braunschweig, ICG, Prof. Dr. M. Magnor
- TU Delft, Computer Graphics & Visualization Group, Prof. Dr. Anna Vilanova
- TU Dresden, Institut für Software- und Multimediatechnik, Prof. Dr. Raimund Dachsel
- UCDplus GmbH, Magdeburg
- University Hospital Leipzig (Dr. A. Thoene-Otto)
- University Hospital Magdeburg (Prof. M. Schostak)
- University Hospital Mainz (Dr. T. Huber, Prof. W. Kneist, PD Dr. M. Paschold, Prof. Hauke Lang)
- University of Bergen, Prof. Dr. Helwig Hauser
- University of Waterloo (Prof. L. Nacke)
- Universität Bern, ARTORG Center for Biomedical Engineering Research, Prof. Dr. Stefan Weber
- Universität Greifswald, Medizinische Fakultät, Prof. Dr. Henry Völzke, Dr. Oliver Gloger, PD Till Hermann
- Universität Heidelberg, Herzzentrum, Jun.-Prof. Dr. Sandy Engelhardt
- Universität Koblenz, Jun.-Prof. Dr. Kai Lawonn
- Universität Leipzig, Fakultät für Mathematik und Informatik
- Universität Magdeburg, FEIT-IESK, Prof. Dr. Georg Rose
- Universität Magdeburg, FVST-ISUT, Prof. Dr. Dominique Thévenin, PD Dr. Gabor Janiga
- Universität Magdeburg, Institut für Psychologie II, Prof. Dr. Stefan Pollmann
- Universität Magdeburg, Leibniz-Institut für Neurobiologie, Dr. André Brechmann
- Universität Ulm, Prof. Dr. Timo Ropinski

- Universitätsklinik für Herz- und Thoraxchirurgie, Universitätsklinikum Magdeburg, Prof. Dr. Wippermann
- Universitätsklinikum Köln, Dr. Christian Wybranski
- Universitätsklinikum Magdeburg, Institut für Anatomie, Prof. Dr. med. H.-J. Rothkötter
- Universitätsklinikum Magdeburg, Institut für Neuroradiologie, Prof. Dr. Martin Skalej
- Universitätsklinikum Magdeburg, Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Prof. Dr. med. Maciej Pech
- VISUALIMPRESSION, Jean-Burger-Str. 2, 39112 Magdeburg
- VRVis - Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung Forschungs-GmbH, Wien, Dr. Kresimir Matkovic , Dr. Katja Bühler
- Zephram GbR, Magdeburg

5. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: Prof. Dr. Graham Horton, Jana Görs
Kooperationen: Zephram GbR, Magdeburg
Förderer: Haushalt - 01.04.2019 - 31.03.2022

Digital moderierte Gruppenentscheidungen - ein praxistaugliches Bewertungsmodell mit angemessenen Algorithmen zum Auflösen von Bewertungsdifferenzen

Unternehmen treffen täglich Entscheidungen. Sie treffen Entscheidungen für neue Produkte, neue Produktfunktionalitäten, für die Auswahl von Lieferanten oder auch für die Wahl von neuen Mitarbeitern. Diese Entscheidungen werden oft in Gruppen mit unterschiedlichen Expertisen getroffen. Moderne Arbeitsweisen verlangen nach einfachen und vorwiegend digitalen Entscheidungsmöglichkeiten. Allerdings gibt es keine digitalen Werkzeuge für die Vorbereitung von Gruppenentscheidungen, die sowohl dazu in der Lage sind, eine Auswahl von Alternativen zu bewerten als auch auftretende Differenzen in der Bewertung gezielt aufzulösen. Noch werden vorwiegend nur in der Forschung sogenannte Multi-Criteria-Decision-Making Verfahren (MCDM) eingesetzt. Sie ermöglichen es, komplizierte Entscheidungen auf eine Auswahl von Bewertungskriterien herunterzubrechen und Entscheidungen zu vereinfachen - auch digital. Heute können diese Verfahren aber nicht mit Differenzen in der Einzelbewertung von Entscheidern umgehen. Dies ist allerdings entscheidend für die Praxistauglichkeit. Für das Auflösen von Bewertungsdifferenzen in Gruppen finden sich in den sozialen Wissenschaften eine Reihe von Lösungsansätzen. Diese Lösungsansätze sollen in der Forschungsarbeit genutzt werden, um ein MCDM Verfahren zu ergänzen, so dass es praxistauglich wird.

Projektleitung: Prof. Dr. Christian Hansen
Projektbearbeitung: Dr. Marko Rak, Oleksii Bashkanov
Kooperationen: ALTA Klinik GmbH, Alfred-Bozi-Str. 3, 33602 Bielefeld
Förderer: Bund - 01.04.2022 - 30.09.2024

INSTANT - Web-KI Prostata - KI-basierte Algorithmen zur Vorhersage für Prostataerkrankungen

Im FuE-Projekt "Web-KI Prostata" soll eine webbasierte Applikation zur Vorhersage von Prostatakarzinomen und -erkrankungen mittel Künstlicher Intelligenz (KI) konzipiert, erforscht, entwickelt und evaluiert werden. Indem durch die Applikation auf verdächtige Areale im Prostatagewebe verwiesen wird und eine Einschätzung zu einer Erkrankung abgegeben wird, soll die Versorgung der Patienten verbessert und die rradiologischen Fachkräfte entlastet werden. Der Einsatz der KI hat das Potenzial, die Diagnose für eine Vielzahl an Patienten zu verbessern, die Anzahl an unnötigen Biopsien zu verringern und Kosten zu reduzieren. Die Realisierung der Entwicklung erfolgt in Kooperation zwischen der ALTA Klinik GmbH (KMU) und der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg. Das geplante Vorhaben ist auf eine Laufzeit von 2,5 Jahren ausgelegt. Das Vorhaben ist ein aus dem Netzwerk "INSTANT" hervorgegangenes FuE-Projekt und wird von dem Zentrum für Produkt-, Verfahrens- und Prozessinnovation GmbH (Netzwerkmanagement) bei der Umsetzung begleitet.

Projektleitung: Prof. Dr. Christian Hansen
Projektbearbeitung: Danny Schott
Kooperationen: rhaug GmbH, Klöcknerstr. 4, 59368 Werne
Förderer: Bund - 01.04.2022 - 30.09.2024

INSTANT - OnSXale - Erforschung von Darstellungs- und Interaktionsmethoden in verteilten XR-Lernumgebungen

Im Rahmen des FuE-Projektes "OnSXale" sollen neuartige kollaborative und virtuelle Lernumgebungen für die Berufsausbildung in handwerklichen Berufen konzipiert, erforscht, entwickelt und evaluiert werden. Dabei werden Möglichkeiten erforscht und entwickelt, Lehrinhalte minimal-skeuomorph und didaktisch effektiv darzustellen. Außerdem werden Methoden zur verteilten, kollaborativen Bearbeitung von Ausbildungsaufgaben in virtuellen Umgebungen erforscht und entwickelt.

Die Realisierung der Entwicklung erfolgt in einem Kooperationsprojekt in Zusammenarbeit von der rhaug GmbH und der Otto-von-Guericke Universität Magdeburg. Das geplante Vorhaben ist auf eine Laufzeit von 2,5 Jahren ausgelegt. Das avisierte Vorhaben ist ein aus dem Netzwerk INSTANT hervorgegangenes FuE-Projekt und wird entsprechend von der ZPVP Zentrum für Produkt-, Verfahrens- und Prozessinnovation GmbH begleitet.

Projektleitung: Prof. Dr. Christian Hansen
Projektbearbeitung: Lovis Schwenderling
Kooperationen: domeprojections.com GmbH
Förderer: Bund - 01.06.2022 - 31.12.2024

INSTANT - ProLeARn - Hardwareunabhängige Augmented Reality Umgebung - ARPSL

Im Rahmen des Projektes "ProLeARn" soll ein projektorbasiertes Augmented Reality-System für den Einsatz in schulischen Lehr- und Lernszenarien erforscht und entwickelt werden. Das Ziel des Vorhabens ist eine kosteneffiziente Lösung, welche mehreren Nutzern den simultanen Zugang zu virtuellen Inhalten erlaubt. Dafür werden unterschiedliche Projektionsgeometrien entwickelt und Algorithmen zur Darstellung der Inhalte sowie zur Interaktion der Teilnehmer mit virtuellen Inhalten als auch untereinander erforscht.

Grundsätzlich löst das Projekt das Problem, für die Anwendung von Augmented Reality in großen Gruppen AR-Hardware (Head-Mounted Displays, Eingabegeräte) für jeden Teilnehmer vorhalten zu müssen. Durch eine skalierbare, projektionsbasierte Lösung, die ohne nutzerspezifische Zusatzgeräte verwendet werden kann, ist der Zugang für alle Teilnehmer sichergestellt. Aus wirtschaftlicher Sicht bietet das avisierte System eine kosteneffiziente, erweiterbare und damit nachhaltige Lösung für AR-Umgebungen.

Projektleitung: Prof. Dr. Christian Hansen
Projektbearbeitung: Simon Frübis
Förderer: Bund - 01.08.2021 - 31.07.2023

INSTANT - MultiMersive: Erweiterte Interaktion mit virtuellen Inhalten (InterActVR)

Im Rahmen des FuE-Projektes "InterMED" soll ein Software-Framework für die nahtlose Kombination unterschiedlicher Medienformate zum Zweck der medizinischen sowie industriellen Aus- und Weiterbildung konzipiert, erforscht, entwickelt und evaluiert werden. Der Fokus liegt hierbei auf dem Wechseln/Springen zwischen Formaten wie klassischen 2D-Videoinhalten, passiven und interaktiven 360°-Videoumgebungen sowie Virtual-Reality-Szenen. Die Realisierung der Entwicklung erfolgt in einem Kooperationsprojekt in Zusammenarbeit von einem KMU-Partner (VISUALIMPRESSION) und einem Forschungspartner (Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg). Das geplante Vorhaben ist auf eine Laufzeit von 2 Jahren ausgelegt. Das avisierte Vorhaben ist ein aus dem Netzwerk INSTANT hervorgegangenes FuE-Projekt und wird von der Netzwerkmanagementsinstitution, der ZPVP Zentrum für Produkt-, Verfahrens- und Prozessinnovation GmbH - Experimentelle Fabrik Magdeburg,

bei der Umsetzung begleitet.

Projektleitung: Prof. Dr. Christian Hansen
Projektbearbeitung: Vuthea Chheang, Lauren Polenz, Luisa Schwenderling
Kooperationen: 2tainment GmbH, Magdeburg
Förderer: Bund - 01.03.2021 - 28.02.2023

INSTANT - VR-MED / Virtual Reality-gestützte Notfallsimulation für die medizinische Aus- und Weiterbildung

Im Rahmen eines Verbundprojektes, an dem die Firma 2tainment GmbH und die Fakultät für Informatik (FIN) der Otto-von-Guericke Universität Magdeburg beteiligt sein sollen, wird ein neuartiger Virtual-Reality(VR)-Simulator entwickelt. In erster Linie soll eine Software-gestützte Simulation von Diagnostik- und Behandlungsabläufen erreicht werden. Das F&E-Projekt zielt auf den Einsatz von VR-Technologie und Simulationsalgorithmen für ausgewählte notfallmedizinische Trainingsmaßnahmen sowie die dafür notwendigen medizinischen Geräte ab. Ziel ist es, die notfallmedizinische Versorgung in Deutschland im Hinblick auf die Qualität der Trainingsmaßnahmen erheblich zu verbessern, indem der VR-Simulator zukünftig als Ausbildungsunterstützung für angehende Ärzte und Sanitäter dienen soll. Das avisierte Vorhaben ist ein aus dem Netzwerk kooperative Systeme (NekoS) hervorgegangenes FuE-Projekt und wird von der Netzwerkmanagementeinrichtung, der ZPVP Zentrum für Produkt-, Verfahrens- und Prozessinnovation GmbH, bei der Umsetzung begleitet.

Projektleitung: Prof. Dr. Christian Hansen
Kooperationen: domeprojection.com, Magdeburg (C. Steinmann)
Förderer: Bund - 01.02.2021 - 30.04.2023

INSTANT - medAR / Medizinisches Tracking- und AR.Interaktionssystem (MTAI)

Im Rahmen des FuE-Projektes "medAR" wird angestrebt, neue interaktive, stereoskopische Augmented-Reality (AR)-Darstellungstechniken für medizinische Anwendungen zu erforschen und zu entwickeln. So sollen minimalinvasive Interventionen mit Hilfe der projektorbasierten AR unterstützt werden, indem Navigationshinweise für operative Instrumente oder virtuelle anatomische Objekte mit Bewegungskompensation auf den Patienten dreidimensional überlagert und für mehrere Nutzer in Teilprojektionen dargestellt werden. Die Navigation der Instrumente wird von visuellem wie auch auditivem Feedback unterstützt.

Durch den universellen Charakter des Systemaufbaus sollen darüber hinaus weitere Anwendungsszenarien erschlossen werden, wie z.B. die Ersthelfer:innenausbildung oder die anatomische Ausbildung von Ärzt:innen. Bei der Ausbildung von Ersthelfer:innen können unterschiedliche Krankheitsbilder auf einem Dummy dargestellt und mittels eines zu entwickelnden Pointers manipuliert werden.

Die Realisierung der Entwicklung erfolgt in einem Kooperationsprojekt in Zusammenarbeit von einem KMU-Partner (domeprojection.com GmbH) und einem Forschungspartner (Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg). Das Vorhaben ist auf eine Laufzeit von 2 1/4 Jahren ausgelegt.

Das Vorhaben ist ein aus dem Netzwerk INSTANT hervorgegangenes FuE-Projekt und wird von der Netzwerkmanagementeinrichtung, der ZPVP Zentrum für Produkt-, Verfahrens- und Prozessinnovation GmbH - Experimentelle Fabrik Magdeburg, bei der Umsetzung begleitet.

Projektleitung: Prof. Dr. Christian Hansen
Kooperationen: Forschungscampus STIMULATE (Prof. Dr. Georg Rose)
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) // Land Sachsen-Anhalt - 01.11.2020 - 31.10.2025

Planning, Navigation and Monitoring Device for CT-guided Interventions

In this project within the framework of the DFG major research instrumentation programme, a planning/navigation device is to be interfaced with a computer tomograph so that it can act as a central information system. In addition, algorithms are to be developed to facilitate CT-supported interventions in cooperation with several research groups on the STIMULATE research campus. These include, for example, new deep-learning-based segmentation procedures and path optimization algorithms to support multi-applicator planning or new CT image reconstruction procedures to reduce artifacts while saving radiation dose.

Projektleitung: Prof. Dr. Christian Hansen
Projektbearbeitung: M.Sc. Florian Heinrich
Kooperationen: Hannover Medical School (Prof. F. Wacker); University Hospital Mainz (Prof. W. Kneist); Universität Koblenz-Landau, Jun.-Prof. Dr. Kai Lawonn
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.09.2019 - 31.08.2022

Improving Spatial Perception for Medical Augmented Reality with Interactable Depth Layers

Incorrect spatial interpretation is still one of the most common perceptual problems in medical augmented reality (AR). To further investigate this challenge, our project will elaborate on new methods that can improve the spatial perception for medical AR. Existing approaches are often not sufficient to explore medical 3D data in projected or optical see-through AR. While aiming at providing additional depth information for the whole dataset, many current approaches clutter the scene with too much information, thus binding valuable mental resources and potentially amplifying inattention blindness.

Therefore, we will develop and evaluate new visualization and interaction techniques for multilayer AR. Our objective is to determine if depth layer decompositions help to better understand spatial relations of medical 3D data, and if transparency can facilitate depth perception for multi-layer visualizations. In addition, we will investigate whether methods for multimodal and collaborative interaction can help to reduce the amount of currently displayed AR information. The results of this project should gain new insights for the representation of multilayer information in medical AR. These insights could be used to enhance established AR visualization techniques, to increase its usability, and thus to reduce risks during AR-guided medical interventions.

Projektleitung: Prof. Dr. Christian Hansen
Projektbearbeitung: Sebastian Wagner, André Mewes, Vuthea Chheang, Dr.-Ing. Patrick Saalfeld
Kooperationen: metrateg GmbH, Magdeburg (K. Dannen); 2tainment GmbH, Magdeburg (B. Ruzik); Harvard Medical School, Boston, USA (Prof. Jayender Jagadeesan, Prof. Ron Kikinis); University Hospital Mainz (Dr. T. Huber, Prof. W. Kneist, PD Dr. M. Paschold, Prof. Hauke Lang)
Förderer: Bund - 01.09.2018 - 31.05.2022

Development of Augmented and Virtual Multi-User Applications for Medical-Technical Exchange in Immersive Rooms (AVATAR)

The exchange of surgical experience and competence nowadays mainly takes place at conferences, through the presentation of surgical videos and through the organisation of visits to each other. Complex manual skills and surgical techniques have to be newly developed, trained and passed on to younger surgeons or colleagues. With the methods currently used, this exchange is very costly and time-consuming.

In this project, VR interaction and visualization techniques will be developed to improve the exchange of experience and competence between medical professionals. In a virtual reality, several users are to train collaboratively - simultaneously and in real time. The positions of locally distributed persons will be determined using hybrid tracking systems based on ultra-wideband technologies and inertial sensors. On this basis, VR training scenarios are designed, implemented in a multi-user communication system and clinically evaluated over distance.

The innovation of this project is the combination of collaborative interaction and visualization techniques with hybrid tracking technologies in an advanced multi-user communication system. The project results should form a basis for the development of future VR-based communication and simulation systems in medicine.

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Raphaela Porsch, Jun.-Prof. Dr. Karina Becker, Dr. Volkmar Hinz,
Dr. Henry Herper
Förderer: Haushalt - 01.11.2020 - 31.08.2023

Adaptives Lernen durch interaktive Lernstifte in Selbstlernphasen

Durch den Einsatz interaktiver Lernstifte (z. B. tiptoi (c)) und durch speziell dafür erstellte Unterrichtsmaterialien kann individuelle Förderung auch in Selbstlernphasen, beispielsweise im Homeschooling, für das Fach Deutsch geschehen. Die SchülerInnen können am multimodal aufbereiteten Unterrichtsgegenstand in ihrem individuellen Lerntempo und durch adaptive Lernzielbestimmungen, Zusatzinformationen und gestufte Hilfestellungen ihr Wissen erweitern und aufbauen. Darüber hinaus ermöglicht die Technik, den Wissensstand der einzelnen SchülerInnen zu diagnostizieren und weitere Lernangebote individuell anzubieten. Die SchülerInnen erwerben nachhaltige Kompetenzen für das selbstständige Lernen in der digitalen Welt.

Überprüft wird mit dem Projekt, inwieweit interaktive Lernmaterialien SchülerInnen in Selbstlernphasen individuell zu unterstützen und durch Diagnoseverfahren zu fördern vermögen, ohne dass sie auf die Hilfe von Eltern oder Lehrkräften angewiesen sind. Die Ergebnisse dienen als Grundlage für die Konzipierung von Selbstlernphasen in allen Schulformen und für die Weiterentwicklung des nachhaltigen Lernens in der digitalen Welt. Sie dienen auch als Basis für die Konzipierung eines "Flipped Learning" im Deutschunterricht.

Programmiert werden die Lernstifte in Unterstützung durch die Informatik an der OvGU. Die empirische Begleitforschung erfolgt durch die Professur für allgemeine Didaktik

Projektleitung: Dr. Henry Herper
Förderer: Bund - 01.07.2020 - 30.06.2023

Digitale Medien in der Kita - Analyse der digitalen Praxen und des medialen Habitus von Erzieher*innen und Entwicklung eines Erhebungsinstruments sowie eines Fortbildungsmoduls

Im Fokus des Vorhabens steht der berufsbezogene mediale Habitus von fröhpädagogischen Fachkräften, dessen Kenntnis - sowohl hinsichtlich der Nutzung digitaler Lernmittel für Kinder und medienpädagogischer Angebote, der Organisation der Arbeitsabläufe in der Kita, der Aus-, Fort- und Weiterbildung der Fachkräfte und der Vernetzung und Kommunikation mit Eltern u.a.m. - als Ausgangspunkt für zielgruppengerechte Interventionen zur Digitalisierung von Kitas angesehen wird. Es werden in einem qualitativen Design Typen dieses Habitus rekonstruiert und unter Einbezug der Perspektiven von Kindern und Eltern seine Einbettung in das auf digitale Medien bezogene Geschehen in der Kita analysiert. In einer anschließenden quantitativ angelegten Studie wird ein Fragebogen zur Erfassung dieses Habitus entwickelt und an einem größeren Sample für die Validierung sowie Quantifizierung der Habitus-Typen genutzt. Des weiteren wird der Fragebogen als Instrument zur Erfassung und Selbstreflexion des Habitus von Erzieher*innen, etwa im Rahmen einer Weiterbildung, aufbereitet und publiziert. Die empirischen Ergebnisse werden für die Entwicklung eines Weiterbildungsmoduls genutzt, das die Analyse und Reflexion des jeweiligen Habitus und des auf digitale Medien bezogenen Geschehens in der jeweiligen Kita zum Gegenstand hat. Die Verwendung und Auswertung des Fragebogens als Instrument zur Bestimmung des persönlichen Habitus wird in dieses Modul integriert.

Projektleitung: Prof. Dr. Graham Horton
Projektbearbeitung: M.Sc. Pascal Krenckel
Förderer: Haushalt - 01.02.2019 - 31.01.2022

Beobachtbarkeit Virtueller Stochastischer Sensoren

Virtuelle Stochastische Sensoren (VSS) wurden für die Analyse von teilweise beobachtbaren diskreten stochastischen Systemen entwickelt. In diesen Systemen erzeugen nur einige Ereignisse beobachtbare Ergebnisse.

Diese können auch mehrdeutig sein. VSS ermöglichen die Verhaltensrekonstruktion von Augmented Stochastic Petri Nets (ASPN) auf Basis von Systemausgabeprotokollen. Die Qualität und der Nutzen eines VSS hängt davon ab, wie zuverlässig es den internen Zustand eines Systems aus einer beobachteten Ausgangssequenz rekonstruieren kann. Diese Ergebnisqualität wurde jedoch in früheren Arbeiten nicht angesprochen. Ziel dieses Forschungsprojektes ist es, ein Maß für die Beobachtbarkeit für VSS zu definieren. Die Beobachtbarkeit ermöglicht es, die Aussagekraft eines Virtuellen Stochastischen Sensors a priori zu bestimmen. Dadurch kann bereits im Vorfeld bestimmt werden, ob ein spezieller VSS für einen bestimmten Anwendungsfall verwendbar ist, oder ob das Sensorsetup angepasst werden muss, bzw. welches Sensorsetup bessere Rekonstruktionsergebnisse verspricht.

Projektleitung: Dr.-Ing. Katharina Zähringer, Jun.-Prof. Dr. Christian Lessig
Projektbearbeitung: Mirko Ebert
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.07.2020 - 30.06.2024

Experimental investigation of flow fields in the interstices of bulk particles with ray tracing based reconstruction

The flow behaviour of the gas phase in a packed bed has important effects on mass and energy transport processes that are taking place in the bed. It is hence also a central parameter for process optimisation of such systems. Currently, however, only very limited data on the gas flow in packed beds exists, since the access to the particle interstices is very challenging with both probe-based and optical measurement methods. Furthermore, the existing results were typically obtained using refractive index matching, and are hence limited to liquids. For gaseous flows, mainly conclusions obtained using similarity theory are available, which limits the potential range of application.

In this project, we extend optical particle image velocimetry (PIV) of the velocity fields in the gas phase within packed beds by ray tracing reconstructions. For this, we use beds consisting of transparent bulk material so that the velocity field determination can be aided with a numerical simulation of light propagation through the bed. The simulation is performed with ray tracing, and the resulting information is used to correct the raw PIV particle images of the flow. This technique then allows for the direct measurement of velocity fields in the gas phase of transparent packed beds. For the development of the reconstruction method, the packed bed is modelled using transparent spherical packing material in regular arrangements. The high sensitivity of the method to a precise correspondence between the experimental set-up and the simulation, including, for example, the exact shape and refractive indices of the spheres, will be addressed systematically through the numerical optimisation of the parameters used in the simulation as well as new methods for PIV illumination, calibration and post-processing. The gas flow in the bed will be varied concerning Reynolds number, arrangement of the gas inlets to the bed, and packing material size and arrangement. High-speed PIV will give access not only to the mean velocities but also to fluctuations and turbulence quantities in the interstices. These are important for heat and mass transfer modelling. The velocity fields obtained with the new technique are validated with results of endoscopic measurements, with the mean velocity fields measured in the partner project A2, the simulated velocities from A4 and C6, and, at the bed surface, by comparison with the velocity fields measured by standard PIV directly above the bed. The project will also deliver a complete methodology, including a ray tracing software, that facilitates the adoption of the method by the scientific community. The ray tracing expertise and software of the present project will also be used in a cross-site collaboration with project B3 in Bochum to characterise the radiation experiment performed there.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim
Projektbearbeitung: Dr. Patrick Saalfeld, Sebastian Wagner
Förderer: EU - HORIZONT 2020 - 01.10.2020 - 30.09.2023

AUGMENTED COOPERATION IN EDUCATION AND TRAINING IN NUCLEAR AND RADIO-CHEMISTRY (A-CINCH)

Expertise in nuclear and radiochemistry (NRC) is of strategic relevance in the nuclear energy sector and in many vital applications. The need for radiochemistry expertise will even increase as the focus shifts from safe

nuclear power plant operation to decontamination and decommissioning, waste management and environmental monitoring. The non-energy fields of NRC applications are even much broader ranging from life sciences - radiopharmaceuticals, radiological diagnostics and therapy - through dating in geology and archaeology, (nuclear) forensics and safeguards operations, to radiation protection and radioecology. The A-CINCH project primarily addresses the loss of the young generation's interest for nuclear knowledge by focusing on secondary / high school students and teachers and involving them by the "Learn through Play" concept. This will be achieved by bringing advanced educational techniques such as state-of-the-art 3D virtual reality NRC laboratory, Massive Open Online Courses, RoboLab distance operated robotic experiments, Interactive Screen Experiments, NucWik database of teaching materials, or Flipped Classroom, into the NRC education. All the new and existing tools wrapped-up around the A-CINCH HUB - a user-friendly and easy-to-navigate single point of access - will contribute increasing the number of students and trainees in the field of nuclear and radiochemistry. Nuclear awareness will be further increased by the High School Teaching Package, Summer Schools for high school students, Teach the Teacher package and many others. Additionally, successful educational and training tools from previous projects will be continued and further developed. Networking is an important part of the project, facilitated by having ENEN as one of the partners and by having structural links with other Euratom projects, the EuChemS, the NRC-Network as well as by additional links with other end users and stakeholders including the high schools.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim, Dr.-Ing. habil. Sylvia Saalfeld
Projektbearbeitung: M.Sc. Samuel Manthey, M.Sc. negar chabi
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.09.2017 - 30.04.2022

MEMoRIAL-M1.6 | Stent detection and enhancement

This projects aims at the

- >automatic detection of stent and flow diverter markers,
- >integration of stent deformation, as well as
- >visualisation of the devices landing zone

to support the treatment of neurovascular diseases.

Stents and flow diverters are common devices for endovascular X-ray-guided treatment of neurovascular diseases such as aneurysms or arteriosclerosis. Their visibility may, however, be hampered in clinical practice. To improve visibility especially during interventions, they are equipped with radiopaque markers. Given the limits of marker size, stents may, nevertheless, be almost invisible in fluoroscopy. Poor visibility of markers prompts physicians to spend more time on identifying the stent in fluoroscopy images, in turn leading to more time-consuming interventions and patients exposed to higher radiation doses.

This sub-project therefore addresses the detection of those markers in X-Ray images as well as the computer-based enhancement of their visibility. Furthermore, the 3D marker coordinates in space will be calculated using a second X-ray image shot from a different perspective and may provide additional information for the physician, e.g. revealing the stent deformation or landing zone of flow diverters.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim
Projektbearbeitung: Vuthea Chheang, André Mewes, Dr.-Ing. Patrick Saalfeld, M.Sc. Sebastian Wagner
Kooperationen: University Hospital Mainz (Dr. T. Huber, Prof. W. Kneist, PD Dr. M. Paschold, Prof. Hauke Lang); Harvard Medical School, Boston, USA (Prof. Jayender Jagadeesan, Prof. Ron Kikinis); metratec GmbH, Magdeburg (K. Dannen); 2tainment GmbH, Magdeburg (B. Ruzik)
Förderer: Bund - 01.09.2018 - 31.05.2022

Development of Augmented and Virtual Multi-User Applications for Medical-Technical Exchange in Immersive Rooms (AVATAR)

The exchange of surgical experience and competence nowadays mainly takes place at conferences, through the presentation of surgical videos and through the organisation of visits to each other. Complex manual skills and surgical techniques have to be newly developed, trained and passed on to younger surgeons or colleagues. With the methods currently used, this exchange is very costly and time-consuming.

In this project, VR interaction and visualization techniques will be developed to improve the exchange of experience and competence between medical professionals. In a virtual reality, several users are to train collaboratively - simultaneously and in real time. The positions of locally distributed persons will be determined using hybrid tracking systems based on ultra-wideband technologies and inertial sensors. On this basis, VR training scenarios are designed, implemented in a multi-user communication system and clinically evaluated over distance.

The innovation of this project is the combination of collaborative interaction and visualization techniques with hybrid tracking technologies in an advanced multi-user communication system. The project results should form a basis for the development of future VR-based communication and simulation systems in medicine.

Projektleitung: Dr.-Ing. Sylvia Saalfeld (geb. Glaßer), Univ.-Prof. Dr. Georg Rose
Förderer: Bund - 01.10.2020 - 30.09.2025

Forschungscampus STIMULATE - Querschnittsthema Computational Medicine

Aktuell werden im Rahmen der Krebsterapie - von der initialen Diagnostik des Patienten bis zur Therapie und Nachkontrolle - zahlreiche Daten verschiedener Modalitäten aufgenommen. Für eine Behandlungsentscheidung muss eine Auswertung dieser Daten erfolgen und um die Anatomie und Pathophysiologie des Patienten ergänzt werden.

Das Ziel des Querschnittsthemas Computational Medicine ist die Erforschung einer Planungs- und Therapiesoftware, welche bei der Behandlung von Tumoren in Abdomen und Thorax unterstützt. Dabei werden Techniken aus dem Bereich Künstliche Intelligenz (KI) mit Fokus auf Deep Learning (DL) zur medizinischen Bildanalyse (Segmentierung und Klassifikation) genutzt sowie geeignete Visualisierungskonzepte für die intra-operative Durchführung erforscht.

Inhaltlich soll zum einen eine Planungssuite für minimal-invasive Eingriffe im CT und im MRT erforscht und entwickelt werden, welche die der Behandlung von Lungen-, Nieren- und Lebermetastasen unterstützt.

Des Weiteren wird ein KI-basiertes ONKONET für die Segmentierung und Klassifikation von Organen, Tumoren und Risikostrukturen entwickelt sowie ein ebenfalls KI-basiertes THERAPYNET für die Leitthemen iMRI Solutions und iCT Solutions, um den Therapieerfolgs durch die Bestimmung von Nekrosezonen von Leber- und Lungentumoren vorherzusagen. Dieses inkludiert neben den Parametern des Eingriffs selbst auch patientenspezifische Informationen, welche mithilfe von Ergebnissen aus dem Querschnittsthema Immunoprofiling extrahiert wurden.

Projektleitung: Dr.-Ing. Sylvia Saalfeld (geb. Glaßer)
Projektbearbeitung: Lena Spitz
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.09.2021 - 31.08.2024

Skalenübergreifende Kopplung vaskulärer Hämodynamik zur KI-basierten, standardisierten Evaluation neurologischer Pathologien

Neurovaskuläre Erkrankungen können zu schwerwiegenden Einschränkungen und Behinderungen bei den betroffenen Personen führen und zählen darüber hinaus zu den häufigsten Todesursachen in Deutschland. Dazu gehören patientenspezifische Pathologien der Hirngefäße wie intrakranielle Aneurysmen (permanente, ballonartige Gefäßbaussackungen) oder arteriovenöse Malformationen (Kurzschluss der arteriellen und venösen Gefäße ohne Kapillarbett). Zwar gelingt mithilfe von sich kontinuierlich weiterentwickelnden Bildgebungsmodalitäten eine zuverlässige Diagnose, jedoch ist die individuelle Risikobewertung höchst komplex, unterliegt zahlreichen Einflussgrößen und wird im klinischen Alltag aufgrund fehlender Modelle zu simplifiziert umgesetzt. Dadurch wird die Wahl einer optimalen Therapiemethode erschwert.

Im Rahmen dieses Forschungsvorhabens soll mithilfe einer mehrskaligen Modellierung ein ganzheitlicher Ansatz zur Evaluation von neurovaskulären Pathologien realisiert werden. Hierbei wird zunächst die kardiovaskuläre Hämodynamik mittels eines eindimensionalen Modells beschrieben, um im Anschluss die neurovaskuläre Zirkulation und das venöse System dreidimensional und unter Anwendung der numerischen Strömungsmechanik abbilden zu können. Durch diese hochindividualisierte Herangehensweise können die genannten Pathologien präzise morphologisch und hämodynamisch beschrieben werden, um deren Wachstums- und Remodellierungsprozesse entlang der Zeitskala computergestützt nachzuvollziehen. Dazu werden sowohl zeitabhängige Flussdaten und tomographische Volumendaten genutzt, als auch longitudinale Analysen.

Nach der erfolgreichen Realisierung der Modellierungen "von der Aorta bis zur Vene" setzt sich das Projekt im Rahmen eines Nutzbarkeitsmoduls das Ziel, die entwickelten in-silico Modelle zu standardisieren. Parallel dazu werden hochaufgelöste in-vitro Validierungsmessungen durchgeführt, um die Plausibilität der Modelle zu gewährleisten. Abschließend ist die Überführung der Entwicklungen in ein Scoring-System vorgesehen, um eine Anwendung im klinischen Umfeld vorzubereiten. Sowohl für die Standardisierung als auch für das Scoring System werden Methoden der künstlichen Intelligenz (KI) genutzt, die zum einen die Bild- und Modell-basierte Vorverarbeitung und die Auswertung der Flusssimulation beschleunigen können (mit Fokus auf Deep Learning) und zum anderen die extrahierten Parameter für eine automatische Auswertung nutzen (mit Fokus auf Machine Learning).

Insgesamt ermöglicht der geplante ganzheitliche Ansatz zur Bewertung neurovaskulärer Pathologien eine interdisziplinäre Verknüpfung aus simulativer Beschreibung der patientenindividuellen Hämodynamik mit medizinischer Bildgebung, angepasster Modellierung und KI-gestützter Bildverarbeitung und Auswertung. Durch die Übertragung dieser Einflussgrößen in ein standardisiertes Bewertungssystem kann folglich die präzise und für den Patienten risikofreie Einschätzung des tatsächlichen Erkrankungszustands gelingen.

Projektleitung: Dr.-Ing. Sylvia Saalfeld (geb. Glaßer)
Projektbearbeitung: Annika Niemann
Kooperationen: Dr. Philipp Berg, FVST, ISUT
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.05.2019 - 31.05.2022

Gefäßwandsimulation und -visualisierung zur Patientenindividualisierten Blutflussvorhersage für die intrakranielle Aneurysmmodellierung

Intrakranielle Aneurysmen können im Fall einer Ruptur zu schweren Behinderungen oder einem schnellen Tode führen. Folglich werden computergestützte Verfahren eingesetzt, um zum einen das individuelle Rupturrisiko vorherzusagen und zum anderen die patientenspezifische Therapieplanung des behandelnden Arztes zu unterstützen. Da zum aktuellen Zeitpunkt in der Regel jedoch ausschließlich das individuelle Lumen von IAs betrachtet wird, die Ruptur aber häufig maßgeblich von Entzündungsprozessen in der Gefäßwand abhängt, ist es notwendig, existierende simulations- und computergestützte Auswertungsansätze zu erweitern. Im Rahmen dieses Forschungsvorhabens erfolgt die schrittweise Integration von Gefäßwand- und Umgebungsinformationen, sodass klinisch relevante Rückschlüsse in Bezug auf dieses komplexe Krankheitsbild gelingen.

Hierzu zählen

- die Erweiterung des Strömungsgebiets um die patientenspezifische Gefäßwanddicke,

- die Berücksichtigung einzelner Gefäßwandschichten bzw. sich in der Wand befindenden Strukturen (Plaques, etc.) und
- die Integration der Gefäßwandumgebung, die das Aneurysmawachstum maßgeblich beeinflusst.

Die Umsetzung der genannten Teilziele führt zur übergeordneten Zielstellung, behandelnde Ärzte bei ihrer patientenindividuellen Therapieplanung zu unterstützen. Das resultierende System ermöglicht eine realistische und verlässliche Blutflussvorhersage mit speziell dafür entwickelten Visualisierungstechniken, welche dem medizinischen Benutzer die im Antrag beschriebenen, neuen, zusätzlichen Informationen zur Verfügung stellt und somit die Bewertung intrakranieller Aneurysmen entscheidend verbessert.

Projektleitung: Prof. Dr. Holger Theisel
Projektbearbeitung: Janos Zimmermann, Steve Wolligandt, Anke Friederici
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.10.2021 - 30.09.2022

suplnUnVis - Vorbereitung einer ERC-Advanced-Grant Submission 2023 zum Thema "Uncertainty Visualization"

Die effektive Analyse großer Daten ist eine der großen Herausforderungen an die aktuelle Forschung. Die meisten heutzutage erzeugten Daten erleiden dasselbe Schicksal: sie werden abgespeichert oder gelöscht, ohne jemals analysiert worden zu sein. Eine gängige und gut etablierte Methode der Datenanalyse ist die interaktive visuelle Analyse. Das Gebiet der wissenschaftlichen Visualisierung zielt insbesondere darauf ab, Algorithmen zur visuellen Analyse von Feldern glatter 3D/4D-Skalar-, Vektor-, Tensor- oder Multifelder zu finden. Solche Daten werden durch Messungen und Simulationen in vielen Anwendungen wie Klimaforschung, Verbrennungssimulationen, Maschinenbau oder medizinische Bildgebung erzeugt. Die Visualisierung zielt darauf ab, relevante Eigenschaften, Merkmale und Korrelationen in den Daten zu finden, indem man sich auf Ansätze der modernen Computergraphik stützt. Sie beruht auf der Tatsache, dass das menschliche visuelle System in der Lage ist, eine riesige Datenmenge in kurzer Zeit zu verarbeiten - wenn die Daten in geeigneter Weise visuell dargestellt werden. Moderne Visualisierungsansätze beruhen auch auf der Kombination von visuellen und automatischen Methoden, dies wird üblicherweise als Visual Analytics bezeichnet.

Die Visualisierung steht vor einer ständigen Herausforderung durch die ständig wachsende Größe und Komplexität der Daten. Während sowohl die Datengröße als auch die Fähigkeiten der Grafikhardware mit exponentieller Geschwindigkeit zunehmen, bleiben die Fähigkeiten des menschlichen visuellen Systems nahezu konstant. Tatsächlich gibt es einen ständigen "Wettlauf" zwischen dem Datenwachstum und der Entwicklung neuer skalierbarer Analysetechniken. Die Ergebnisse dieses Wettlaufs haben einen tiefgreifenden Einfluss auf die Entwicklung von Wissenschaft und Technik: Wenn die Datenerfassung "gewinnt" (d.h. die Datenerzeugung wächst schneller als die Analysetechnik), verzögert sich der technische Fortschritt, weil die Vielzahl der vorhandenen Daten nicht richtig analysiert werden kann. Wenn die Analyse "gewinnt", wird eine schnellere Entwicklung der Simulations- und Messtechnik gefördert, weil die Analysetechnik bereits verfügbar ist, wenn Daten neuer Größenordnungen simuliert/gemessen werden. Gegenwärtig werden in modernen Visualisierungstechniken alle verfügbaren grafischen Ressourcen genutzt, um aussagekräftige und schnelle Visualisierungen zu erstellen.

Projektleitung: Prof. Dr. Holger Theisel
Projektbearbeitung: M.Sc. Steve Wolligandt
Kooperationen: Universität Magdeburg, FVST-ISUT, Prof. Dr. Dominique Thévenin, PD Dr. Gabor Janiga
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2020 - 30.04.2022

DNS und Visuelle Analyse von Superstrukturen in turbulenten Kanälen mit Mischung durch parallele Injektion - Teilprojekt des DFG-SPP "Turbulent Superstructures"

Um das Auftreten und die Auswirkungen von Superstrukturen in turbulenten Mischungen in Kanälen bei hohen Reynoldszahlen unter paralleler Injektion zu untersuchen, wird eine Kombination aus Direct Numerical Simulation (DNS), Wirbelextraktion, sowie eine feature-basierte Visualisierung vorgeschlagen. Hierfür sind keine

Standardansätze vorhanden. Für die DNS ist die Herausforderung, hohe Reynoldszahlen auf HPC-Systemen zu behandeln. Weiterhin müssen Modelle bereitstehen, die numerisch alle Strömungseigenschaften, die für das Mixing relevant sind, beschreiben. Für die Wirbelextraktion gibt es drei Herausforderungen: zum einen verhindert die vorhandene Turbulenz, dass lokale Standard-Wirbelmaße genutzt werden können. Stattdessen sind Lagrange- oder hierarchische Wirbeldefinitionen notwendig. Zum zweiten muss die Wirbelextraktion so parametrisiert werden, dass die interessantesten und nicht unbedingt die stärksten Wirbelstrukturen gefunden werden. Zum dritten muss die Extraktion on-the-fly erfolgen, da die pure Menge an Simulationsdaten keine anderen Lösungen zulässt. Um die Phänomene zu analysieren, werden DNS, Wirbel-Extraktion und Visualisierung in einem feedback-loop kombiniert. Während eine mehrstufige POD zusammen mit einer automatischen Wirbel-Extraktion on-the-fly durchgeführt wird, werden die dabei entstehenden Wirbelstrukturen in einem Postprocessing-Prozess visuell analysiert. Diese effiziente Kombination aus DNS, POD und visueller Analyse soll die Identifizierung von Superstrukturen ermöglichen und helfen, deren Auswirkungen auf Transportprozesse zu erklären.

Projektleitung: Prof. Dr. Holger Theisel
Projektbearbeitung: M.Sc. Janos Zimmermann
Kooperationen: MPI für Informatik, Saarbrücken, Dr. Tino Weinkauff; Fraunhofer IAO, Stuttgart
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2019 - 30.09.2022

Gradienten erhaltende Cuts für skalare Repräsentationen von Vektorfeldern

Wir schlagen einen neuen Ansatz vor, Vektorfelder (die meist aus Strömungssimulationen und Strömungsmessungen stammen) als (Ko-)Gradientenfelder von Skalarfeldern darzustellen. Da bekannt ist, dass dies im Allgemeinen für glatte Skalarfelder nicht möglich ist, führen wir das Konzept der "gradient-preserving cuts" für Skalarfelder ein. Wir geben eine exakte Definition und studieren deren Eigenschaften. Damit kann es möglich sein, 2D Vektorfelder exakt als (Ko-)Gradientenfelder von Skalarfeldern und 3D Vektorfelder als Kreuzprodukt zweier Gradientenfelder darzustellen. Wir werden untersuchen, ob daraus abgeleitet alternative Ansätze zur Integration von Stromlinien eingeführt werden können, die sowohl schneller als auch exakter sind als traditionelle Techniken. Wenn dies erfolgreich ist, kann es eine Reihe von Standardtechniken in der Strömungsvisualisierung beeinflussen. Wir werden dies demonstrieren durch Einführung neuer texturbasierter Techniken zur Strömungsvisualisierung, und durch Einführung neuer Techniken zur exakten Berechnung von Clebsch Maps für 3D divergenzfreie Strömungen.

6. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Allgaier, Mareen; Amini, Amir; Neyazi, Belal; Sandalcioglu, I. Erol; Preim, Bernhard; Saalfeld, Sylvia
VR-based training of craniotomy for intracranial aneurysm surgery
International journal of computer assisted radiology and surgery - Berlin: Springer, 2006, Bd. 17 (2022), 3, S. 449-456;

[Imp.fact.: 3.421]

Allgaier, Mareen; Chheang, Vuthea; Saalfeld, Patrick; Apilla, Vikram; Huber, Tobias; Huettl, Florentine; Neyazi, Belal; Sandalcioglu, I. Erol; Hansen, Christian; Preim, Bernhard; Saalfeld, Sylvia
A comparison of input devices for precise interaction tasks in VR-based surgical planning and training
Computers in biology and medicine - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, 1970, Bd. 145 (2022), insges. 11 S.;

[Imp.fact.: 4.589]

Allgaier, Mareen; Neyazi, Belal; Sandalcioglu, I. Erol; Preim, Bernhard; Saalfeld, Sylvia
Immersive VR training system for clipping intracranial aneurysms
Current directions in biomedical engineering - Berlin: De Gruyter, 2015, Bd. 8 (2022), 1, S. 9-12;

Alpers, Julian; Hensen, Bennet; Rötzer, Maximilian; Reimert, Daniel L.; Gerlach, Thomas; Vick, Ralf; Gutberlet, Marcel; Wacker, Frank; Hansen, Christian
Comparison study of reconstruction algorithms for volumetric necrosis maps from 2D multi-slice GRE thermometry images

Scientific reports - [London]: Macmillan Publishers Limited, part of Springer Nature, Bd. 12 (2022), insges. 12 S.;

[Imp.fact.: 4.996]

Amini, Amir; Zeller, Yannic; Stein, Klaus-Peter; Hartmann, Karl; Wartmann, Thomas; Wex, Cora Barbara Anette; Mirzaee, Elyas; Swiatek, Vanessa; Saalfeld, Sylvia; Haghikia, Aiden; Dumitru, Claudia-Alexandra; Sandalcioglu, I. Erol; Neyazi, Belal

Overcoming barriers in neurosurgical education - a novel approach to practical ventriculostomy simulation
Operative neurosurgery - Oxford : Congress of Neurological Surgeons, Bd. 23 (2022), 3, S. 225-234

[Imp.fact.: 2.817]

Chabi, Negar; Iuso, Domenico; Beuing, Oliver; Preim, Bernhard; Saalfeld, Sylvia
Self-calibration of C-arm imaging system using interventional instruments during an intracranial biplane angiography

International journal of computer assisted radiology and surgery - Berlin: Springer, 2006, Bd. 17 (2022), 7, S. 1355-1366;

[Imp.fact.: 3.421]

Chi, Cheng; Thévenin, Dominique; Smits, Alexander J.; Wolligandt, Steve; Theisel, Holger
Identification and analysis of very-large-scale turbulent motions using multiscale proper orthogonal decomposition
Physical review fluids - College Park, MD: APS, Bd. 7 (2022), 8, insges. 19 S.;

[Imp.fact.: 2.895]

Da Silva, Clauson Carvalho; Lessig, Christian
Variational symplectic diagonally implicit Runge-Kutta methods for isospectral systems
BIT - Dordrecht [u.a.]: Springer Science + Business Media B.V. - 2022, insges. 18 S.;

[Imp.fact.: 1.856]

Ebel, Sebastian; Kühn, Alexander; Aggarwal, Abhinav; Köhler, Benjamin; Behrendt, Benjamin; Gohmann, Robin Fabian; Riekens, Boris; Lücke, Jens Christian Friedrich; Ziegert, Juliane; Vogtmann, Charlotte; Preim, Bernhard; Kropf, Siegfried; Jung, Bernd; Denecke, Timm; Grothoff, Matthias; Gutberlet, Matthias

Quantitative normal values of helical flow, flow jets and wall shear stress of healthy volunteers in the ascending aorta

European radiology - Berlin: Springer, 1991, Bd. 32 (2022), 12, S. 8597-8607;

[Imp.fact.: 7.034]

Eulzer, P.; Meuschke, Monique; Mistelbauer, Gabriel; Lawonn, Kai

Vessel maps - a survey of map-like visualizations of the cardiovascular system
Computer graphics forum - Oxford: Wiley-Blackwell, Bd. 41 (2022), 3, S. 645-673;

Goers, Jana; Horton, Graham

Combinatorial multi-criteria acceptability analysis - a decision analysis and consensus-building approach for cooperative groups
European journal of operational research - Amsterdam [u.a.]: Elsevier . - 2022;
[Imp.fact.: 6.363]

Gulamhussene, Gino; Meyer, Anneke; Rak, Marko; Bashkanov, Oleksii; Omari, Jazan; Pech, Maciej; Hansen, Christian

Predicting 4D liver MRI for MR-guided interventions
Computerized medical imaging and graphics - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 101 (2022);
[Imp.fact.: 7.422]

Hellmeier, Florian; Brüning, Jan; Berg, Philipp; Saalfeld, Sylvia; Spuler, Andreas; Sandalcioglu, Ibrahim Erol; Beuing, Oliver; Larsen, Naomi; Schaller, Jens; Goubergrits, Leonid

Geometric uncertainty in intracranial aneurysm rupture status discrimination - a two-site retrospective study
BMJ open - London: BMJ Publishing Group, Bd. 12 (2022), 11, insges. 10 S.;
[Imp.fact.: 3.007]

Hinnerichs, Mattes; Ferraro, Vincenzo; Zeremski, Vanja; Mougiakakos, Dimitrios; Omari, Jazan; Pech, Maciej; Bär, Caroline; Wienke, Andreas; Saalfeld, Sylvia; Strobel, Alexandra; Surov, Alexey; Meyer, Hans-Jonas; Wolleschak, Denise

Prognostic impact of quality and distribution of adipose tissue in patients with primary central nervous system lymphoma
In vivo - Kapandriti, Attiki: IIAR, 2004, Bd. 36 (2022), 6, S. 2828-2834;
[Imp.fact.: 2.406]

Huber, Tobias; Huettl, Florentine; Hanke, Laura Isabel; Vradelis, Lukas; Heinrich, Stefan; Hansen, Christian; Boedecker, Christian; Lang, Hauke

Leberchirurgie 4.0 - OP-Planung, Volumetrie, Navigation und Virtuelle Realität
Zentralblatt für Chirurgie - Stuttgart [u.a.]: Thieme, Bd. 147 (2022), 04, S. 361-368;

Kreher, Robert; Hinnerichs, Mattes; Preim, Bernhard; Saalfeld, Sylvia; Surov, Alexey

Deep-learning-based segmentation of skeletal muscle mass in routine abdominal CT scans
In vivo - Kapandriti, Attiki: IIAR, 2004, Bd. 36 (2022), 4, S. 1807-1811;
[Imp.fact.: 2.406]

Margenberg, Nils; Hartmann, Dirk; Lessig, Christian; Richter, Thomas

A neural network multigrid solver for the Navier-Stokes equations
Journal of computational physics - Amsterdam: Elsevier, Bd. 460 (2022);

Niemann, Annika; Janiga, Gábor; Preim, Bernhard; Behme, Daniel; Saalfeld, Sylvia

Centerline and blockstructure for fast structured mesh generation
Current directions in biomedical engineering - Berlin: De Gruyter, 2015, Bd. 8 (2022), 1, S. 13-16;

Saalfeld, Sylvia; Stahl, Janneck; Korte, Jana; Marsh, Laurel Morgan Miller; Preim, Bernhard; Beuing, Oliver; Cherednychenko, Yurii; Behme, Daniel; Berg, Philipp

Can endovascular treatment of fusiform intracranial aneurysms restore the healthy hemodynamic environment? - a virtual pilot study
Frontiers in neurology - Lausanne: Frontiers Research Foundation, 2008, Bd. 12 (2022), insges. 9 S.;
[Imp.fact.: 4.086]

Schott, Danny; Heinrich, Florian; Labsch, Dominic; Hensen, Bennet; Hansen, Christian

Towards multimodal interaction for needlebased procedures in a virtual radiology suite
Current directions in biomedical engineering - Berlin: De Gruyter, 2015, Bd. 8 (2022), 1, S. 70-73;

Schott, Danny; Heinrich, Florian; Stallmeister, Lara; Hansen, Christian

Exploring object and multi-target instrument tracking for AR-guided interventions
Current directions in biomedical engineering - Berlin: De Gruyter, 2015, Bd. 8 (2022), 1, S. 74-77;

Schreiter, Josefine; Schott, Danny; Schwenderling, Lovis; Hansen, Christian; Heinrich, Florian; Joeres, Fabian

AR-supported supervision of conditional autonomous robots - considerations for pedicle screw placement in the future
Journal of imaging - Basel: MDPI, Bd. 8 (2022), 10, insges. 16 S.;

Schreiter, Josefine; Semshchikov, Vladimir; Hanes, Magnus; Elkmann, Norbert; Hansen, Christian

Towards a real-time control of robotic ultrasound using haptic force feedback
Current directions in biomedical engineering - Berlin: De Gruyter, Bd. 8 (2022), 1, S. 81-84;

Schwenderling, Lovis; Heinrich, Florian; Hansen, Christian

Augmented reality visualization of automated path planning for percutaneous interventions - a phantom study
International journal of computer assisted radiology and surgery - Berlin: Springer, 2006 . - 2022, insges. 9 S.;
[Imp.fact.: 3.421]

Spitz, Lena; Allgaier, Mareen; Mpotsaris, Anastasios; Behme, Daniel; Preim, Bernhard; Saalfeld, Sylvia

Segmentation of circle of Willis from 7T TOF-MRI data and immersive exploration using VR
Current directions in biomedical engineering - Berlin: De Gruyter, 2015, Bd. 8 (2022), 1, S. 129-132;

Stahl, Janneck; Bernovskis, Anna; Behme, Daniel; Saalfeld, Sylvia; Berg, Philipp

Impact of patient-specific inflow boundary conditions on intracranial aneurysm hemodynamics
Current directions in biomedical engineering - Berlin: De Gruyter, 2015, Bd. 8 (2022), 1, S. 125-128;

Voß, Samuel; Vutlapalli, Swetha Chowdary; Saalfeld, Patrick; Arens, Christoph; Janiga, Gábor

CFD simulations of inhalation through a subject-specific human larynx - impact of the unilateral vocal fold immobility
Computers in biology and medicine - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 143 (2022);
[Imp.fact.: 4.589]

NICHT BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Chatterjee, Soumick; Sciarra, Alessandro; Dünnwald, Max; Tummala, Pavan; Agrawal, Shubham Kumar; Jauhari, Aishwarya; Kalra, Aman; Oeltze-Jafra, Steffen; Speck, Oliver; Nürnberger, Andreas

StRegA - unsupervised anomaly detection in brain MRIs using a compact context-encoding variational autoencoder
De.arxiv.org - [S.l.]: Arxiv.org . - 2022, insges. 13 S.;

BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Bodnár, Dávid; Krull, Claudia

Adapting to change of model transitions in proxel based simulation of CHnMMs
Symposium: 26. Symposium Simulationstechnik, TU Wien, 25-27.7.2022, ASIM SST 2022 Proceedings Lang-beiträge/ Symposium Simulationstechnik - Wien: ARGESIM Verlag . - 2022, S. 101-108 - (ARGESIM Report; 20);

Bublak, Thomas; Bofferding, Marie; Olson, Christopher; Henk, Jonas

A virtual environment for emergency ultrasound training during cardiopulmonary resuscitation
Konferenz: MuC '22, Mensch und Computer 2022, Darmstadt, Germany, September 4 - 7, 2022, Proceedings of Mensch und Computer 2022/ Mühlhäuser - New York, NY, United States: Association for Computing Machinery; Mühlhäuser, Max . - 2022, S. 608-610;

Chheang, Vuthea; Heinrich, Florian; Joeres, Fabian; Saalfeld, Patrick; Preim, Bernhard; Hansen, Christian

Group WiM - a group navigation technique for collaborative virtual reality environments

Konferenz: IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces Abstracts and Workshops (VRW), Online, 12-16 March 2022, IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces abstracts and workshops (VRW) - Piscataway, NJ: IEEE . - 2022;

Chheang, Vuthea; Schott, Danny; Saalfeld, Patrick; Vradelis, Lukas; Huber, Tobias; Huettl, Florentine; Lang, Hauke; Preim, Bernhard; Hansen, Christian

Towards virtual teaching hospitals for advanced surgical training

Konferenz: IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces Abstracts and Workshops (VRW), Online, 12-16 March 2022, IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces abstracts and workshops (VRW) - Piscataway, NJ: IEEE . - 2022;

Gabele, Mareike; Thoms, Andrea; Schröer, Simon; HuBlein, Steffi; Hansen, Christian

Effects and combination of tailored browser-based and mobile cognitive software training

Konferenz: 28th International Conference on MULTimedia Modeling, MMM 2022, Phu Quoc, Vietnam, June 6-10, 2022, MultiMedia Modeling - Cham: Springer International Publishing; Þór Jónsson, Björn . - 2022, S. 279-291 - (Lecture notes in computer science; volume 13142);

Heinrich, Florian; Schwenderling, Lovis; Joeres, Fabian; Hansen, Christian

2D versus 3D - a comparison of needle navigation concepts between augmented reality display devices

Konferenz: IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces Abstracts and Workshops (VRW), Online, 12-16 March 2022, IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces abstracts and workshops (VRW) - Piscataway, NJ: IEEE . - 2022;

Herper, Hendrik

Digitale Medien in der Arbeits- und Lebenswelt pädagogischer Fachkräfte

Digitale Medien in Kindertageseinrichtungen - Hürth: Link, Carl; Fischer, Luisa . - 2022, S. 31-42

Hombeck, Jan; Meuschke, Monique; Lieb, Simon; Lichtenberg, Nils; Datta, Rabi; Krone, Michael; Hansen, Christian; Preim, Bernhard; Lawonn, Kai

Distance visualizations for vascular structures in desktop and VR - overview and implementation

VCBM 2022 - Eurographics Ass. . - 2022;

Hombeck, Jan; Meuschke, Monique; Zyla, Lennert; Heuser, André-Joel; Toader, Justus; Popp, Felix; Bruns, Christiane; Hansen, Christian; R. Datta, Rabi; Lawonn, Kai

Evaluating perceptual tasks for medicine - a comparative user study between a virtual reality and a desktop application

Konferenz: IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces Abstracts and Workshops (VRW), Online, 12-16 March 2022, IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces abstracts and workshops (VRW) - Piscataway, NJ: IEEE . - 2022;

Kleinau, Anna; Stupak, Evgenia; Mörth, Eric; Garrison, Laura A.; Mittenentzwei, Sarah; Smit, Noeska N.; Lawonn, Kai; Bruckner, Stefan; Gutberlet, Matthias; Preim, Bernhard; Meuschke, Monique

Is there a Tornado in Alex's Blood Flow? - a case study for narrative medical visualization

VCBM 2022 - Eurographics Ass. . - 2022;

Krenckel, Pascal; Krull, Claudia

Using the Proxel Method to build EHMM for behaviour reconstruction

Symposium: 26. Symposium Simulationstechnik, TU Wien, 25-27.7.2022, ASIM SST 2022 Proceedings Langbeiträge/ Symposium Simulationstechnik - Wien: ARGESIM Verlag . - 2022, S. 211-218 - (ARGESIM Report; 20);

Krull, Claudia

A hybrid user model for virtual stochastic sensors

Symposium: 26. Symposium Simulationstechnik, TU Wien, 25-27.7.2022, ASIM SST 2022 Proceedings Langbeiträge/ Symposium Simulationstechnik - Wien: ARGESIM Verlag . - 2022, S. 109-116 - (ARGESIM Report; 20);

Meuschke, Monique; Voß, Samuel; Eulzer, Pepe; Janiga, Gabor; Arens, Christoph; Wickenhöfer, Ralph; Preim, Bernhard; Lawonn, Kai

COMFIS - Comparative Visualization of Simulated Medical Flow Data

VCBM 2022 - Eurographics Ass. . - 2022;

Mielke, Tonia; Joeres, Fabian; Hansen, Christian

Natural 3D object manipulation for interactive laparoscopic augmented reality registration

Konferenz: 24th International Conference on Human-Computer Interaction, HCI 2022, Göteborg, Sweden, June 26 - July 1, 2022, Virtual, Augmented and Mixed Reality: Design and Development - Cham: Springer International Publishing; Chen, Jessie Y. C. . - 2022, S. 317-328 - (Lecture notes in computer science; volume 13317);

Niemann, Annika; Preim, Bernhard; Beuing, Oliver; Saalfeld, Sylvia

Predicting aneurysm rupture with deep learning on 3D models

Bildverarbeitung für die Medizin 2022 - Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden; Maier-Hein, Klaus . - 2022, S. 315-320;

Niemann, Uli; Neog, Atrayee; Behrendt, Benjamin; Lawonn, Kai; Gutberlet, Matthias; Spiliopoulou, Myra; Preim, Bernhard; Meuschke, Monique

Classification of cardiac cohorts based on morphological and hemodynamic features derived from 4D PC-MRI data

Symposium: 35th International Symposium on Computer-Based Medical Systems, CBMS, Shenzhen, China, 21-23 July 2022, 2022 IEEE 35th International Symposium on Computer-Based Medical Systems (CBMS) - Piscataway, NJ: IEEE . - 2022, S. 416-421;

Preßler, Rebecca; Lawonn, Kai; Preim, Bernhard; Meuschke, Monique

Virtual DSA visualization of simulated blood flow data in cerebral aneurysms

Bildverarbeitung für die Medizin 2022 - Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden; Maier-Hein, Klaus . - 2022, S. 241-246;

Saad, Fatima; Frysch, Robert; Pfeiffer, Tim; Saalfeld, Sylvia; Schulz, Jessica; Georgi, Jens-Christoph; Nürnberger, Andreas; Lauritsch, Günter; Rose, Georg

Iterative intraoperative digital tomosynthesis image reconstruction using a prior as initial image

Konferenz: Seventh International Conference on Image Formation in X-Ray Computed Tomography, ICIFXCT 2022, Baltimore, United States, 2022, Proceedings of SPIE/ SPIE - Bellingham, Wash.: SPIE, Bd. 12304 (2022);

Weiß, Veronika; Schimmler, Sonja; Preim, Bernhard; Müller-Birn, Claudia

Using metaphorical design to reveal new perspectives in systems design - insights from a participatory design workshop for research data platforms

Konferenz: Nordic Human-Computer Interaction Conference, NordiCHI 22, Aarhus, Denmark, October 8 - 12, 2022, Nordic Human-Computer Interaction Conference - New York, NY, United States: Association for Computing Machinery . - 2022, insges. 11 S.;

NICHT BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Chatterjee, Soumick; Sciarra, Alessandro; Dünnwald, Max; Talagini Ashoka, Anitha Bhat; Cheepinahalli Vasudeva, Mayura Gurjar; Saravanan, Shudarsan; Sambandham, Venkatesh Thirugnana; Oeltze-Jafra, Steffen; Speck, Oliver; Nürnberger, Andreas

Uncertainty quantification for ground-truth free evaluation of deep learning reconstructions

Konferenz: ISMRM-ESMRMB 2022, ResearchGATE - Cambridge, Mass.: ResearchGATE Corp. . - 2022, insges. 4 S.;

Chatterjee, Soumick; Sciarra, Alessandro; Dünnwald, Max; Tummala, Pavan; Agrawal, Shubham; Jauhari, Aishwarya; Kalra, Aman; Oeltze-Jafra, Steffen; Speck, Oliver; Nürnberger, Andreas

StRegA - unsupervised anomaly detection in brain MRIs using compact context-encoding variational autoencoder

Konferenz: ISMRM-ESMRMB 2022, ResearchGATE - Cambridge, Mass.: ResearchGATE Corp. . - 2022, insges. 4 S.;

Sciarra, Alessandro; Chatterjee, Soumick; Dünnwald, Max; Placidi, Giuseppe; Nürnberger, Andreas; Speck, Oliver; Oeltze-Jafra, Steffen

Automated SSIM regression for detection and quantification of motion artefacts in brain MR images
Konferenz: Medical Imaging with Deep Learning (MIDL), Zürich, 2022, ResearchGATE - Cambridge, Mass.: ResearchGATE Corp. . - 2022, insges. 10 S.;

Sciarra, Alessandro; Chatterjee, Soumick; Dünnwald, Max; Placidi, Giuseppe; Nürnberger, Andreas; Speck, Oliver; Oeltze-Jafra, Steffen

Automated SSIM regression for detection and quantification of motion artefacts in brain MR images
De.arxiv.org - [S.l.]: Arxiv.org . - 2022, insges. 9 S.;

Sciarra, Alessandro; Chatterjee, Soumick; Dünnwald, Max; Placidi, Giuseppe; Nürnberger, Andreas; Speck, Oliver; Oeltze-Jafra, Steffen

Reference-less SSIM Regression for Detection and Quantification of Motion Artefacts in Brain MRIs
Konferenz: Medical Imaging with Deep Learning (MIDL), Zürich, 2022, ResearchGATE - Cambridge, Mass.: ResearchGATE Corp. . - 2022, insges. 4 S.;

DISSERTATIONEN

Chheang, Vuthea; Preim, Bernhard [AkademischeR BetreuerIn]

Collaborative virtual reality for laparoscopic liver surgery training and planning
Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (168 Seiten, 49,1 MB), Illustrationen;

Meyer, Anneke; Hansen, Christian [AkademischeR BetreuerIn]

Exploiting supplementary data and knowledge for improved CNN-based segmentation of prostate structures in T2-weighted MRI
Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (xiii, 167 Seiten, 28,23 MB), Illustrationen;

Niemann, Annika; Saalfeld, Sylvia [AkademischeR BetreuerIn]

Multimodal analysis of intracranial aneurysm walls
Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (190 Blätter, 74,93 MB), Illustrationen;

Voß, Samuel; Thévenin, Dominique [AkademischeR BetreuerIn]; Preim, Bernhard [AkademischeR BetreuerIn]; Behme, Daniel [AkademischeR BetreuerIn]

Unsicherheit in der hämodynamischen Charakterisierung intrakranieller Aneurysmen
Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (XVI, 202 Seiten, 18,77 MB), Illustrationen;

Wagner, Sebastian; Preim, Bernhard [AkademischeR BetreuerIn]

Virtual reality for the assessment of unilateral spatial neglect and the therapy of acrophobia
Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (viii, 157 Seiten, 72,65 MB), Illustrationen;

Werner, Philipp; Hamadi, Ayoub [AkademischeR BetreuerIn]; Tönnies, Klaus [AkademischeR BetreuerIn]

Automatisierte bild- und videobasierte Mimikanalyse für die Messung von Schmerzen und Facial Action Units
Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (xvi, 179 Seiten, 10,89 MB), Illustrationen;

INSTITUT FÜR TECHNISCHE UND BETRIEBLICHE INFORMATIONSSYSTEME

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg

Tel. 49 (0)391 67 58386

Fax 49 (0)391 67 41216

1. LEITUNG

Prof. Dr. Jana Dittmann

Prof. Dr. Gunter Saake

Prof. Dr. Andreas Nürnberger

M.Sc. Daniel Staegemann

Dipl.-Wirtsch.-Inf. Dirk Dreschel

Dipl.-Ing. Fred Kreuzmann

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr. Hans-Knud Arndt

Prof. Dr. Ernesto W. De Luca

Prof. Dr. Jana Dittmann

Prof. Dr. Andreas Nürnberger

Prof. Dr. Gunter Saake

Prof. Dr. Myra Spiliopoulou

Prof. Dr. Klaus Turowski

3. FORSCHUNGSPROFIL

Datenbanken & Software Engineering

- Datenmanagement auf neuer Hardware (CPU, GPU, APU, MIC)
- Integration von Informationssystemen
- Tuning und Self-Tuning von Datenbankmanagementsystemen
- Entity Resolution und Sicherheit in der Cloud
- Feature-orientierte Softwareentwicklung (FOSD)
- Code-Qualität von hochkonfigurierbarer Software
- Migration geklonter Produktvarianten in Software-Produktlinien
- Testen und Konfigurieren von Software-Produktlinien
- Adaptive Informationssysteme
- Digital Engineering
- Data Warehousing
- Graph-Datenbanken und Speicherung unstrukturierter Daten
- Speicherung und Analyse von Gesetzestexten
- Verbesserung und Automatisierung von Structured Literature Reviews
- Rare Itemset Mining

- Lernanalysen für das Erlernen von SQL als Anfragesprache

Wirtschaftsinformatik

- Betriebliche Anwendungssystemlandschaften
- IT Operations Management
- Systemarchitekturen
- Big-Data-Systeme
- Continuous Engineering

Wirtschaftsinformatik II - Knowledge Management & Discovery

Data Science Entwicklung von Mining Methoden für:

- Modell-lernen und Adaption in Datenströmen
- Topic Monitoring in Textströmen
- Prediktion in hochdimensionalen temporalen Daten
- Adaption in Empfehlungsmaschinen
- Multi-modales Lernen

Data Science in Life Sciences:

- Phenotyping
- Lernverfahren für die Diagnostik
- Lernverfahren für Behandlungsplanung und Response-Prediktion
- Modellierungen und Vorhersagen zu Adherence
- Vorhersagen bei Mensch-App Interaktion in mHealth

Data Science für Mensch-Agent-Interaktion:

- Aktives und teilüberwachtes Lernen
- Analyse von experimentellen Daten
- Erkennung von unlösbaren Aufgaben

Wirtschaftsinformatik - Managementinformationssysteme -

- Managementinformationssysteme als Informations- und Kommunikationstechnische (IKT-) Entsprechung von Managementsystemen, u.a. für Arbeitsschutz, Prozesse, Qualität, Risiko, Umwelt sowie Information als solche (vor dem Hintergrund von Standards wie ITIL etc.).
- Anspruchsgruppen: Sichten von unterschiedlichen Anspruchsgruppen auf Informations- und Kommunikationssysteme (IKS), Berichterstattung, Kennzahlen, Lebenszyklus, kontinuierliche Verbesserung und Nachhaltigkeit von IKS: "Grand Management Information Design" als Entwicklung von hochklassigen, innovativen IKS, die ihre Qualität und Eleganz signifikant ausdrücken.
- Campusmanagement: Managementsysteme für Hochschulen sowie deren IKT-Unterstützung.
- Grand Management Information Design: Die Vision von Grand Management Information Design ist das ideale Managementinformationssystem, welches den Benutzer bei seiner Tätigkeit bestmöglich unterstützt und die Ausgestaltung an seinem nachhaltigen Bedarf und seinen Bedürfnissen ausrichtet.
- Geschäftsmodelle moderner IT-Infrastrukturen: Durch die Analyse der Geschäftsmodelle von Application Service Providern und Everything as a Service Anbietern können Rückschlüsse auf die erfolgskritischen Faktoren der Dienstleistungskonzepte des Cloud-Computing gezogen werden. Auf Basis der gewonnen Erkenntnisse soll dann ein allgemeingültiges Vorgehensmodell zur Schaffung neuer und nachhaltiger Geschäftsmodelle entwickelt werden.
- Design und Nachhaltigkeit von Informations- und Kommunikationstechnologien in Organisationen: Nachhaltigkeit der universitären Informatiklehre, nachhaltiges Veranstaltungsmanagement.
- Nachhaltiges Design von Hard- und Softwaresystemen: Ganzheitliches Design von Hard- und Softwaresystemen, Ergonomische Aspekte öko-synergetischer Hard- und Software-Entwicklung unter Beachtung der nachhaltigen Philosophie.

- Beschreibung des Verhältnisses zwischen Materialität und Immaterialität in der Informatik.
- Analyse des praktischen Einsatzes von Usability- und User Experience-Methoden in Unternehmen.

Multimedia and Security

- Digitale Wasserzeichen und steganographische Verfahren und verdeckte Kommunikation:
 - * für Netzwerkprotokolle wie in Produktionsumgebungen oder Steuerungsanlagen
 - * für Einzel- und Bewegtbild, Audio, 3D-Modelle sowie für kombinierte Medien
 - * Einsatzbereiche: Trägermedienanalyse, Erkennung von Bedrohungen durch verdeckte Schadfunktionen von Malware, Nachweis der Urheberschaft und der Unversehrtheit, neue Geschäftsmodelle für die Medienwirtschaft, Erkennung von Tracking und verdeckter Kommunikation, Steganalyse
- Medien-, Netzwerk- und Computer-Forensik:
 - * Erkennung von Kamera- und Mikrofonen, Handlungsanleitungen für forensische Untersuchungen von IT-Systemen, syntaktische und semantische Fusion von forensischen Beweisen, Protokolle zur Beweissicherheit und datenschutzkonformen Datenhaltung und -analyse
- Tatortforensik:
 - * Kriminalistische Forensik für Fingerabdrücke, Mikrosuren, Spuren an Schlössern und Waffen, Design von Mediensicherheitsprotokollen, Zusammenführung und Fusion von Mechanismen zur Prävention, Detektion und Reaktion
- Optimierung von kryptographischen Primitiven:
 - * Erforschung von spezielle Anforderungen zur Langlebigkeit und aus der Langzeitarchivierung
- Multimodale biometrische Erkennungstechniken:
 - * zur Benutzerauthentifizierung mit Spezialisierungen auf datenschutzkonforme Handschrift, Gesicht, Sprache sowie Daktyloskopie mit Mustererkennung und forensische Untersuchung von Fingerabdrücken
 - * zur Mensch-Maschine-Interaktion (HCI) für PCs, mobile Endgeräte und eingebettete Systeme, stiftbasierte HCI und Automotive
- Sicherheitsevaluierungen und Securityscans:
 - * Bestimmung des Sicherheitsrisikos in Bereichen wie Automotive, Logistik, Materialflusstechnik, Produktions- und Robotertechnik sowie eingebettete Systeme
 - * Erforschung von Programmen mit Schadensfunktion insbesondere universelle spezielle trojanische Pferde
 - * Simulation von Schadcodeeigenschaften und Sicherheitswarnungen mittels Virtual Engineering
 - * Erforschung von human factors, sozialen und ethischen Implikationen sowie Konsequenzen von IT, Risiken und Security
- Orchestrierung von Sicherheitsmaßnahmen und Evaluierung von Gestaltungsmöglichkeiten von Security-by-Design, Privacy-by-Design und Privacy-by-Default

Data and Knowledge Engineering

- Datenanalyse und -exploration
- Information Retrieval (Text und Multimedia)
- Text- und Webmining
- Informationsstrukturierung und -organisation
- Multilinguale Informationssuche
- Personalisierung und Benutzermodellierung (User Modelling and Profiling)
- Interaktive Informationsvisualisierung (Information Visualization)
- Kreative Wissensentdeckung (Creative Information Discovery)

Very Large Business Applications Lab

- Betriebliche Anwendungssystemlandschaften
- Cloud Computing
- IT Service Management
- Geschäftsprozessanalyse, -simulation und -optimierung
- Industrie 4.0
- Angewandte künstliche Intelligenz
- Green IT

Digital Transformation and Digital Humanities

- Digitaler Transformation
- Digital Humanities
- Natural Language Processing
- Human-Computer-Interaktion
- Computerlinguistik
- nutzeradaptiven Systemen
- User Monitoring

4. SERVICEANGEBOT

Datenbanken & Software Engineering

Wissenstransfer im Bereich Datenbanktechnologien

Datenmanagement

- in der Cloud
- auf neuer Hardware (CPU, GPU,...)

Self-Tuning Ansätze

Bereitstellung von Softwaretechniken für Entwickler

- Konfigurierbare Software (Software-Produktlinien, Multi-Produktlinien)
- Wartbarkeit von Software (Refaktorisierung)

Wirtschaftsinformatik

Grundlagen- und Anwenderschulungen, Forschungstransfer im Bereich Entwicklung/Einsatz/Betrieb von sehr großen betrieblichen Anwendungssystemen (VLBA)

Wirtschaftsinformatik II - Knowledge Management & Discovery

Beratung, Methoden und Lösungen für:

- Analyse von klinischen und epidemiologischen Daten, Vorhersagen, Einflussfaktoren

- Analysen für mHealth / eHealth Anwendungen
- Analyse von experimentellen Daten

Wirtschaftsinformatik - Managementinformationssysteme -

- Analyse, Aufbau und wissenschaftliche Begleitung von Informations- und Kommunikationssystemen für Managementsysteme jeglicher Art (Qualität, Arbeits- und Umweltschutz, Risiko etc.)
- Betreuung von Schülerpraktikanten
- Exkursionsfahrt zur Braun-Sammlung in Frankfurt am Main
- Organisation Usability Testessen Magdeburg
- Interner Servicedienstleister der OVGU im Bereich der Digitalisierung

Multimedia and Security

- Entwurf, Orchestrierung und Umsetzung von IT-Sicherheitskonzepten mit Fokus auf Security-by-Design und Privacy-by-Default
- Sicherheitsbetrachtungen für IT-Systeme, Automobile und Industriesteuerungen sowie Multimediaanwendungen
- IT-Forensische Untersuchung und Vorfallaufklärung
- Tatortspurenanalyse

Data and Knowledge Engineering

- Entwicklung anwendungsspezifischer und personalisierbarer Benutzerschnittstellen und Algorithmen zur interaktiven Suche in und Strukturierung von Dokumentensammlungen (Text und Multimedia)
- Beratung bei Problemstellungen im Bereich der Datenanalyse und der Informationssuche (auch Initialstudien)

5. METHODIK

Datenbanken & Software Engineering

- GPU-Datenbank-Cluster mit 6 Maschinen zur Ausführung von Datenbankoperationen
- Team Project Laboratory (incl. Großbild-Touch-Bildschirm)
- Digital Engineering Laboratory (incl. SmartBoard)

Wirtschaftsinformatik

- In-Memory-Datenbanksystemlandschaft
 - * 3 In-Memory-Datenbankknoten (HANA) mit je 1 TB Hauptspeicher
 - * Storage Array mit 28 TB Speicher

Wirtschaftsinformatik II - Knowledge Management & Discovery

Experimentierlabor für:

- Stressmessung bei Annotationsaufgaben
- Experimente im Bereich Crowdfunding

Verfahren für die Datenanalyse und Inspektion von Modellen in

- medizinischen Anwendungen, inkl. mHealth / eHealth
- web-business Anwendungen, insb. Opinion (Stream) Mining & Empfehlungsmaschinen

Wirtschaftsinformatik - Managementinformationssysteme -

- Anwendung qualitativer und quantitativer Forschungsmethoden
- Usability Studien
- Dieter Rams 10 Thesen zum guten Design im Kontext von IKT

Multimedia and Security

- Driving Simulator and HCI Test Lab, Verschiedene Sensoren für die biometrische Benutzererkennung im Automobil
- Optische kontaktlose Messtechnik wie z.B. CWL MicroProf, PMD-CamCube 3.0, FTR UV-Spektrometer, 3D-Streifenlichtsensor (ATOS Comapct Scan 8M), OCT Scanner (Optische Kohärenztomograph)
- Forschung an und mit eingebetteter automotiver IT - Wandaufbau Bordelektronik Audi Q7, Aufbau Golf 7
- IT-Forensiche und IT-Security Untersuchungen, Demonstratorvorführungen für IT-Systeme im Automobil, IoT und Industrie 4.0
- Demonstratorvorführungen und kontaktlose Spurensicherung für Detektion und Analyse von Tatortspuren
- Dispensing-Techniken zum reproduzierbaren Aufbringen druckbarer Substanzen auf verschiedenen Oberflächen Wirtschaftsinformatik II - Wissensmanagement und Wissensentdeckung
- Methoden und Werkzeuge der KI für den Einsatz in der digital Security
- Analyse von Datenströmen für die Forensik
- Demonstrator zur Untersuchung von Sicherheitsfragen in industriellen Steuernetzwerken, basierend auf mehreren Siemens S7-1500 PLCs sowie einer Vielzahl an Sensoren und Aktoren

Data and Knowledge Engineering

- Modulare Software zur Erstellung individueller interaktiver System zur Informationssuche, -exploration und -organisation
- Usability Studien mit Eyetracker
- Daten- und Textanalyse mittels Machine Learning und Information Retrieval Methoden

6. KOOPERATIONEN

- Accenture Dienstleistungen GmbH
- AXIS Communications
- Braun AG (Frankfurt am Main/Kronberg im Taunus)
- Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI)
- Carnegie Mellon University
- Charité Universitätsmedizin Berlin
- Deutsches Netzwerk für Bioinformatik-Infrastruktur de.NBI
- Deutsches Umweltbundesamt
- Deutsches Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung (DZHW)
- Donau Universität Krems (Österreich)
- Europäische Forschungsgesellschaft für Blechverarbeitung e.V. (EFB)
- FOM Hochschule Essen
- Fraunhofer Institut IFF Magdeburg
- Freie Universität Berlin
- Fujitsu Technology Solutions
- Georg-Eckert-Institut Leibniz-Institut für internationale Schulbuchforschung
- Gesellschaft für Informatik
- Hochschule Anhalt (Bernburg)
- Hochschule Anhalt (Dessau)
- Hochschule Harz
- HTW Berlin
- icubic AG

- ifak system GmbH
- in4s GmbH
- initOS GmbH & Co. KG
- Institut für Informations- und Kommunikationstechnik - IIKT, OvGU
- International Society for Environmental Protection (ISEP)
- Ippokrateion Hospital, Athen
- Julius-Maximilians-Universität Würzburg (JMU)
- Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
- Kazan National Research Technical University
- Legal Horizon AG
- Leibniz-Institut für Analytische Wissenschaften ISAS e.V.
- LIN - Leibniz Institut für Neurobiologie Magdeburg
- LKA Sachsen-Anhalt
- Magdeburger Regionalverkehrsverbund GmbH - marego
- METOP GmbH
- MPI Magdeburg
- National and Kapodistrian University of Athens
- Polytechnical University of Madrid, Spain
- Pure-systems GmbH
- Quinsol AG
- Ruhr Universität Bochum
- SAAB Group, Gothenburg
- SAP AG
- Scania Group
- Sciplore
- Servicio Andaluz de Salud
- Siemens
- Software Center, Göteborg
- Stiftung Bauhaus Dessau
- T-Systems International GmbH
- Technische Hochschule Brandenburg
- Technische Hochschule Chalmers
- Technische Universität Berlin
- Technische Universität Braunschweig
- Technische Universität Dortmund
- Technische Universität Ilmenau
- Technische Universität Sofia
- The Australian National University, Canberra, Prof. Tamás Gedeon
- TU Eindhoven
- University of Buckingham
- University of Stockholm, Sweden
- University of Texas at Austin, USA
- Universität Bielefeld
- Universität Göteborg
- Universität Passau
- Universität Potsdam
- Universitätsmedizin Greifswald
- Universitätsmedizin Magdeburg
- Universitätsmedizin Regensburg

- Volkswagen AG
- Weifang Huijin Textiles Co., LTD

7. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Hans-Knud Arndt
Förderer: Haushalt - 01.10.2022 - 31.03.2023

Vorkurs Digitalhandwerk

Sich lösen von althergebrachten Vorstellungen, theoretische Konzepte mit praktischen Erfahrungen verbinden und immer einen Blick haben für die gesellschaftliche Verantwortung - dieses auf das Entwerfen von Alltagsgegenständen zugeschnittene Ausbildungskonzept der Dessauer Bauhausmeister wurde an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg jetzt auch auf das Informatikstudium übertragen.

Studienanfängerinnen und -anfänger bekommen die Möglichkeit, nach dem Vorbild der historischen Vorkurse am Bauhaus einen "Vorkurs Digitalhandwerk" zu belegen. Ziel des ungewöhnlichen Angebotes ist es, durch eine vollkommen neue Herangehensweise das Fach Informatik von Anfang an begreifbarer zu machen und so den Erstsemestern den Einstieg in das anspruchsvolle Studium zu erleichtern.

Mit der fortschreitenden Digitalisierung und wachsenden Industrie 4.0 gibt es nicht mehr den Produktdesigner auf der einen Seite und den Informatiker auf der anderen. Beide Seiten müssen ihre Arbeitsweise und Denkweise kennen, alles muss zusammen gedacht und entwickelt werden. Mit der fortschreitenden Industrialisierung und automatischen Fertigung wurde das gedankliche Gestalten immer weiter vom Handwerklichen getrennt. Quasi als Brücke zwischen kreativer Idee und handwerklicher Umsetzung von Gegenständen wurden am Bauhaus die Vorkurse eingerichtet. Wie der Bauhausmeister Johannes Itten folgen die Magdeburger Informatiker einem besonderen gedanklichen Prinzip, um die Studierenden an das Studium heranzuführen. Freimachen - Gestalten - Verantwortung sind dabei die wesentlichen Eckpunkte. Das bedeutet, dass sich die Erstsemester im Seminar zunächst frei von gängigen Vorstellungen über Informatik machen. Dazu gehören zum Beispiel die Vorurteile, Informatik ist ausschließlich mit dem Programmieren oder der Mathematik gleichzusetzen. Wie in den historischen Vorkursen am Bauhaus, sollen die Erstsemester ein grundlegendes Verständnis für das Material bekommen, mit dem sie als Informatikerinnen und Informatiker arbeiten werden.

Im vergangenen Semester hatten die Studierenden zunächst reale Objekte mit ihren Händen modelliert, bevor diese dann über einen Laserscanner digitalisiert wurden. Im kommenden Vorkurs werden die Studierenden erst im Rechner ein digitales Modell entwerfen, dass sie anschließend am 3D-Drucker produzieren. Damit schlagen wir eine Brücke zwischen der virtuellen und realen Welt und machen die Informatik für die Studienanfänger im wahrsten Sinne des Wortes begreifbar.

Projektleitung: Dr.-Ing. David Broneske, Jun.-Prof. Dr. Michael Kuhn, Prof. Dr. Gunter Saake
Projektbearbeitung: Johannes Wünsche
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.10.2022 - 30.09.2025

Eine allgemeine Speicher-Engine für moderne Speicherhierarchien

Die wissenschaftliche Forschung wird zunehmend von datenintensiven Problemen bestimmt. Da die Komplexität der untersuchten Probleme zunimmt, steigt auch der Bedarf an hohem Datendurchsatz und -kapazität. Das weltweit produzierte Datenvolumen verdoppelt sich etwa alle zwei Jahre, was zu einer exponentiellen Datenflut führt. Diese Datenflut stellt eine direkte Herausforderung für Datenbankmanagementsysteme und Dateisysteme dar, die die Grundlage für eine effiziente Datenanalyse und -verwaltung bilden. Diese Systeme verwenden verschiedene Speichergeräte, die traditionell in Primär-, Sekundär- und Tertiärspeicher unterteilt waren. Mit der Einführung der disruptiven Technologie des nichtflüchtigen Arbeitsspeichers (NVRAM) begannen diese Klassen jedoch miteinander zu verschmelzen, was zu heterogenen Speicherarchitekturen führte, bei denen jedes Speichergerät sehr unterschiedliche Leistungsmerkmale aufweist (z. B. Persistenz, Speicherkapazität, Latenz). Eine große Herausforderung ist daher die Ausnutzung der spezifischen Leistungscharakteristika dieser Speichergeräte.

Zu diesem Zweck wird SMASH die Vorteile einer gemeinsamen Speicher-Engine untersuchen, die eine heterogene Speicherlandschaft verwaltet, einschließlich herkömmlicher Speichergeräte und nichtflüchtiger Speichertechnologien. Das Herzstück dieser Speicher-Engine werden B-epsilon-Bäume sein, da diese zur effizienten

Nutzung dieser unterschiedlichen Geräte verwendet werden können. Darüber hinaus werden Strategien zur Datenplatzierung und -migration untersucht, um den durch die Übertragung von Daten zwischen verschiedenen Geräten verursachten Overhead zu minimieren. Durch den Wegfall der Notwendigkeit flüchtiger Caches kann die Datenkonsistenz besser sichergestellt werden. Auf der Anwendungsseite wird die Speicher-Engine Key-Value- und Objekt-Schnittstellen bieten, die für eine Vielzahl von Anwendungsfällen genutzt werden können, zum Beispiel für das Hochleistungsrechnen (HPC) und für Datenbankmanagementsysteme. Aufgrund der immer größer werdenden Kluft zwischen der Leistung von Rechen- und Speichergeräten sowie deren stagnierender Zugriffsleistung sind außerdem Techniken zur Datenreduzierung sehr gefragt, um den Bandbreitenbedarf beim Speichern und Abrufen von Daten zu verringern. Wir werden daher Forschungsarbeiten zu Datentransformationen im Allgemeinen und zu den Möglichkeiten externer und beschleunigter Transformationen durchführen. Übliche HPC-Workflows werden durch die Integration von SMASH in das bestehende JULEA-Storage-Framework unterstützt, während Datenbanksysteme die Schnittstelle von SMASH direkt nutzen können, um Daten zu speichern oder abzurufen.

Projektleitung: Prof. Dr. Gunter Saake, Prof. Dr.-Ing. Thilo Pionteck, Dr.-Ing. David Broneske
Projektbearbeitung: M.Sc. Vitalii Burtsev, M.Sc. Anna Drewes, M.Sc. Balasubramanian Gurumurthy
Kooperationen: Institut für Informations- und Kommunikationstechnik - IIKT, OvGU
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2021 - 31.12.2023

ADAMANT-II: Adaptive Data Management in Evolving Heterogeneous Hardware/Software Systems

Heterogene Systemarchitekturen bestehend aus CPUs, GPUs und FPGAs bieten vielfältige Optimierungsmöglichkeiten im Vergleich zu rein CPU-basierten Systemen. Zur vollständigen Ausnutzung dieses Optimierungspotenzials reicht es jedoch nicht, bestehende Softwarekonzepte unverändert auf nicht-von-Neumann-Architekturen wie beispielsweise FPGAs zu übertragen. Vielmehr erfordern die zusätzlichen Verarbeitungsmöglichkeiten dieser Architekturen den Entwurf neuartiger Verarbeitungskonzepte. Dies ist bereits in der Planung der Anfrageverarbeitung zu berücksichtigen. In der ersten Projektphase entwickelten wir hierfür bereits ein erstes Konzept, welches die gerätespezifischen Merkmale in unserer Plug'n'Play Architektur berücksichtigt. Allerdings sehen wir die Notwendigkeit zu dessen Weiterentwicklung, um eine noch bessere Ausnutzung der spezifischen Eigenschaften der Hardwarearchitekturen zu erreichen. Für die zweite Projektphase stellen wir daher die Hypothese auf, dass bekannte Verfahren zur Abbildung von Anfragen auf der Ebene einzelner Operatoren nicht ausreichen sind, um die erweiterten Verarbeitungsmöglichkeiten heterogener Systemarchitekturen auszunutzen.

Unser Ziel ist daher die Erforschung neuartiger Verarbeitungskonzepte und Verfahren zur Abbildung von Anfragen für heterogene Systeme, welche von der üblicherweise verwendeten Granularität auf Ebene einzelner Operatoren abweichen. Wir werden Verarbeitungseinheiten entwickeln, die eine größere Funktionalität als einzelne Operatoren bereitstellen und sich über mehrere Geräte hinweg erstrecken. Diese Verarbeitungseinheiten sind in sich heterogen und kombinieren die spezifischen Eigenschaften einzelner Architekturen. Im Ergebnis ermöglicht unsere heterogene Systemarchitektur das Bereitstellen von Datenbankoperationen und Funktionen, die in klassischen Datenbanksystemen nicht verfügbar oder nicht effizient realisierbar sind.

Zu Demonstrationszwecken haben wir drei Anwendungsfälle identifiziert, welche von heterogenen Systemarchitekturen stark profitieren können: Verarbeitung von Datenströmen mit hohem Aufkommen, approximative Anfrageverarbeitung und dynamische Multianfrageverarbeitung. Hochvolumige Datenströme erfordern eine Hardwarearchitektur, die eine Verarbeitung der Daten ohne vorherige Zwischenspeicherung ermöglicht. Dafür stellen FPGAs eine vielversprechende Plattform durch ihr datenstrombasiertes Verarbeitungsprinzip dar. Darüber hinaus eignen sich sowohl FPGAs als auch GPUs für approximierende Anfragenverarbeitungen, da sie arithmetische Operationen mit reduzierter Genauigkeit und die Realisierung von approximativen, hardwarebeschleunigten Samplingtechniken ermöglichen. Die dynamische Multianfrageverarbeitung ist aus Systemsicht sehr anspruchsvoll, da variable Systemlasten die Effizienz zuvor aufgestellter Anfragepläne reduzieren können. Hier ermöglichen die zahlreichen Parallelitätsebenen in heterogenen Systemen eine bessere Verteilung der Systemlasten.

Projektleitung: Prof. Dr. Gunter Saake, Dr.-Ing. David Broneske
Projektbearbeitung: M.Sc. Victor obionwu
Kooperationen: TU Bergakademie Freiberg - Prof. Sebastian Zug; Humboldt-Universität zu Berlin, Prof. Dr. Niels Pinkwart
Förderer: Bund - 01.03.2020 - 28.02.2023

Digitales Programmieren im Team - Adaptive Unterstützung für kollaboratives Lernen

Das kollaborative Programmieren ist Kernbestandteil des beruflichen Alltags in der Informatik. Diese auf einer technischen und sozialen Ebene komplexen Vorgänge werden im Informatikstudium oftmals abstrakt behandelt und spielen in Fachkonzepten zum Programmierenlernen eine untergeordnete Rolle. Im Rahmen von Gruppenarbeiten müssen sich die Lernenden organisieren, koordinieren und ihre Lernprozesse regulieren - kognitiv anspruchsvolle Tätigkeiten. Um das Potential kollaborativer Lernformen für das Erlernen von Programmiersprachen und die Förderung sozialer Kompetenzen ausschöpfen zu können, müssen die Lernenden bei Bedarf didaktische Unterstützung erhalten, sowohl vor dem als auch während des Lernprozesses. Im Teilprojekt DiP-iT-OVGU werden wir - unterstützt durch die Projektpartner - auf der Basis empirischer Studien ein digitales Fachkonzept zum kollaborativen Programmierenlernen entwickeln und evaluieren, welches diesbezügliche (medien-)didaktische Ansätze enthält. Dabei zielen wir auf die Ermöglichung des Transfers an andere Hochschulen. Auf informationstechnischer Ebene wird hierfür ein Prozessmodell entwickelt, das die Nachnutzbarkeit von Forschungsdaten und die Übertragbarkeit von Datenmodellen (z.B. zur adaptiven didaktischen Unterstützung) in andere Lehrveranstaltungen bzw. Lehr-Lernsysteme ermöglicht. Das Teilprojekt ordnet sich in das Gesamtprojekt mit folgenden Zielstellungen ein:

- Analyse und Systematisierung von Einstellungen und Vorerfahrungen bei den Akteuren,
- Entwicklung konzeptioneller, mediendidaktischer Kriterien für die Einbindung kollaborativen Programmierenlernens in Lehrveranstaltungen,
- Entwicklung geeigneter Lehr-Lern-Szenarien und Erstellung eines diesbezüglichen digitalen Fachkonzepts,
- empirische Fundierung durch formative und summative Evaluation,
- Untersuchung der Effektivität von Formen der instruktionalen Anleitung angelehnt an die Bedarfe der Lernenden,
- Unterstützung des Transfers der Erkenntnisse, inhaltlich und technisch.

Projektleitung: Dr. Soumick Chatterjee
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.01.2018 - 30.06.2022

Use of prior knowledge for interventional MRI (OvGU:ESF:MEMoRIAL M1-p4)

This project aims at the reconstruction of dynamic time series from almost acquisitions. Typically, these are almost acquisitions of lower quality (eg wrt resolution, contrast, or artefacts) to slower scans with higher resolution; At the sametime we know that the object is primarily left apart from potential non-linear deformations and the presence of an interventional tool (eg a needle). Consequently, a lot is known about the object. This project aims to include available prior knowledge, and perfrom undersampled MR reconstruction using Deep Learning.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann
Kooperationen: Universität Salzburg
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2020 - 31.03.2023

Tools for the Generation of Synthetic Biometric Sample Data (GENSYNTH)

Current day biometric recognition and digitized forensics research struggles with a problem severely impeding progress in these security relevant fields: Large scale datasets of biometric data would be required to allow for flexible and timely assessments, but these are missing due to various reasons, amongst them privacy concerns. The latter have increased with the EU GDPR to an extend that even well established standardization bodies like NIST in

the USA removed a large part of their publically available datasets before the GDPR became effective in May 2018.

To solve this problem and address the attached data quality dimensions (quantitative as well as qualitative concerns), we will research methods allowing for the generation of large-scale sets of plausible and realistic synthetic data to enable reproducible, flexible and timely biometric and forensic experimental assessments, not only compliant with the hunger for data we see with modern day techniques, but also with EU data protection legislation.

To achieve our goals, the work in this project follows two distinct solution approaches: The first (*data adaptation*) takes existing biometric / forensic samples, adapts them to reflect certain acquisition conditions (sensorial, physiological as well as environmental variability), and (if required by the application context) conducts context sensitive control of privacy attributes. The second approach (*synthesizing*) creates completely artificial samples from scratch according to specified sensorial, physiological as well as environmental variability.

The practical work in the project is focused on digitized forensic (latent) fingerprints as well as on the two biometric modalities fingerprint (FP) and vascular data of hand and fingers (i.e. hand- and finger-vein images) (HFV). The theoretical and methodological concepts and empirical findings will be generalized, to discuss the potential benefits of the research performed also for other modalities (esp. in face recognition).

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann
Förderer: Haushalt - 01.05.2021 - 31.12.2022

StadtMoodle: Evaluation zu Querschnittzielen - IT-Sicherheit, Datenschutz und Usability am Beispiel einer Bildungsplattform für die Landeshauptstadt Magdeburg

Die Landeshauptstadt Magdeburg arbeitet intensiv an der Digitalisierung der Schulen in ihrer Trägerschaft. Dies gelingt nur mit kompetenten Partnern. Anknüpfend an bereits bewährte Kooperationsbeziehungen zwischen der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (OVGU) und der Landeshauptstadt sollen im Rahmen der Digitalisierungsstrategie für den schulischen Bildungsbereich und damit verbundener Fragen gemeinsame Projekte zur Entwicklung einer geeigneten und nachhaltigen IT-Infrastruktur umgesetzt werden.

Im Rahmen des Projektes "StadtMoodle" arbeiten die Landeshauptstadt und die OVGU-Arbeitsgruppe "Multimedia and Security" (AMSL) / Fakultät für Informatik zusammen. Ziel des Projektes ist die Evaluation einer Instanz der Open Source Lernplattform Moodle mittels begleitender Forschung seitens der OVGU zu Fragen der digitalen Souveränität sowie des Datenschutzes und der IT-Sicherheit zur Orchestrierung von Maßnahmen der IT-Sicherheit und der Datensparsamkeit an Schulen und Bildungseinrichtungen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann
Förderer: Sonstige - 01.12.2022 - 31.05.2023

Konzepterstellung - Phase 1 - Attribution von verdeckten (Informations-)Kanälen im Bereich kritischer Infrastrukturen und Potentiale für Prävention und Reaktion (ATTRIBUT)

Das Gesamtziel ist die Konzepterstellung für ein Vorhaben in Phase 1. Es werden Konzepte zur Erforschung der Aufklärung bzw. Attribution von Angriffen, welche auf die Nutzung von verdeckter Kommunikation bzw. auf steganographische Kanäle aufbauen, erstellt. Dabei werden sowohl die klassische verdeckte Ende-zu-Ende-Kommunikation (Steganographie) als auch die moderneren Methoden von sogenannter Stego-Malware betrachtet. Letztere setzt auf die verdeckte Infiltration in gesicherte Netzwerke, das Verstecken von Command & Control-Kommunikation oder die verdeckte Exfiltration von Daten durch Schutzsysteme hindurch.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann
Förderer: Bund - 01.05.2021 - 30.04.2024

Videoanalyse mit Hilfe künstlicher Intelligenz zur Detektion von falschen und manipulierten Identitäten (FAKE-ID)

Ziel des Vorhabens FAKE-ID ist es, Angriffsmöglichkeiten und Fälschungen von Bildern und Videos zu untersuchen und eine Softwareplattform zu ihrer Identifizierung mit Hilfe künstlicher Intelligenz (KI) zu entwickeln. Zunächst werden die technischen Grundlagen für die Plattform festgelegt und IT-Verfahren zur Erzeugung von "Deep Fakes" analysiert. Auf dieser Grundlage werden Algorithmen daraufhin trainiert, falsche und manipulierte Identitäten zu identifizieren.

Die Ergebnisse fließen in eine rechtskonforme und an ethischen Leitlinien orientierte Entscheidungsunterstützung für Sicherheits- und Justizbehörden ein. Mitdieser können Hinweise auf Fälschungen in Bild- und Videodaten von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern überprüft werden.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann
Förderer: Bund - 01.04.2019 - 30.09.2022

Innovative Sicherheitsleittechnik, Bewertung und Verbesserung der Sicherheit gegenüber Schadprogrammen mit verdeckten Funktionen und Wirkungsweisen

Das Stealth-Szenarien-Verbundziel ist, für Leittechnik in kerntechnischen Anlagen einschließlich der Sicherheitsleittechnik (SILT), ein verbessertes wissenschaftliches Verständnis von der Bedeutung und Wirkungsweise sowie genutzten Trägermedien und Kommunikationskanälen von Schadprogrammen mit verdeckten Funktionen und verdeckten Angriffsvektoren zu erarbeiten.

Darauf aufbauend sollen geeignete Sicherheitssysteme zu deren Erkennung und Abwehr identifiziert werden. Ziel ist zudem umfassendere, unabhängige wissenschaftliche Bewertungen der technischen Sicherheit kerntechnischer Anlagen vor zukünftig zu erwartenden verdeckten Angriffsformen vornehmen und Handlungsempfehlungen für die Praxis geben zu können.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann
Förderer: Haushalt - 01.01.2014 - 31.12.2023

Sec4Cars - IT-Security in Automotive Environments

In Sec4Cars werden in der Arbeitsgruppe Multimedia and Security unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann herausragende Kompetenzen in automotiven Anwendungsgebieten der IT-Sicherheitsforschung gebündelt, die seit 2004 einen besonderen Forschungsfokus der AG darstellen.

Inhaltlich werden in Sec4Cars hierzu Konzepte der Prävention, Detektion und Reaktion vor dem Hintergrund der speziellen Anforderungen im Automobilbereich erforscht sowie explizit auf die Phasen Entwicklung, Produktion (das Beispiel Stuxnet zeigt, dass die Bedrohung auch hier akut ist) und Nutzung anwendbar gemacht. Hierbei erfolgt eine Vertiefung auf die folgenden drei Schwerpunktthemen:

- CarProtect Lab: Konzepte gegen automotive Bedrohungen, insbesondere durch Malware,
- CarForensik Lab: IT-Forensik für automotive Systeme,
- CarInteract Lab: Menschliche Faktoren in der automotiven IT Sicherheitsforschung.

Durch das Advanced Multimedia and Security Lab (AMSL) des Antragstellers profitiert die IT-Sicherheitsforschung in Sec4Cars von umfangreicher vorhandener Spezialausstattung, die insbesondere automotive Versuchstechnik, reale Steuergeräteverbände verschiedener Fahrzeuge und den AMSL Fahrsimulator (AMSLator) umfasst. Auf dieser Basis wird seitens in Sec4Cars intensiv an IT-Sicherheitslösungen für automotive IT geforscht.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann
Projektbearbeitung: Patrick Pickel, Dipl.-Inf. Robert Altschaffel
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 25.08.2022 - 31.12.2022

Technische Querschnittsziele in Medizin, Gesundheit und Soziales

Die Digitalisierung verändert die Lebenswelt in nahezu allen Bereichen. Das bringt viele Herausforderungen mit sich, bietet gleichzeitig jedoch eine große Chance insbesondere für das ländlich geprägte Sachsen-Anhalt. In der Begleitung des digitalen Transformations-prozesses muss darauf geachtet werden, dass der Zugang zu digitaler Infrastruktur, Bildung und Teilhabe allen Menschen im Land offensteht und niemand zurückgelassen wird.

Veränderungen in der Wertehaltung und eine Transformation durch Innovation sind ebenso Teile des gesellschaftlichen, wissenschaftlichen und technologischen Wandels, insbesondere auch vor dem Hintergrund der zeitlichen Perspektive und sich verkürzender Innovationszyklen.

In diesem Kontext stellt sich die Frage, welchen Beitrag technische Querschnittsziele wie Datenschutz, Digitale Souveränität, informelle Selbstbestimmung leisten können und wie Informationssicherheit, Barrierefreiheit stärker in den Mittelpunkt rücken können. Dieser Frage möchte die OVGU in ihrem Forschungsprojekt nachgehen, um einen Beitrag für eine notwendige Akzeptanz und Resilienz digitaler Portale im gesundheitlichen und sozialen Vorsorgebereich zu leisten.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann
Projektbearbeitung: MSc. Marcel Pauli, Dipl.-Inf. Robert Altschaffel
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.12.2022 - 30.06.2023

Security-by-Design-Orchestrierung - Cyber-Sec-Verbund - Booster

Fortführung und Ergänzung des "Projekts Security-by-Design-Orchestrierung - Cyber-Sec-Verbund (CyberSec LSA_OVGU-AMSL)"

IT-Sicherheit und Datenschutz werden wesentlich zur Zukunfts- und Wettbewerbsfähigkeit des Wirtschaftsstandorts Sachsen-Anhalt beitragen. Das Verbundziel des Vorhabens ist es deshalb, kleinen und mittelständischen Unternehmen aber auch der Verwaltung und Bildungseinrichtungen zu ermöglichen, IT-Sicherheit von Anfang an mitzudenken und zeitgemäß zu integrieren. Das Forschungsziel des Teilvorhabens der Security-by-Design Orchestrierung ist die Identifikation geeigneter Maßnahmen zur Absicherung von IT-Sicherheit und Datenschutz vom allerersten Schritt der Planung einer Digitalisierungslösung, der Bündelung (Orchestrierung) in geeignete Maßnahmenpakete und nachfolgend der Entwurf zielgruppenspezifischer Beratungs- und Schulungsangebote. Auch die Mitarbeitersensibilisierung und der Aufbau von Lösungskompetenzen ganz im Sinne der Nachhaltigkeit sind Projektziele. Großer Wert wird auf Unabhängigkeit und Anbieterneutralität gelegt.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann
Förderer: EU HORIZON Europe - 01.05.2021 - 30.04.2024

Development of an efficient steganalysis framework for uncovering hidden data in digital media (UNCOVER)

Criminals and terrorists use more and more data hiding methods (steganography) for concealing incriminating information in innocent-looking digital media files such as images, video, audio, and text files. UNCOVERs main objective is to fill existing gaps in the ability of Law Enforcement Agencies (LEAs) for detecting the presence of such hidden information (i.e. steganalysis). To carry out a full investigation into criminal and terrorist activities, LEAs currently use available (commercial) tools to detect hidden information in collected digital media. However, these tools detect only a limited number of hiding methods, are slow, and offer no

indication of confidence. Moreover, many commercial tools lag a decade behind the scientific state-of-the-art. The members of UNCOVER are committed to bridge these gaps and thus substantially increase the technological autonomy of LEAs in the field of digital media steganalysis. With its consortium of 22 partners including LEAs, forensic institutes, leading researchers working at universities and research institutions, as well as industrial companies, UNCOVER sets out to outperform available steganalysis solutions in terms of performance (number of detectable steganographic methods, detection accuracy), usability, operational needs, privacy protection, and chain-of-custody considerations. The developed detection and investigation tools will be integrated into a flexible and user-friendly platform. End-users play a key role throughout the project cycle: from proposal writing over analysis of user requirements and tools development through the final evaluation. In particular, regular feedback cycles with LEAs, forensic institutes and external stakeholders will ensure that the developed solutions can be integrated into the daily criminal investigation pipeline of LEAs. A set of clearly defined Key Performance Indicators allows an objective evaluation of progress and end results against the defined objectives.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann
Projektbearbeitung: Stefan Kiltz, Dipl.-Inf. Robert Altschaffel
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.04.2019 - 31.12.2022

Security-by-Design-Orchestrierung - Cyber-Sec-Verbund (CyberSec LSA_OVGU-AMSL)

IT-Sicherheit und Datenschutz werden wesentlich zur Zukunfts- und Wettbewerbsfähigkeit des Wirtschaftsstandorts Sachsen-Anhalt beitragen. Das Verbundziel des Vorhabens ist es deshalb, kleinen und mittelständischen Unternehmen aber auch der Verwaltung und Bildungseinrichtungen zu ermöglichen, IT-Sicherheit von Anfang an mitzudenken und zeitgemäß zu integrieren. Das Forschungsziel des Teilvorhabens der Security-by-Design Orchestrierung ist die Identifikation geeigneter Maßnahmen zur Absicherung von IT-Sicherheit und Datenschutz vom allerersten Schritt der Planung einer Digitalisierungslösung, der Bündelung (Orchestrierung) in geeignete Maßnahmenpakete und nachfolgend der Entwurf zielgruppenspezifischer Beratungs- und Schulungsangebote. Auch die Mitarbeitersensibilisierung und der Aufbau von Lösungskompetenzen ganz im Sinne der Nachhaltigkeit sind Projektziele. Großer Wert wird auf Unabhängigkeit und Anbieterneutralität gelegt.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann
Förderer: BMWi/AIF - 01.07.2020 - 30.06.2023

SMARTTEST2 - Evaluierung von Verfahren zum Testen der Informationssicherheit in der nuklearen Leittechnik durch smarte Testfallgenerierung 2

Das Forschungsvorhaben "SMARTTEST 2" bezieht sich auf Untersuchungen zur Verbesserung der IT-Sicherheit von vernetzten software-basierten leittechnischen Systemen. Über die letzten Jahre zeigt sich der Trend zum Einsatz einer zunehmenden Anzahl von teilweise heterogenen Hardware- und Software-Komponenten sowie einer immer stärker zunehmenden Komplexität der individuell eingesetzten Komponenten und der daraus resultierenden vernetzten Leittechnik-Umgebungen. Eine weitere herausfordernde Entwicklung stellt der generelle Wandel von isolierten IT-Systemen hin zu immer komplexeren Kommunikationsstrukturen und stärker vernetzten IT-Umgebungen dar. Durch die Vernetzung komplexer, heterogener Systeme und Umgebungen vergrößert sich die Angriffsfläche und es ergeben sich neue Möglichkeiten für potentielle Angreifer. Die Untersuchung von Testverfahren zur Erkennung von Schwachstellen in vernetzten software-basierten leittechnischen Systemen stellt daher ein aktuelles und wichtiges Forschungsfeld dar.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann
Förderer: Bund - 01.07.2020 - 30.06.2023

FINANTIA - FINANZkriminalität: Methodische Analyse von Bedrohungsszenarien für moderne Karten- und App-basierte Zahlungssysteme - OVGU-Teilvorhaben: Verbesserung des Verständnisses von Bedeutung und Wirkungsweise neuartiger Zahlungsvorgänge und zugehöriger Bedrohungen (FINANTIA_OVGU) - FKZ 13N15297

Es wird immer beliebter, online mit Hilfe von Apps oder Bankkarten zu bezahlen. Neue Richtlinien ermöglichen es Drittanbietern, den Zahlungsverkehr zwischen Bank und Händler zu organisieren und abzuwickeln. Diese Anbieter nutzen häufig eigene Technologien und Verfahren, was zu neuen Missbrauchspotentialen führt. Neue Formen organisierter Finanzkriminalität können zur Finanzierung weiterer krimineller Aktivitäten genutzt werden und sind eine Bedrohung für die Volkswirtschaft.

Ziele und Vorgehen:

Im Projekt FINANTIA werden Missbrauchspotentiale analysiert, die sich durch neue Technologien, Verfahren und Akteure im Bereich von app und kartenbasierten Zahlungssystemen ergeben. Technik und Softwarekomponenten werden im Detail auf Schwachstellen untersucht. Dabei werden auch Erkenntnisse von Ermittlungsbehörden berücksichtigt. Wissenschaftler, Anbieter von Zahlungssystemen und Ermittlungsbehörden arbeiten zusammen, um mögliche Schwachstellen und Tathergänge systematisch zu erfassen. Daraus werden präventive Maßnahmen abgeleitet und die polizeiliche Aufklärung unterstützt. Parallel erfolgt eine Erhebung zum Umgang der Bevölkerung mit Onlinezahlungen, um Wissen über das Risikobewusstsein zu erlangen. Zahlungsdienstleister können ihre Sicherheitsvorkehrungen neu konzipieren, um die Bevölkerung bei Zahlungen mit Karte oder App besser zu schützen. Im Schadensfall unterstützen aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse die Polizei bei Ermittlungen. So wird der Onlinezahlungsverkehr erheblich sicherer und der Aufbau von kriminellen Finanzstrukturen nachhaltig erschwert.

Projektpartner

Bundeskriminalamt, Wiesbaden
Diebold Nixdorf Systems GmbH, Paderborn
Hochschule für den öffentlichen Dienst in Bayern, Fürstenfeldbruck

Assoziierte Partner

Deutsche Bundesbank, Frankfurt am Main
Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, München
Bayrisches Landeskriminalamt, München
Erste Bank der österreichischen Sparkassen AG, Wien (AT)
Paymant Services Austria GmbH, Wien (AT)

Projektleitung: M.Sc. Juliane Höbel-Müller, Prof. Dr. Andreas Nürnberger
Kooperationen: ifak Institut für Automation und Kommunikation e.V. Magdeburg; Zentrum für Sozialforschung Halle e.V. ZSH; Fraunhofer Institut IFF Magdeburg; Zentrum für Produkt-, Verfahrens- und Prozessinnovation GmbH
Förderer: BMWi/AIF - 01.12.2019 - 31.07.2022

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 mittelstandsgerechte 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 Wissenstransfer in diesen Schwerpunkten mittelstandsgerecht zu

gewährleisten sind unterschiedlichste Angebote in diesem Projekt vorgesehen.

Projektleitung: Prof. Dr. Andreas Nürnberger
Projektbearbeitung: M.Sc. Tobias Gottschall, Dipl.-Inf. Marcel Genzmehr, Dipl.-Inf. Stefan Langer
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.08.2022 - 31.07.2024

Digitale Werkzeuge und Plattformen für: Innovationsökosysteme

Eine Steigerung der Wertschöpfung lässt sich durch die Vernetzung der unterschiedlichen Akteure (aus Unternehmen, Hochschulen und Zivilgesellschaft) im wirtschaftlichen Ökosystem zu einem innovativen Milieu erreichen. Gleichzeitig kann durch das Aufzeigen und Monitoring von Wertschöpfungsketten der Akteure untereinander die Krisenresilienz der Wirtschaft gestärkt werden. Das vorliegende Projekt untersucht, welche spezifischen Infrastrukturaspekte, Standards und Daten konkret notwendig sind, sowie ob und ggf. wie Änderungen im regulatorischen Rahmen hilfreich wären, um die beschriebene Interoperabilität zu realisieren und schafft die dafür notwendigen digitalen Werkzeuge.

Projektleitung: Prof. Dr. Andreas Nürnberger
Förderer: Bund - 01.03.2020 - 28.02.2023

Digitale Unterstützung partizipativer pädagogischer Arbeitsprozesse in Einrichtungen der Bildung, Erziehung und Betreuung von Kindern und Jugendlichen (KiJuAssistenz) - Teilprojekt: Qualitätsentwicklung der pädagogischen Arbeit und Entwicklung digitaler Unterstützungswerkzeuge

Die pädagogische Arbeit mit Kindern und Jugendlichen ist komplex. Fachkräfte im Bereich der Kinder- und Jugendarbeit sind rar und einer hohen Arbeitsbelastung ausgesetzt. Besonders die Dokumentationspflicht nimmt in der Arbeit der Fachkräfte einen hohen Zeitfaktor ein. Bestehende IT-Lösungen unterstützen nur Verwaltungsprozesse, berücksichtigen jedoch nicht die Komplexität der Arbeit an und mit Kindern und deren Individualität sowie Möglichkeiten zu Beteiligung an pädagogischen Entscheidungen. Digitale Werkzeuge zur Analyse der Dokumentation sowie Apps oder online Portale, die Kindern und Eltern eine Beteiligung ermöglichen, bieten großes Potential zur Optimierung von Arbeits- und Interaktionsprozessen zwischen Fachkräften, Kindern und Eltern.

Aufbauend auf Erfahrungen des am Kinder- und Jugendhilfzentrum eingeführten digitalen "Pädagogischen Tagebuches" werden im Forschungsprojekt KiJuAssistenz digitale Unterstützungswerkzeuge für die pädagogische Arbeit entwickelt. Die neuartige Software soll Fachkräfte bei der gezielten Auswahl individueller pädagogischer Methoden unterstützen, indem die in den Einrichtungen geführte Dokumentation zur Entwicklung der Kinder analysiert und bewertet wird. Die pädagogische Arbeit wird transparenter und effektiver, da Arbeitsprozesse der Fachkräfte klarer strukturiert und besser abgestimmt werden. Lehrkonzepte werden für die Aus- und Weiterbildung von Fachkräften projektbegleitend entwickelt. Um kontext- und handlungsbezogene Informationen zur Verfügung zu stellen, werden zur Analyse der Dokumentation Methoden der künstlichen Intelligenz eingesetzt. Lehrkonzepte und -materialien werden evaluierungsbegleitend gemeinsam mit den Fachkräften entwickelt.

Verbundpartner: Kinder- und Jugendhilfzentrum Groß Börnecke GmbH, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (FIN und FHW), Mensch-Technik-Organisation-Planung GmbH (METOP), Hoffbauer Kinder gGmbH

Projektleitung: Prof. Dr. Andreas Nürnberger
Projektbearbeitung: M.Sc. Philipp Ernst
Kooperationen: MEMoRIAL-M1.7 | Model-based reconstruction MRI, Chompunuch Sarasaen;
MEMoRIAL-M1.11 | C-arm imaging with few arbitrary projections, Fatima Saad;
MEMoRIAL-M1.4 | Use of prior knowledge for interventional MRI , Soumick Chatterjee
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.11.2018 - 30.04.2022

MEMoRIAL-M1.10 | Deep learning for interventional C-arm CT

The CT reconstruction task, addressing the determination of an underlying 3D volume from a series of projections, corresponds to the solution of a huge system of linear equations. Modern deep-learning methods provide an effective tool to perform such tasks.

To date, CT scans always acquire a complete set of x-ray projections of the examination object disregarding the fact, that it might be about one and the same patient being multiply and/or repeatedly screened. Moreover, complete CT scans result in identically high doses of ionising radiation as well as long scan durations.

Prior knowledge e.g. including generalisable information on human anatomy or even the availability of individual data based on previous, patient-specific scans is presently not taken into account.

This holds particularly true for image-guided interventions such as inserting a needle into a tumour for the purpose of ablation. The associated exposures only differ with respect to the needle's position - an information being derivable also from a single projection within the scope of a suitable setting.

The aim of this sub-project is to study, whether CT reconstruction by means of deep learning methods allows for the imaging and detection of very small changes of the scene based on a number of relevant projections as minimal as possible.

If applicable, significantly reduced radiation doses linked to shorter scan times may result, enabling the real-time imaging during interventions.

Projektleitung: Prof. Dr. Andreas Nürnberger
Projektbearbeitung: M.Sc. Juliane Höbel-Müller
Förderer: BMWi/AIF - 01.08.2022 - 31.07.2025

Mittelstand-Digital Zentrum Magdeburg / Teilvorhaben: IT-Strategie und -Sicherheit

Das **Mittelstand-Digital Zentrum Magdeburg** unterstützt kleinere und mittlere Unternehmen mit dem bewährten Transferansatz aus Informieren, Qualifizieren, Umsetzen und Vernetzen beim Thema der Digitalisierung. Unser Ziel ist es, diese Unternehmen auch über Organisationsgrenzen hinweg auf ihrem Weg der digitalen Transformation hin zu wettbewerbsfähigen Produkten und Dienstleistungen, innovativen Geschäftsmodellen und effizienten Wertschöpfungsnetzwerken zu begleiten.

Im Rahmen des Teilvorhabens "**IT-Strategien und -Sicherheit**" im Mittelstand-Digital Zentrum Magdeburg beschäftigt sich die Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (OvGU) als Forschungseinrichtung mit dem Thema wie KMUs befähigt werden können, verlässliche Entscheidungen hinsichtlich der Einführung von digitalen Systemen zu treffen. Dies umfasst sowohl die Erhöhung des Verständnisses der KMUs bzgl. konkreter Technologien, um Entscheidungskompetenzen zu stärken, strategische Vorgehensweisen, um Digitalisierungsprojekte zu starten als auch den Aspekt der Resilienz dieser Systeme, um vor IT-Sicherheitsvorfällen gewappnet zu sein. Flankiert wird das Thema mit dem Schwerpunkt "KI & Maschinelles Lernen", indem konkret die Technologien und das Potenzial von lernenden Systemen nahegebracht werden.

Projektleitung: Prof. Dr. Andreas Nürnberger
Projektbearbeitung: Julia Koltermann
Förderer: BMWi/AIF - 01.12.2018 - 30.06.2022

FWLeck - Detektion und örtliche Eingrenzung von Leckagen in Fernwärmenetzen unter Anwendung modellbasierter und datengestützter Ansätze

Die Verbundpartner entwickeln unterschiedliche Ansätze für ein Verfahren zur Detektion und örtlichen Eingrenzung von Leckagen in Fernwärmenetzen. Grundlage bilden hierbei bei allen Teilverfahren die im Fernwärmenetz vorhandenen Druck- sowie Durchflussmessungen. Die Entwicklung folgender Teilverfahren ist geplant: ein stationäres Fernwärmenetzmodell, welches zunächst sämtliche Druck- und Durchflusswerte im Netz berechnet und basierend auf dem Berechnungsergebnis die Leckagedetektion und -eingrenzung vornimmt; ein Data Mining Modell, welches anhand von Trainingsdatensätzen von sowohl schadfreien als auch schadbehafteten Netzzuständen Leckagen erkennen soll; und ein Verfahren zur Erkennung und Auswertung von bei Leckagen entstehenden Druckwellen, welche sich durch das Fernwärmenetz ausbreiten. Die einzelnen Verfahren sollen anschließend auf mögliche Synergieeffekte hin untersucht und zu einem Gesamtverfahren zusammengeführt werden. Ziel ist es, im laufenden Betrieb des Fernwärmenetzes den Leckageort mindestens auf ein Sperrgebiet eingrenzen zu können, sodass der Netzbetreiber gezielt Gegenmaßnahmen ergreifen und so den Betrieb des Netzes aufrechterhalten kann.

Verbundpartner: Stadtwerke München; Institut für Information Engineering, Ostfalia-Hochschule Wolfenbüttel; Institut für Automatisierungstechnik, Universität Bremen; Entwicklungsbüro für physikalische Technik Christian Lukas.

Projektleitung: Dr.-Ing. Robert Heyer, Prof. Dr. Gunter Saake
Projektbearbeitung: MSc. Daniel Micheel, MSc. Daniel Walke
Kooperationen: Gunter Saake
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.12.2021 - 30.11.2024

Optimizing graph databases focussing on data processing and integration of machine learning for large clinical and biological datasets

Graphdatenbanken stellen eine effiziente Technik zur Speicherung und zum Zugriff auf hochgradig verknüpfte Daten unter Verwendung einer Graphstruktur dar, wie z.B. Verbindungen zwischen Messdatenzu Umweltparametern oder klinischen Patientendaten. Die flexible Knotenstruktur macht es einfach, die Ergebnisse verschiedener Untersuchungen hinzuzufügen. Dies reicht von einfachen Blutdruckmessungen über die neuesten CT- und MRT-Scans bis hin zu hochauflösenden Omics-Analysen (z.B. von Tumorbiopsien, Darmmikrobiom-Proben). Allerdings wird das volle Potenzial der Datenverarbeitung und -analyse mittels Graphdatenbanken in biologischen und klinischen Anwendungsfällen noch nicht vollständig ausgeschöpft. Insbesondere die riesige Menge an miteinander verbundenen Daten, die geladen, verarbeitet und analysiert werden müssen, führt zu langen Verarbeitungszeiten, um in klinische Arbeitsabläufe integriert werden zu können. Um dieses Ziel zu erreichen sind neuartige Optimierungen von Graph-Operatoren sowie eine geeignete Integration von Analyseansätzen notwendig.

Dieses Projekt zielt darauf ab, die oben genannten Probleme in zwei Richtungen zu lösen: (i) Vorschlag geeigneter Optimierungen für Graphdatenbank-Operationen, auch unter Einsatz moderner Hardware, und (ii) Integration von Algorithmen des maschinellen Lernens für eine einfachere und schnellere Analyse der biologischen Daten. Für die erste Richtung untersuchen wir den Stand der Technik von Graphdatenbanksystemen und deren Speicherung sowie ihr Verarbeitungsmodell. Anschließend schlagen wir Optimierungen für effiziente operationale und analytische Operatoren vor. Für die zweite Richtung stellen wir uns vor, Algorithmen des maschinellen Lernens näher an ihre Datenlieferanten - die Graphdatenbanken - heranzubringen. Zu diesem Zweck füttern wir in einem ersten Schritt die Algorithmen des maschinellen Lernens direkt mit dem Graphen als Eingabe, indem wir geeignete Graphoperatoren entwerfen. In einem zweiten Schritt integrieren wir das maschinelle Lernen direkt in die Graphdatenbank, indem wir spezielle Knoten hinzufügen, die das Modell des Algorithmus für maschinelles Lernen repräsentieren. Die Ergebnisse unseres Projekts sind verbesserte Operatoren, die sowohl moderne Hardware als auch Integrationskonzepte für Algorithmen des maschinellen Lernens nutzen. Unsere allgemein entwickelten Ansätze werden das Verarbeiten und Analysieren riesiger Graphen in einer Fülle von Anwendungsfällen über unseren angestrebten Anwendungsfall der biologischen und klinischen Datenanalyse hinaus vorantreiben.

Projektleitung: Prof. Dr. Gunter Saake
Projektbearbeitung: Sadeq Darrab
Förderer: Haushalt - 20.08.2018 - 31.03.2023

Mining rare itemsets using closed frequent itemsets with multiple item support thresholds

Most of mining methods use a single threshold to extract the whole set of frequent patterns. However, this assumption is not hold in real word applications since it does not reflect the nature of each item. In case the single minimum support threshold is set too low, a huge amount of itemsets will be generated including lots of redundant patterns. To avoid this problem, the single threshold should be set too high. But this cause a problem so-called rare itemsets since many interesting patterns may be lost. To tackle the rare itemset problem, lots of efforts has been studied to mine frequent patterns including rare ones. Recently, different Minimum Item Support thresholds (MIS) was considered instead of using single support threshold to generate complete set of frequent patterns without creating uninteresting patterns and losing substantial patterns. However, these methods are used to generate the complete set of frequent patterns including rare itemsets. Generating all frequent pattern including rare once is very expensive in term of time and memory as well. The main goal of this proposal is to improve an efficient method by which we can avoid generating redundant itemsets and useless patterns by utilizing the frequent closed itemsets mining with MIS framework. Since unknown knowledge (rare itemsets) is more interesting to the users, we extend this method to mine only most interesting itemsets (rare itemsets).

Projektleitung: Prof. Dr. Gunter Saake
Projektbearbeitung: rand Alchokr
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.07.2020 - 30.06.2023

A ranking-based automated approach for supporting Literature Review research methodologies.

Literature reviews in general are methodologies of research which aim to gather and evaluate available evidence regarding a specific research topic. A common scientific method for performing this literature reviews is Systematic Literature Review (SLR). Another method is called Systematic mapping study (SMS). Their process if conducted manually can be very time and effort consuming. Therefore, multiple tools and approaches were proposed in order to facilitate several stages of this process. In this PhD thesis, we aim to evaluate the quality of these literature reviews studies using combined aspects. We measure the quality of the study's included primary selected papers by combining social and academic Influence in a recursive way. Additionally, we will apply a machine learning ranking model based on a similarity function that is built upon bibliometrics and Altmetrics quality criteria and full text relevancy. In order to achieve the proposed approach, we begin with investigating the current state of the art in different directions, mainly the most effective and commonly used quality measures of publications, Altmetrics, Bibliometrics and machine learning text related techniques. A method for assessing the quality of these literature reviews research methods, would definitely be useful for the scientific research community in general, as It would save valuable time and reduce tremendous required effort.

Projektleitung: Prof. Dr. Gunter Saake
Projektbearbeitung: M.Sc. Sebastian Krieter, M.Sc. Jacob Krüger
Kooperationen: Hochschule Harz, Wernigerode
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.09.2019 - 28.02.2022

EXtracting Product Lines from vAriaNTs (EXPLANT II)

Eine Software-Produktlinie (SPL) ermöglicht die systematische Verwaltung einer Menge von wiederverwendbaren Softwareartefakten und damit die effiziente Generierung verschiedener Varianten einer Software. In der Praxis erstellen Entwickler jedoch häufig Softwarevarianten ad-hoc, indem sie Softwareartefakte kopieren und an neue

Anforderungen anpassen (Clone-and-Own). Die hierbei fehlende Systematik und Automatisierung macht die Wartung und Weiterentwicklung der Varianten oft zeitaufwendig und fehleranfällig. Wir schlagen daher eine schrittweise Migration von geklonten Softwarevarianten in eine kompositionale (d.h. modular aufgebaute) SPL vor.

In der ersten Projektphase konnten wir bereits beachtliche Ergebnisse bei der Varianten-erhaltenden Transformation und den entsprechenden Analysen auf Modell- und Codeebene erzielen. In der zweiten Phase wollen wir nun auf den daraus gewonnenen Erkenntnissen aufbauen. Dies sind im Besonderen: (1) Eine nur auf Code-Klon Detektion basierende automatisierte Migration erzeugt keine kohärenten Softwareartefakte mit einer bestimmten Funktionalität. (2) Einige potentielle Kooperationspartner hatten Bedenken ihre Systeme zu migrieren, da sie die Einführung neuer Fehler befürchten. (3) Annotative SPL scheinen weniger fehleranfällig und somit robuster gegenüber Änderungen zu sein, als bisher angenommen.

Aufgrund der Probleme mit industriellen Partnern (2) kamen wir zu dem Schluss, dass weitere Forschungen, insbesondere zur Qualitätssicherung von migrierten SPL, Überführungskosten und Eigenschaften von Softwareartefakten notwendig sind. Wir wollen daher untersuchen, welche Kostenfaktoren bei der Überführung und beim Einsatz von SPL eine Rolle spielen und wie stark deren Einfluss jeweils ist. Weiterhin planen wir Qualitätsmetriken für migrierte SPL aufzuzeigen. In der ersten Projektphase haben wir bereits einen teil-automatisierten Migrationsprozess vorgeschlagen (1), welchen wir nun weiter ausbauen und neue Analysen integrieren wollen. Dabei wollen wir vor Allem untersuchen, ob sich nützliche Informationen, insbesondere über die Intention der Entwickler, aus weiteren Quellen, als dem Code beziehen lassen. Vielversprechende Ansätze sind hier die Analyse von Versionsverwaltungssystemen und die Analyse von existierenden Verhaltens- und Architektur-Modellen eines Systems. Des Weiteren haben wir vor, zur Steigerung des Automatisierungsgrads weitere Refactorings, wie z.B. "Move Method" einzusetzen. Um die Struktur und damit auch die Wartbarkeit der resultierenden Modularisierung zu verbessern, planen wir außerdem unseren Migrationsprozess auf Multi-Software-Produktlinien zu erweitern. Dadurch ließen sich einzelne Funktionalitäten eines Systems besser auftrennen. Ebenfalls wollen wir untersuchen, welche Granularität für migrierte Softwareartefakte am besten geeignet ist und ob annotative Verfahren (3) für migrierte SPL Vorteile gegenüber kompositionalen Verfahren bringen können.

Projektleitung: Prof. Dr. Gunter Saake
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. David Broneske
Förderer: Haushalt - 31.08.2019 - 31.03.2022

Query Acceleration Techniques in Co-Processor-Accelerated Main-memory Database Systems

Das Projekt adressiert den aktuellen Schwerpunkt von Analysen in Hauptspeicherdatenbanken auf moderner Hardware: Heterogenität der Prozessoren und deren Einbindung in die Anfrageverarbeitung. Aufgrund der Vielzahl von Optimierungen und Varianten von Algorithmen und unbegrenzte Anzahl an Anwendungsfällen, ist das Erstellen des perfekten Anfrageplanes nahezu unmöglich.

Ziel der Habilitation ist es, (1) einen umfassenden Katalog von vielversprechenden Algorithmenvarianten aufzustellen, (2) eine optimale Auswahl der Varianten im Zuge der übergeordneten Anfrageoptimierung zu erlangen, (3) als auch Lastverteilung im Co-Prozessorbeschleunigten System zu erreichen.

1. Der Variantenkatalog umfasst als weitere Dimensionen sowohl die Ausführung auf den spaltenorientierten Daten, als auch unter Nutzung von speziellen Indexstrukturen und beinhaltet unterschiedliche Ergebnisrepräsentationen. Aus allen möglichen Dimension wird dann eine Abstraktionsschicht entwickelt, sodass ein Algorithmus unabhängig von dessen Optimierungen definiert werden kann. Dadurch soll jede Variante effizient, mit wenig redundantem Code generiert und ausgeführt werden können.
2. Aufgrund des enormen Variantenraumes bestehend aus den Dimensionen der Varianten inklusive dem Einfluss der ausführenden Prozessoren ist die Wahl einer auszuführenden Variante nicht trivial. Ziel ist es hier lernbasierte Methoden in Hinblick auf die Eignung zur Algorithmenauswahl gegenüber zu stellen, um valide Entscheidungen zu treffen. Die zu treffenden Entscheidungen sollen des Weiteren auch ausgeweitet werden auf das Erstellen von Indexen als auch der Datenverteilung in Ziel (3).
3. Die Lastenverteilung in Co-Prozessorbeschleunigten Systemen wird durch den Grad der Parallelisierung beeinflusst. Dieser Grad teilt sich in mehrere Dimensionen, da Datenbankoperationen in kleinere Funktionseinheiten (sog. Primitive) aufteilen können. Diese Primitive können entweder auf dem ganzen Datenbestand laufen oder partitioniert ausgeführt werden. All diese Optimierungspotentiale (unterschiedliche Granularitätsstufen und Partitionierungsgrößen) müssen analysiert und optimal gewählt werden, um unter der gegebenen und zukünftigen Anfragelast eine angemessene Performanz zu ermöglichen. Ziel ist es, ein Modell lernen

zu lassen, um optimale Verteilungen und optimierte Pläne zu erstellen. Wichtig ist hierbei, dass das Modell auch Rückschlüsse auf dessen Entscheidungen zulässt, um eine Generalisierbarkeit zu erreichen.

Projektleitung: Prof. Dr. Gunter Saake
Projektbearbeitung: M.Sc. Elias Kuitert
Kooperationen: Universität Ulm, Prof. Dr. Thomas Thüm
Förderer: Haushalt - 01.01.2021 - 31.12.2023

Compositional Feature-Model Analyses

Feature modeling is widely used to systematically model features of variant-rich software systems and their dependencies. By translating feature models into propositional formulas and analyzing them with solvers, a wide range of automated analyses across all phases of the software development process become possible. Most solvers only accept formulas in conjunctive normal form (CNF), so an additional transformation of feature models is often necessary.

In this project, we investigate whether this transformation has a noticeable impact on analyses and how to influence this impact positively. We raise awareness about CNF transformations for feature-model analysis and mitigate it as a threat to validity for research evaluations to ensure reproducibility and fair comparisons. Furthermore, we investigate other steps in the feature-model analysis process, their alternatives, and their interactions; for instance, we study the potential and impact of knowledge compilation, interfaces, slicing, and evolution on feature-model analyses.

Our vision for this project is to lay a foundation for a compositional feature-model analysis algebra; that is, to understand how complex analyses are made of simple parts, how they can be re-assembled, and how those parts interact with each other.

Projektleitung: Prof. Dr. Gunter Saake
Projektbearbeitung: Paul Blockhaus
Förderer: Haushalt - 01.04.2022 - 01.04.2026

Learning Adaptivity in Heterogeneous Relational Database Systems (LARDS)

With the ever-increasing heterogeneity of hardware, the database community is tasked with adapting to the new reality of diverse systems with a rich set of different architectures, capabilities and properties.

The traditional workflow of hand-tuning implementations to the underlying hardware, for peak performance, is commonly considered untenable for an ever-growing variety of hardware with different performance characteristics. Systems like Micro-Adaptivity in Vectorwise or HAWK have been studied as solutions, but their adoption remains limited.

This project aims to explore solutions for a fully adaptive query execution engine and techniques that allow for simple adoption. To achieve this goal, we plan to tackle four problems.

At first, investigate on how to build micro-optimizations into a hardware-oblivious query pipeline in an efficient and simple-to-maintain way, while still offering a large optimization space. Afterwards, we investigate how to select the best optimizations automatically and in an on-the-fly adapting way, depending on the query and hardware properties.

As a third step, we investigate on the integration of the previous research results into a traditional query execution pipeline and query plan generation.

In the last phase of the project, we will explore techniques that can be used to augment the demonstrator with OLTP capabilities and introduce micro-optimizations into transaction processing.

Projektleitung: Prof. Myra Spiliopoulou
Projektbearbeitung: M.Sc. Christian Beyer, M.Sc. Noor Jamaludeen
Kooperationen: Prof. Dr. habil. Monika Christine Brunner-Weinzierl, Otto-von-Guericke-Universität
Magdeburg Medizinische Fakultät Universitätskinderklinik
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.03.2018 - 30.09.2022

Entwicklung eines Test zur Diagnostik von Immunkompetenz bei SeniorInnen mit Hilfe von Data-mining Methoden (ImmunLearning)

Während das Altern ein unabwendbarer Prozess aller Menschen ist, gibt es in der Geschwindigkeit der damit einhergehenden funktionellen Veränderungen enorme Unterschiede. Auch das Immunsystem ist dem Alterungsprozess unterworfen. Die Evolution hat das Immunsystem generiert, um eine schnelle und spezifische Abwehr von Pathogenen abzusichern. Mit dem Alter sinkt diese Schlagkraft und insbesondere der Verlauf einer Infektion ist dramatischer bei vielen Senioren, oft mit tödlichem Ausgang. Beispiele sind die Infektion durch *Staphylococcus aureus* oder die Lungenentzündung - eine häufige und oft tödliche Folge von kurzzeitiger Bettlägerigkeit. Auslöser sind in den meisten Fällen Bakterien, oft Pneumokokken, können aber auch Infektionen durch Viren, Pilze oder Parasiten sein. Ein Testsystem zur Einschätzung der Immunkompetenz gegen bestimmte Pathogene könnte frühzeitig Risikopersonen identifizieren. Als Konsequenz könnten z. B. Medikamente umgestellt werden, bei medizinischen Eingriffen oder Therapien von chronischen Entzündungen oder bei Anwendung der immunbasierten Krebstherapie könnte die Therapie angepasst werden, von Implantaten könnte ganz abgesehen werden. Die angepasste Therapie könnte lebensrettend sein und Autonomie im Alter absichern.

In diesem Vorhaben analysieren wir die Daten von Testpersonen mit hoher versus niedriger Immunkompetenz mit Methoden des maschinellen Lernens und identifizieren Muster zu identifizieren, die für Senior*innen mit hoher bzw. niedriger Immunkompetenz charakteristisch sind. Zudem untersuchen wir Ansätze zur Messung von Zytokinwerten mit Hilfe von low-end Smartphone Technologien.

Projektleitung: Prof. Myra Spiliopoulou
Projektbearbeitung: Anne Rother
Kooperationen: Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald
Förderer: Haushalt - 01.01.2015 - 31.12.2023

Annotator-Machine-Interaction

This internal project involves experiments that investigate annotator behaviour for difficult tasks. Since 2019, the OVGU team designs experiments in the KMD Experiment Lab to study annotator confidence and its association to annotation quality for labeling tasks. This expertise will be used in the ITN to assist in the process of identifying outliers in the data.

In the following we briefly present two current experiments:

We conduct annotation experiments on health data from a population-based study in cooperation with the University Medicine Greifswald. The triplet annotation task is to decide whether an individual was more similar to a healthy one or to one with a given disorder. We use hepatic steatosis as example disorder, and described the individuals with 10 pre-selected characteristics related to this disorder. We record task duration, electro-dermal activity as stress indicator, and uncertainty as stated by the experiment participants (n = 29 non-experts and three experts) for 30 triplets. We built an Artificial Similarity-Based Annotator (ASBA) and compar its correctness and uncertainty to that of the experiment participants.

More information can be found under publications.

This first experiment formed the basis for further ongoing experiments on the influence of configurations on annotator performance.

Technologies plays an important role for the annotation quality of labeling tasks. Therefore we work at the moment on a Systematic Review on Virtual Reality for Medical Annotation Tasks. Our work investigates benefits offered by VR towards better experience and towards better understanding of annotators.

Projektleitung: Prof. Myra Spiliopoulou
Projektbearbeitung: M.Sc. Uli Niemann, Vishnu Unnikrishnan, Miro Schleicher, Clara Puga
Kooperationen: Klinikum der Universität Regensburg (Koordinator); Katholieke Universiteit Leuven; Ethniko kai Kapodistriako Panepistimio Athinon; Charité Universitätsmedizin Berlin; Servicio Andaluz de Salud; Karolinska Institutet; Universitätsklinikum Würzburg; Institute of Communication and Computer Systems; Instituto di Ricerche Pharmacologiche Mario Negri; Vilabs LTD; Sphynx Technology Solutions AG; Zeincro
Förderer: EU - HORIZONT 2020 - 01.01.2020 - 31.03.2023

UNITI - Unification of Treatments and Interventions for Tinnitus Patients

WE STAND UNIT(I)ED AGAINST TINNITUS!

Tinnitus ist die Wahrnehmung eines Phantom-Geräusches und die Reaktion der Betroffenen darauf. Obwohl viele Fortschritte erzielt wurden, bleibt Tinnitus ein wissenschaftliches und klinisches Rätsel mit hoher Prävalenz und hoher wirtschaftlicher Belastung. Er betrifft mehr als 10% der Allgemeinbevölkerung. Ca. 1% der Bevölkerung betrachtet Tinnitus als ihr wichtigstes Gesundheitsproblem. Eine große Vielfalt von Patientencharakteristika - einschließlich Genotypisierung, Ätiologie und Phänotypisierung - wird kaum verstanden, da integrierte Systemansätze noch fehlen. Obwohl die genetischen Ursachen von Tinnitus jahrzehntelang vernachlässigt wurden, haben jüngste Ergebnisse der genetischen Analyse in bestimmten Untergruppen (Geschlecht und Phänotyp) gezeigt, dass der bilaterale Tinnitus bei Männern eine Heritabilität von 0,68 erreicht hat. Über die Behandlung von Tinnitus gibt es derzeit keinen Konsens. Das übergeordnete Ziel von UNITI ist es, ein prädiktives Berechnungsmodell auf der Grundlage vorhandener und longitudinaler Daten zu liefern, das versucht, die Frage zu beantworten, welcher Behandlungsansatz für einen bestimmten Patienten auf der Grundlage bestimmter Parameter optimal ist. Klinische, epidemiologische, medizinische, genetische und audiologische Daten werden aus bestehenden Datenbanken analysiert. Es werden prädiktive Faktoren für verschiedene Patientengruppen extrahiert und ihre prognostische Relevanz in einer Randomized Controlled Trial (RCT) getestet, in der verschiedene Patientengruppen eine Kombination von Therapien durchlaufen, die auf das auditorische und zentrale Nervensystem abzielen.

Die AG von Prof. Spiliopoulou wird an Methoden des maschinellen Lernens arbeiten, für die Vorhersage des Erfolgs von Behandlungsverfahren, für die Analyse der Patient*innen- Compliance und für die Untersuchung der Wechselwirkungen von Compliance und Behandlungserfolg, sowie an die Ableitung von Phänotypen für Kliniken, die unterschiedliche Fragebögen und Behandlungen nutzen, aber trotzdem eine Vergleichbarkeit ihrer Vorgänge und ihrer Behandlungsvorgänge anstreben.

Das Projekt wird gefördert durch das EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation Horizont 2020 (Grant Agreement Nr. 848261).

Projektleitung: Prof. Myra Spiliopoulou, Prof. Dr.-Ing. habil. Sanaz Mostaghim
Kooperationen: Medizinische Fakultät der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg; Leibniz Institut für Neurobiologie Magdeburg
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.10.2022 - 31.12.2024

Data sciEnce and Computational mODEling Platform (DECODE Platform)

This platform is part of the projects funded by the ministry to prepare for the excellence initiative Cognitive Vitality.

The problems in cognitive vitality are so complex, that out-of-the-box Machine Learning (ML) and data science algorithms cannot be applied. Recent advances in data-driven learning, including methodologies of computational intelligence (CI), machine learning (ML) and data science, together with powerful computing resources have opened boundaries to solve real-world problems of complex systems. More than ever, we can unleash the potential of such methodologies for problems in various disciplines which had limited connection to computer science. The main goal of DECODE platform is to promote and disseminate cross-sectional research for Cognitive Vitality.

Projektleitung: Prof. Myra Spiliopoulou
Projektbearbeitung: M.Sc. Uli Niemann
Kooperationen: Tinnituszentrum der Charité – Universitätsmedizin Berlin
Förderer: Haushalt - 08.08.2018 - 31.12.2022

Mining für die Analyse von klinischen Daten zu Tinnitus

Tinnitus ist eine höchst bedeutsame - oft unterschätzte - gesundheitsökonomische Einflussgröße, sowie ein globales Gesundheitsproblem, das die Lebensqualität von Millionen Menschen erheblich beeinträchtigt. Befunde weisen auf subgruppen-spezifische Unterschiede in Bezug auf Prävention, Assessment, Management und Behandlung von Tinnitus hin. Derzeit gibt es keine Therapie-Art, die als Gold-Standard für alle PatientInnen effektiv ist. Weiterhin liegen keine systematischen Untersuchungen zum Einfluss von Geschlecht auf chronischen Tinnitus vor.

In diesem Projekt entwickeln wir in Zusammenarbeit mit dem Tinnituszentrum der Charité-Universitätsmedizin Berlin Data-Mining-Verfahren, um wesentliche Subgruppen und deren Bestimmungsfaktoren in Bezug auf den Schweregrad von Tinnitus, dessen Komorbiditäten und Therapieeffekte zu identifizieren. Dazu nutzen wir einen hochdimensionalen Datensatz mit umfangreichen Angaben von PatientInnen mit chronischem Tinnitus zu Tinnitusbelastung, somatischen Problemen, psychologischen Komorbiditäten, psychosozialen Risikofaktoren, gesundheitsbezogener Lebensqualität und verschiedenen Soziodemografika.

Das Hauptziel des Projekts ist, subgruppen-spezifische Behandlungshypothesen und -modelle abzuleiten, die anschließend in klinischen Settings umgesetzt, empirisch überprüft und schließlich disseminiert werden können.

Projektleitung: Prof. Myra Spiliopoulou
Projektbearbeitung: M.Sc. Christian Beyer
Förderer: Haushalt - 16.03.2017 - 15.03.2023

Entity-Centric Learning on Streams

This internal project emanated from the project OSCAR+, funded by the German Research Foundation on entity-centric learning over streams. As part of the ongoing activities, the OVGU team investigates efficient management of entities and active, cost-sensitive acquisition of features that contribute to model learning and adaption.

Projektleitung: M.Sc. Andrey Khartitonov, Prof. Dr. Klaus Turowski
Förderer: Industrie - 01.09.2020 - 31.08.2022

Fujitsu, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg - Forschung auf dem Bereich der Hybrid-Cloud für SAP-basierte IT-Infrastrukturen

In Zusammenarbeit mit dem global agierenden IT-Unternehmen Fujitsu wurde im Juni 2012 das Fujitsu Lab Magdeburg innerhalb des Magdeburg Research and Competence Cluster für Very Large Business Applications (MRCC VLBA) unter der Leitung von Prof. Turowski gegründet. MRCC VLBA ist Teil der Fakultät für Informatik der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (OVGU). Innerhalb des Fujitsu Lab wurde ein kollaboratives Forschungsprojekt gestartet, das sich den Herausforderungen neuer Hochleistungscomputertechnologien stellt. Im Rahmen des Projekts wurden hochmoderne datengesteuerte Methoden erfolgreich entwickelt und eingesetzt, um dem Industriepartner einen Geschäftswert zu liefern. Dieser Geschäftswert wird durch die Einführung und den erfolgreichen Einsatz wissenschaftlich neuartiger und relevanter Optimierungs- und Datenanalysetechniken innerhalb der SAP-basierten IT-Infrastruktur von Wirtschaftsunternehmen ermöglicht.

Nach den Erfolgen der bisherigen Forschung und Entwicklung im Fujitsu Lab Magdeburg widmet sich die Gruppe um Prof. Turowski (insbesondere Andrey Kharitonov als neu geförderter Projektforscher) zusammen mit Fujitsu auch weiterhin neuen Herausforderungen in der sich ständig verändernden IT-Infrastrukturlandschaft von Wirtschaftsunternehmen. Der steigende Akzeptanz von Cloud-basierten Lösungen in mittleren und großen Unternehmen birgt viele Herausforderungen an Optimierungspotenziale bei der Entwicklung und dem Betrieb der SAP IT-Infrastruktur.

Ab dem 1. September 2020 schlägt das Fujitsu Lab Magdeburg mit einem zweijährigen Projekt ein neues Kapitel in der industrierelevanten Forschung auf. Wir kombinieren unsere Forschungsexpertise, die Branchenkenntnis von Fujitsu und modernste datenwissenschaftliche Methoden, um eine strukturierte, quantifizierbare und erklärbare Strategie für die Umwandlung der traditionellen SAP-Unternehmens-IT-Infrastruktur in eine hybride Architektur zu entwickeln.

Das Hauptziel dieses Projekts ist es, die Vorteile von Cloud-basierten Lösungen und privaten Datenzentren zu kombinieren. Die wissenschaftlichen Hypothesen werden durch die Entwicklung neuartiger Softwarelösungen validiert, die von unserem Industriepartner zur Lösung realer Geschäftsprobleme genutzt werden. Die langjährige Zusammenarbeit zwischen OVGU und Fujitsu brachte und bringt auch weiterhin Innovationen hervor. Diese Innovationen bringen wissenschaftliche Erkenntnisse und Geschäftswert im Bereich der sich ständig weiterentwickelnden Anforderungen von SAP IT-Infrastrukturen. Diese Innovationen ermöglichen die effiziente Nutzung von SAP-Technologien in der Welt, in der eine steigende Anzahl von Cloud-basierten Lösungen erreicht wird.

Projektleitung: M.Sc. Daniel Gunnar Staegemann, Prof. Dr. Klaus Turowski
Förderer: Bund - 01.04.2021 - 31.03.2025

BIRD-Förderung zur Gestaltung des digitalen Bildungsraums

"Die Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (OVGU) ist Verbundpartner im Pilotprojekt "Bildungsraum Digital" (BIRD). Die Arbeit an diesem ersten von insgesamt vier Prototypen startete am 1. April 2021 und ist Teil der Initiative Digitale Bildung des Bundesministeriums für Bildung und Wissenschaft (BMBWF).

Das BIRD-Projekt entwickelt einen ersten Referenz-Prototypen für ein technisches Rückgrat des digitalen Bildungsraums. Die Bildungsplattform vernetzt bundesweit Bildungsplattformen und Bildungsangebote, etabliert Standards und erleichtert den Bildungszugang für Lernende und Lehrende. Dabei sind die föderale Struktur des deutschen Bildungssystems sowie die davon abgeleitete Eigenständigkeit von Akteuren zu wahren.

Die Otto-von-Guericke-Universität (OVGU) bringt in Kooperation mit dem SAP University Competence Center - SAP UCC Magdeburg - das BIRD Lab ein. Das BIRD Lab übernimmt die Funktion eines Inkubators sowie Lehr- und Lern-Demonstrators. Aus der Verbindung von Forschung und Praxis erhofft man sich wissenschaftliche Erkenntnisse zu Datenschutz, Datensicherheit, zu föderiertem Identitätsmanagement, selbstsouveräner Datenverwaltung, Digital Wallets und sicherer Kommunikation. Mithilfe der prototypischen Umsetzung der Integration von Wallet-Anwendungen in Campus-Management-Systeme wie SAP Student Lifecycle Management (SLcM), HIS u. a. werden Best Practices erarbeitet. Ein Aspekt wird auch die Umsetzung des Onlinezugangsgesetzes (OZG) durch Hochschulen, Schulen und andere Bildungsanbieter sein, da Fragen der sicheren Kommunikation und selbstsouveränen Datenverwaltung hierbei eine zentrale Rolle spielen.

Neben der OVGU und der Universität Potsdam beteiligen sich der Deutsche Akademische Austauschdienst, die Technische Universität Berlin, der Gesellschaft für wissenschaftliche Datenverarbeitung Göttingen mbH, die Gesellschaft für Akademische Studienvorbereitung und Testentwicklung, der Verein edu-sharing, das Bündnis für Bildung e.V. sowie die Mathplan GmbH. Hinzu kommen zivilgesellschaftliche und wirtschaftliche Akteure."

Projektleitung: Prof. Dr. Klaus Turowski
Projektbearbeitung: Matthias Volk
Kooperationen: Google Ireland Ltd.
Förderer: Industrie - 01.03.2021 - 31.03.2023

Google Cloud, Accenture, Otto von Guericke Universität - Forschungskoooperation und Bildungsinitiative

In dieser europaweit einzigartigen Forschungsinitiative, bestehend aus den Partnern Google Cloud, Accenture und der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg wird ein einzigartiger Ansatz für die angewandte Forschung zur SAP-Cloud-Kopplung sowie Schulungen durch die neu gegründete Cloud-Akademie gestartet. An dieser Initiative werden führende angewandte Forscher des Magdeburg Research Competence Cluster (MRCC) an der Universität Magdeburg beteiligt sein. Beispiele für Forschungswege sind zunächst Präzisionsmarketing in nahezu Echtzeit, welches webbasierte Datenströme mit SAP-Daten für Kampagnenmanagement und Zielgruppenauswahl kombiniert. Ein zweiter Stream konzentriert sich auf KI-basierte visuelle Inspektionsprozesse in Kombination mit Produktionsdaten aus SAP. Ein dritter Forschungszweig wird sich mit der nachhaltigen Optimierung von produktionsbezogenen Prozessen befassen.

Zum Einsatz kommen dabei vor allem Google-Cloud-Lösungen, wie BigQuery, Spanner, Cloud Auto ML, Anthos, Business Event Streaming oder Security Solutions, welche bereits heute Kunden bei der Erreichung ihre Umwelt-, Sozial- und Governance-Ziele (ESG) durch Transparenz, Echtzeitanalyse und effektive Kommunikation zu helfen. Die drei Partner bieten eine offene, einzigartige Austauschplattform für Industrie und Wissenschaft und laden weitere Unternehmen ein, sich dieser Enterprise-Cloud-Initiative anzuschließen. Mit dem Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik von Prof. Dr. Klaus Turowski baut die Akademie auf bestehende Cloud-Kompetenzen auf. Zukünftige Experten erhalten ein auf die Cloud ausgerichtetes Curriculum und haben die Möglichkeit der Zertifizierung auf Industrie-Niveau. Verbundene Lehreinrichtungen können diesen interdisziplinären Ansatz und Rahmen ebenfalls nutzen.

In dieser europaweit einzigartigen Forschungsinitiative, bestehend aus den Partnern Google Cloud, Accenture und der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg wird ein einzigartiger Ansatz für die angewandte Forschung zur SAP-Cloud-Kopplung sowie Schulungen durch die neu gegründete Cloud-Akademie gestartet. An dieser Initiative werden führende angewandte Forscher des Magdeburg Research Competence Cluster (MRCC) an der Universität Magdeburg beteiligt sein. Beispiele für Forschungswege sind zunächst Präzisionsmarketing in nahezu Echtzeit, welches webbasierte Datenströme mit SAP-Daten für Kampagnenmanagement und Zielgruppenauswahl kombiniert. Ein zweiter Stream konzentriert sich auf KI-basierte visuelle Inspektionsprozesse in Kombination mit Produktionsdaten aus SAP. Ein dritter Forschungszweig wird sich mit der nachhaltigen Optimierung von produktionsbezogenen Prozessen befassen.

Zum Einsatz kommen dabei vor allem Google-Cloud-Lösungen, wie BigQuery, Spanner, Cloud Auto ML, Anthos, Business Event Streaming oder Security Solutions, welche bereits heute Kunden bei der Erreichung ihre Umwelt-, Sozial- und Governance-Ziele (ESG) durch Transparenz, Echtzeitanalyse und effektive Kommunikation zu helfen. Die drei Partner bieten eine offene, einzigartige Austauschplattform für Industrie und Wissenschaft und laden weitere Unternehmen ein, sich dieser Enterprise-Cloud-Initiative anzuschließen. Mit dem Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik von Prof. Dr. Klaus Turowski baut die Akademie auf bestehende Cloud-Kompetenzen auf. Zukünftige Experten erhalten ein auf die Cloud ausgerichtetes Curriculum und haben die Möglichkeit der Zertifizierung auf Industrie-Niveau. Verbundene Lehreinrichtungen können diesen interdisziplinären Ansatz und Rahmen ebenfalls nutzen.

Projektleitung: M.Sc. Robert Häusler, Prof. Dr. Klaus Turowski
Förderer: Industrie - 13.10.2017 - 31.12.2022

Konfigurierbare Simulation von ERP-System-unterstützten Unternehmensprozessen

Aufgrund von Globalisierung, hohen Kundenansprüchen und rasanten technologischen Entwicklungen steigen die Anforderungen an Unternehmen in der heutigen Zeit. Wettbewerbsvorteile können sowohl Produktivität als auch kurze Reaktionszeiten und Flexibilität bezüglich sich ändernder Umwelt- und Marktfaktoren darstellen. Um den wachsenden Anforderungen gerecht zu werden und Wettbewerbsvorteile zu realisieren, ist es notwendig die eigenen Unternehmensprozesse zu organisieren, zu beherrschen und zu optimieren.

Mithilfe der Prozessmodellierung kann die Güte einzelner Prozessinstanzen qualitativ beurteilt werden.

Um prozessbezogene Zielgrößen quantitativ ermitteln zu können, müssen Prozesse vielfach wiederholt instanziiert und ausgeführt werden. Da Experimente am realen System ressourcenintensiv, riskant und deshalb oft unmöglich sind, werden Prozesssimulationen eingesetzt. Diese zielgerichtete, experimentelle computergestützte Ausführung von Prozessmodellen erlaubt Untersuchungen im Hinblick auf das Verhalten von Prozessen. Diese müssen dabei nicht im realen System ausgeführt werden.

In dieser Arbeit soll ein Konzept zur konfigurierbaren Simulation von ERP-System-unterstützten Unternehmensprozessen entwickelt werden, um Erkenntnisse über Prozesscharakteristika (z.B. Engpässe) zu gewinnen und Prozesse zweckgerichtet zu gestalten. Zudem soll das Konzept prototypisch als IT-Service umgesetzt werden.

Projektleitung: M.Sc. Andrey Kharitonov, Prof. Dr. Klaus Turowski
Förderer: Industrie - 01.09.2021 - 31.08.2024

Fujitsu, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg - Forschung im Bereich der angewandten Datenwissenschaft auf Basis der SAP Data Intelligence Plattform

In Zusammenarbeit mit dem global agierenden IT-Unternehmen Fujitsu wurde im Juni 2012 das Fujitsu Lab Magdeburg innerhalb des Magdeburg Research and Competence Cluster für Very Large Business Applications (MRCC VLBA) unter der Leitung von Prof. Turowski gegründet. MRCC VLBA ist Teil der Fakultät für Informatik der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (OVGU). Innerhalb des Fujitsu Lab wurde ein kollaboratives Forschungsprojekt gestartet, das sich den Herausforderungen neuer Hochleistungscomputertechnologien stellt. Im Rahmen des Projekts wurden hochmoderne datengesteuerte Methoden erfolgreich entwickelt und eingesetzt, um dem Industriepartner einen Geschäftswert zu liefern. Dieser Geschäftswert wird durch die Einführung und den erfolgreichen Einsatz wissenschaftlich neuartiger und relevanter Optimierungs- und Datenanalysetechniken innerhalb der SAP-basierten IT-Infrastruktur von Wirtschaftsunternehmen ermöglicht.

Nach der bisherigen erfolgreichen Forschungskoooperation zwischen der OVGU und Fujitsu wird nun ein neues Projekt im Bereich der angewandten Datenwissenschaft gestartet. Das Projekt konzentriert sich auf die Anwendung von Data-Science-Tools von SAP in einer Vielzahl von Anwendungsfällen, die für große Unternehmen entwickelt wurden.

Das Hauptziel des Projekts ist die Erforschung des Potenzials und der Anwendung von modernsten Datenverarbeitungs- und maschinellen Lerntechniken in SAP IT Infrastrukturen. Eine solche Forschung hat das Potenzial, Anwendungsfälle für die Nutzung der riesigen Mengen an Geschäftsdaten zu entwerfen, die in der SAP-Infrastruktur großer Unternehmen erzeugt und gespeichert werden, um einen Mehrwert zu schaffen.

Projektleitung: Prof. Dr. Klaus Turowski
Projektbearbeitung: Abdulrahman Nahhas
Förderer: Industrie - 12.04.2017 - 11.04.2023

Autonomic and adaptive load distribution strategies for reducing energy consumption under performance constraints in data centers

The virtualization strategies of IT resources have been evolving all possible fields of IT markets and industries. Nowadays, almost everything is or might be shifted to the cloud and proposed in the market for different customer sectors as services based on the model of cloud computing. However, this model has also introduced new challenges in addition to the normal system landscape engineering ones. Accordingly, many obstacles are spotted in dealing with that rapid growth of IT system landscapes due to the increase of their structural complexity. The engineering process of the system landscape itself is not anymore the central task to optimize but also crucial to efficiently utilize that system landscape. In other words, reducing the tremendous costs and investments in the IT infrastructure by the IT service providers is not anymore the only concern but rather reducing the associated operational costs of that infrastructure. Many studies stressed on the electricity consumption and its large proportion of the overall operational costs of IT services providers. Virtual machines live migration is a recent topic in addition to some others, in which the allocation of resources based on various load distribution strategy is investigated to accomplish an efficient energy consumption

in data centers. More precisely, active virtual machines are migrated between available physical hosts to minimize the number of active servers. The major challenge in designing load management strategies lies in understanding the nature of the incoming workload patterns and their characteristics. Since the heterogeneity of the incoming workload patterns is considerably high, the presented solution approaches in the literature are either problem-specific or highly generic. Both types suffer major drawbacks in terms of applicability and the designed objective function. The aim of this research is to present an autonomic load distribution strategy, which adapts to the heterogenic nature of the incoming workload patterns in data centers with the minimum required human intervention to reduce operational costs under performance constraints.

Projektleitung: Prof. Dr. Klaus Turowski
Projektbearbeitung: Matthias Pohl
Förderer: Industrie - 20.10.2016 - 31.07.2022

Effiziente Gestaltung von Anwendungssystemlandschaften für Innovationsvorhaben

Das Internet der Dinge erreichte in den letzten Jahren eine breite Aufmerksamkeit. Neben der in der Produktion und Logistik bereits eingesetzten RFID-Kennungen bieten vor allem Sensoren, die bereits in technischen Geräten und Maschinen verwendet werden oder in der physischen und digitalen Welt gezielt platziert werden, eine neue Wissensgrundlage. Eine Herausforderung liegt neben der Massenverarbeitung strukturierter und unstrukturierter Daten und der Echtzeitdatenanalyse in der Gestaltung solcher Systemlandschaften. Die Verschmelzung von Sensorenetzwerken, deren Struktur eine Standardisierung bevorsteht, und vorhandenen Anwendungssystemen (z.B. ERP-Systemen) wird unter Nutzung geeigneter Architekturmuster erforscht. Die vereinfachte Umsetzung bereits stark forcierter Ziele, wie der prädiktiven Instandhaltung und automatisierter Produktionssteuerung, oder anderer innovativer Anwendungsszenarien soll im Ergebnis ermöglicht werden.

8. EIGENE KONGRESSE, WISSENSCHAFTLICHE TAGUNGEN UND EXPONATE AUF MESSEN

- Stefan Seidlitz, Dennis Siegel: "DeepFake Spaß oder Bedrohung?" Vortrag zur Langen Nacht der Wissenschaft, Universität Magdeburg, 11. Juni 2022
- Special Session "Synthetic Data in Biometrics" für 2022 International Joint Conference on Biometrics (IJCB 2022), Abu Dhabi, United Arab Emirates (UAE), 10-13 Oktober, 2022
- Ausstellung der FindUs App für den Forschungs-Gemeinschaftsstand der Hochschulen und Forschungseinrichtungen Sachsen-Anhalts und Thüringens auf der Hannover-Messe, Hannover, Deutschland, 30. Mai – 02. Juni, 2022

9. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Ananieva, Sofia; Greiner, Sandra; Kehrer, Timo; Krüger, Jacob; Kühn, Thomas; Linsbauer, Lukas; Grüner, Sten; Koziol, Anne; Lönn, Henrik; Ramesh, S.; Reussner, Ralf

A conceptual model for unifying variability in space and time - rationale, validation, and illustrative applications
Empirical software engineering - Dordrecht [u.a.]: Springer Science + Business Media B.V., Bd. 27 (2022), 5, insges. 53 S.;

[Imp.fact.: 3.762]

Brueggemann, Petra; Mebus, Wilhelm; Boecking, Benjamin; Amarjargal, Nyamaa; Niemann, Uli; Spiliopoulou, Myra; Dobel, Christian; Rose, Matthias; Mazurek, Birgit

Dimensions of tinnitus-related distress

Brain Sciences - Basel: MDPI AG, Bd. 12 (2022), 2, insges. 13 S.;

[Imp.fact.: 3.394]

Chatterjee, Soumick; Breitkopf, Mario; Sarasaen, Chompunuch; Yassin, Hadya; Rose, Georg; Nürnberger, Andreas; Speck, Oliver

ReconResNet: Regularised residual learning for MR image reconstruction of undersampled cartesian and radial data

Computers in biology and medicine - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 143 (2022);

[Imp.fact.: 4.589]

Chatterjee, Soumick; Das, Arnab; Mandal, Chirag; Mukhopadhyay, Budhaditya; Vipinraj, Manish; Shukla, Aniruddh; Nagaraja Rao, Rajatha; Sarasaen, Chompunuch; Speck, Oliver; Nürnberger, Andreas

TorchEsegeta - framework for interpretability and explainability of image-based deep learning models

Applied Sciences - Basel: MDPI, Bd. 12 (2022), 4, insges. 20 S.;

[Imp.fact.: 2.679]

Chatterjee, Soumick; Nizamani, Faraz Ahmed; Nürnberger, Andreas; Speck, Oliver

Classification of brain tumours in MR images using deep spatiotemporal models

Scientific reports - [London]: Macmillan Publishers Limited, part of Springer Nature, Bd. 12 (2022), insges. 11 S.;

[Imp.fact.: 4.38]

Chatterjee, Soumick; Prabhu, Kartik; Pattadkal, Mahantesh; Bortsova, Gerda; Sarasaen, Chompunuch; Dubost, Florian; Mattern, Hendrik; Bruijne, Marleen; Speck, Oliver; Nürnberger, Andreas

DS6, deformation-aware semi-supervised learning - application to small vessel segmentation with noisy training data

Journal of imaging - Basel: MDPI, Bd. 8 (2022), 10, insges. 22 S.;

Chatterjee, Soumick; Sciarra, Alessandro; Dünnwald, Max; Tummala, Pavan; Agrawal, Shubham Kumar; Jauhari, Aishwarya; Kalra, Aman; Oeltze-Jafra, Steffen; Speck, Oliver; Nürnberger, Andreas

StRegA - unsupervised anomaly detection in brain MRIs using a compact context-encoding variational autoencoder

Computers in biology and medicine - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 149 (2022);

[Imp.fact.: 6.698]

Fallucchi, Francesca; Stabile, Rosario; Purificato, Erasmo; Giuliano, Romeo; De Luca, Ernesto William

Enriching videos with automatic place recognition in google maps

Multimedia tools and applications - Dordrecht [u.a.]: Springer Science + Business Media B.V., Bd. 81 (2022), 16, S. 23105-23121;

[Imp.fact.: 2.577]

Haro-Hernandez, Elisheba; Perez-Carpena, Patricia; Unnikrishnan, Vishnu; Spiliopoulou, Myra; Lopez-Escamez, Jose A.

Standardized clinical profiling in spanish patients with chronic tinnitus
Journal of Clinical Medicine - Basel: MDPI, Bd. 11 (2022), 4;
[Imp.fact.: 4.964]

Jamaludeen, Noor; Lehmann, Juliane; Beyer, Christian; Vogel, Katrin; Pierau, Mandy; Brunner-Weinzierl, Monika; Spiliopoulou, Myra

Assessment of immune status using inexpensive cytokines - a literature review and learning approaches
Sensors - Basel: MDPI, 2001, Bd. 22 (2022), 24, insges. 26 S.;
[Imp.fact.: 3.847]

Kharitonov, Andrey; Nahhas, Abdulrahman; Pohl, Matthias; Turowski, Klaus

Comparative analysis of machine learning models for anomaly detection in manufacturing
Procedia computer science - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 200 (2022), S. 1288-1297;

Kiltz, Stefan; Altschaffel, Robert; Dittmann, Jana

Get it running - a sovereign Open Source and server environment in hard- and software as a basic setup to enhance IT security, privacy and sustainability
Proceedings of the SAP Academic Community Conference 2022 DACH - Garching bei München: SAP University Competence Center; Mathis, Uta . - 2022, S. 135-146;

Krätzer, Christian; Siegel, Dennis; Seidlitz, Stefan; Dittmann, Jana

Process-driven modelling of media forensic investigations-considerations on the example of DeepFake detection
Sensors - Basel: MDPI, Bd. 22 (2022), 9, insges. 32 S.;
[Imp.fact.: 3.847]

Lamshöft, Kevin; Hielscher, Jonas; Krätzer, Christian; Dittmann, Jana

The threat of covert channels in network time synchronisation protocols
Journal of cyber security and mobility - Gistrup: River Publishers, Bd. 11 (2022), 2, S. 165-204;

Lamshöft, Kevin; Neubert, Tom; Hielscher, Jonas; Vielhauer, Claus; Dittmann, Jana

Knock, knock, log - threat analysis, detection & mitigation of covert channels in syslog using port scans as cover
Forensic Science International. Digital investigation - [Amsterdam]: Elsevier ScienceDirect, Bd. 40 (2022), insges. 9 S.;

Müller, Hendrik; Kharitonov, Andrey; Nahhas, Abdulrahman; Bosse, Sascha; Turowski, Klaus

Addressing IT capacity management concerns using machine learning techniques
SN Computer Science - Singapore: Springer Singapore, Bd. 3 (2022), insges. 15 S.;

Nahhas, Abdulrahman; Kharitonov, Andrey; Alwadi, Ahmad; Turowski, Klaus

Hybrid approach for solving multi-objective Hybrid Flow Shop scheduling problems with family setup times
Procedia computer science - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 200 (2022), S. 1685-1694;

Pohl, Matthias; Staegemann, Daniel Gunnar; Turowski, Klaus

The performance benefit of data analytics applications
Procedia computer science - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 201 (2022), S. 679-683;

Puga, Clara; Schleicher, Miro; Niemann, Uli; Unnikrishnan, Vishnu; Boecking, Benjamin; Brueggemann, Petra; Simoes, Jorge; Langguth, Berthold; Schlee, Winfried; Mazurek, Birgit; Spiliopoulou, Myra

Juxtaposing medical centers using different questionnaires through score predictors
Frontiers in neuroscience - Lausanne: Frontiers Research Foundation, Bd. 16 (2022), insges. 12 S.;
[Imp.fact.: 4.677]

Purificato, Erasmo; Lorenzo, Flavio; Fallucchi, Francesca; De Luca, Ernesto William

The use of responsible artificial intelligence techniques in the context of loan approval processes
International journal of human computer interaction - New York, NY: Taylor & Francis . - 2022;
[Imp.fact.: 4.92]

Raab, Dominik; Theissler, Andreas; Spiliopoulou, Myra

XAI4EEG - spectral and spatio-temporal explanation of deep learning-based seizure detection in EEG time series
Neural computing & applications - London: Springer . - 2022, insges. 18 S.;
[Imp.fact.: 5.102]

Reichert, Christoph; Klemm, Lisa; Mushunuri, Raghava Vinaykanth; Kalyani, Avinash; Schreiber, Stefanie; Kühn, Esther; Azañón, Elena

Discriminating free hand movements using support vector machine and recurrent neural network algorithms
Sensors - Basel: MDPI, 2001, Bd. 22 (2022), 16, insges. 12 S.;
[Imp.fact.: 3.847]

Rother, Anne; Spiliopoulou, Myra

Virtual reality for medical annotation tasks - a systematic review
Frontiers in virtual reality - Lausanne: Frontiers Media, 2020, Bd. 3 (2022), insges. 12 S.;

Santhira Sekeran, Maya; Živadinović, Milan; Spiliopoulou, Myra

Transferability of a battery cell end-of-life prediction model using survival analysis
Energies - Basel: MDPI, Bd. 15 (2022), 8, insges. 16 S.;
[Imp.fact.: 3.252]

Schlee, Winfried; Neff, Patrick; Simoes, Jorge; Langguth, Berthold; Schoisswohl, Stefan; Steinberger, Heidi; Norman, Marie; Spiliopoulou, Myra; Schobel, Johannes; Hannemann, Ronny; Pryss, Rüdiger

Smartphone-guided educational counseling and self-help for chronic tinnitus
Journal of Clinical Medicine - Basel: MDPI, Bd. 11 (2022), 7, insges. 11 S.;
[Imp.fact.: 4.964]

Sciarra, Alessandro; Mattern, Hendrik; Yakupov, Renat; Chatterjee, Soumick; Stucht, Daniel; Oeltze-Jafra, Steffen; Godenschweger, Frank; Speck, Oliver

Quantitative evaluation of prospective motion correction in healthy subjects at 7T MRI
Magnetic resonance in medicine - New York, NY [u.a.]: Wiley-Liss, 1984, Bd. 87 (2022), 2, S. 646-657;
<http://dx.doi.org/10.1002/mrm.28998> 10.25673/92679
[Imp.fact.: 3.737]

Shahania, Saijal; Unnikrishnan, Vishnu; Pryss, Rüdiger; Kraft, Robin; Schobel, Johannes; Hannemann, Ronny; Schlee, Winny; Spiliopoulou, Myra

Predicting ecological momentary assessments in an app for tinnitus by learning from each user's stream with a contextual multi-armed bandit
Frontiers in neuroscience - Lausanne: Frontiers Research Foundation, Bd. 16 (2022), insges. 17 S.;
[Imp.fact.: 5.152]

Siegel, Dennis; Krätzer, Christian; Seidlitz, Stefan; Dittmann, Jana

Forensic data model for artificial intelligence based media forensics - Illustrated on the example of DeepFake detection
Electronic imaging - Springfield, VA: Society for Imaging Sciences and Technology, Bd. 34 (2022), 4, insges. 6 S.;

Staegemann, Daniel; Volk, Matthias; Perera, Maneendra; Haertel, Christian; Pohl, Matthias; Daase, Christian; Turowski, Klaus

A literature review on the challenges of applying test-driven development in software engineering
Complex systems informatics and modeling quarterly - Riga: Techn. Univ., Bd. 31 (2022), S. 18-28;

Sydor, Svenja; Dandyk, Christian; Schwerdt, Johannes; Manka, Paul; Benndorf, Dirk; Lehmann, Theresa; Schallert, Kay; Wolf, Maximilian; Reichl, Udo; Canbay, Ali E.; Bechmann, Lars P.; Heyer, Robert

Discovering biomarkers for non-alcoholic steatohepatitis patients with and without hepatocellular carcinoma using fecal metaproteomics
International journal of molecular sciences - Basel: Molecular Diversity Preservation International, Bd. 23 (2022), 16, insges. 14 S.;
[Imp.fact.: 6.208]

Xu, Jiahua; Schoenfeld, Mircea Ariel; Rossini, Paolo Maria; Tatlisumak, Turgut; Nürnberger, Andreas; Antal, Andrea; He, Huiguang; Gao, Ying; Sabel, Bernhard A.

Adaptive and maladaptive brain functional network reorganization after stroke in hemianopia patients - an electroencephalogram-tracking study

Brain Connectivity - New Rochelle, NY: Liebert, Bd. 12 (2022), 8, S. 725-739;

[Imp.fact.: 2.657]

NICHT BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Chatterjee, Soumick; Sarasaen, Chompunuch; Rose, Georg; Nürnberger, Andreas; Speck, Oliver

DDoS-UNet - incorporating temporal information using dynamic dual-channel UNet for enhancing super-resolution of dynamic MRI

De.arxiv.org - [S.l.]: Arxiv.org . - 2022, insges. 12 S.;

Chatterjee, Soumick; Sciarra, Alessandro; Dünnwald, Max; Tummala, Pavan; Agrawal, Shubham Kumar; Jauhari, Aishwarya; Kalra, Aman; Oeltze-Jafra, Steffen; Speck, Oliver; Nürnberger, Andreas

StRegA - unsupervised anomaly detection in brain MRIs using a compact context-encoding variational autoencoder

De.arxiv.org - [S.l.]: Arxiv.org . - 2022, insges. 13 S.;

Haseljić, Hana; Chatterjee, Soumick; Frysch, Robert; Kulvait, Vojtěch; Semshchikov, Vladimir; Hensen, Bennet; Wacker, Frank; Brüsch, Inga; Werncke, Thomas; Speck, Oliver; Nürnberger, Andreas; Rose, Georg

Liver segmentation using turbolift learning for CT and cone-beam C-arm perfusion imaging

De.arxiv.org - [S.l.]: Arxiv.org . - 2022, insges. 16 S.;

BEGUTACHTETE BUCHBEITRäge

Alchokr, Rand; Krüger, Jacob; Shakeel, Yusra; Saake, Gunter; Leich, Thomas

A closer look into collaborative publishing at software-engineering conferences

Konferenz: 26th International Conference on Theory and Practice of Digital Libraries, TPDL 2022, Padua, Italy, September 20-23, 2022, Linking Theory and Practice of Digital Libraries - Cham: Springer International Publishing; Silvello, Gianmaria . - 2022, S. 395-402 - (Lecture notes in computer science; volume 13541);

Alchokr, Rand; Krüger, Jacob; Shakeel, Yusra; Saake, Gunter; Leich, Thomas

On academic age aspect and discovering the golden age in software engineering

Konferenz: 44th International Conference on Software Engineering, Pittsburgh Pennsylvania, May 21 - 29, 2022, 15th International Conference on Cooperative and Human Aspects of Software Engineering/ IEEE/ACM International Conference on Formal Methods in Software Engineering - [Piscataway, NJ]: IEEE; Baldassarre, Maria Teresa . - 2022, S. 102-106;

Alchokr, Rand; Krüger, Jacob; Shakeel, Yusra; Saake, Gunter; Leich, Thomas

Peer-reviewing and submission dynamics around top software-engineering venues - a juniors perspective

The International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering 2022/ Staron - New York,NY,United States: Association for Computing Machinery; Staron, Miroslaw . - 2022, S. 60-69;

Altenburg, Tobias; Volk, Matthias; Staegemann, Daniel; Turowski, Klaus

Reliability estimation of a smart metering architecture using a Monte Carlo simulation

Konferenz: 7th International Conference on Internet of Things, Big Data and Security, IoTBDS 2022, web-based event, 22 - 24 April 2022, Proceedings of the 7th International Conference on Internet of Things, Big Data and Security (IoTbds 2022)/ IoTbds - Setúbal: SciTePress - Science and Technology Publications, Lda. . - 2022, S. 47-54;

Ananieva, Sofia; Greiner, Sandra; Krüger, Jacob; Linsbauer, Lukas; Grüner, Sten; Kehrer, Timo; Kühn, Thomas; Seidl, Christoph; Reussner, Ralf

Unified operations for variability in space and time

Konferenz: 16th International Working Conference on Variability Modelling of Software-Intensive Systems, VaMoS, Florence Italy, February 23 - 25, 2022, Proceedings of the 16th International Working Conference on Variability Modelling of Software-Intensive Systems/ Arcaini - New York,NY,United States: Association for

Computing Machinery; Arcaini, Paolo . - 2022, insges. 10 S.;

Darrab, Sadeq; Bhardwaj, Priyamvada; Broneske, David; Saake, Gunter

OPECUR - an enhanced clustering-based model for discovering unexpected rules

Konferenz: 17th International Conference, ADMA 2021, Sydney, NSW, Australia, February 2-4, 2022, Advanced Data Mining and Applications - Cham: Springer International Publishing; Li, Bohan . - 2022, S. 29-41 - (Lecture notes in computer science; volume 13088);

Darrab, Sadeq; Broneske, David; Saake, Gunter

UCRP-miner - mining patterns that matter

Konferenz: 5th International Conference on Data Science and Information Technology, DSIT, Shanghai, China, 22-24 July 2022, 2022 5th International Conference on Data Science and Information Technology (DSIT) - New York, NY, United States: Association for Computing Machinery . - 2022, insges. 7 S.;

De Luca, Ernesto William; Fallucchi, Francesca; Nobili, Cristian

Edumeres toolbox - functional, technical, architectural analysis

Konferenz: 15th International Conference on Metadata and Semantics Research, MTSR 2021, Virtual Event, November 29 - December 3, 2021, Metadata and Semantic Research - Cham: Springer International Publishing; Garoufallou, Emmanouel . - 2022, S. 212-223 - (Communications in computer and information science; volume 1537);

Dreyer, Frank; Greif, Jannik; Günther, Kolja; Spiliopoulou, Myra; Niemann, Uli

Data-driven prediction of athletes performance based on their social media presence

Konferenz: 25th International Conference on Discovery Science, DS 2022, Montpellier, France, October 10-12, 2022, Discovery Science - Cham: Springer Nature Switzerland; Pascal, Poncelet . - 2022, S. 197-211 - (Lecture notes in computer science; volume 13601);

Ezennaya-Gomez, Salatiel; Blumenthal, Edgar; Eckardt, Marten; Krebs, Justus; Kuo, Christopher; Porbeck, Julius; Toplu, Emirkan; Kiltz, Stefan; Dittmann, Jana

Revisiting online privacy and security mechanisms applied in the in-app payment realm from the consumers perspectives

Konferenz: 17th International Conference on Availability, Reliability and Security, ARES 2022, Vienna Austria, 23 - 26 August 2022, Proceedings of the 17th International Conference on Availability, Reliability and Security, ARES ' 22 - New York, New York: The Association for Computing Machinery . - 2022, insges. 12 S.;

Ezennaya-Gomez, Salatiel; Vielhauer, Claus; Dittmann, Jana

A semantic model for embracing privacy as contextual integrity in the internet of things (short paper)

Computer Security. ESORICS 2021 International Workshops - Cham: Springer International Publishing; Katsikas, Sokratis . - 2022, S. 413-423 - (Lecture notes in computer science; volume 13106);

Ghosh, Suhita; Ernst, Philipp; Rose, Georg; Nürnberger, Andreas; Stober, Sebastian

Towards patient specific reconstruction using perception-aware CNN and planning CT as prior

Konferenz: 19th International Symposium on Biomedical Imaging, ISBI, Kolkata, India, 28-31 March 2022, IEEE ISBI 2022 proceedings/ IEEE ISBI - Piscataway, NJ, USA1: IEEE; isbi . - 2022;

Gnoyke, Philipp; Schulze, Sandro; Krüger, Jacob

An evolutionary analysis of software-architecture smells

GI-Edition / Proceedings/ Gesellschaft für Informatik - Bonn: Ges. für Informatik, Bd. P320 (2022), S. 33-34;

Haertel, Christian; Nahhas, Abdulrahman; Daase, Christian; Volk, Matthias; Turowski, Klaus

A holistic view of adaptive supply chain

AMCIS 2022 Proceedings - AIS Library . - 2022, insges. 11 S.;

Iuso, Domenico; Chatterjee, Soumick; Heylen, Rob; Cornelissen, Sven; De Beenhouwer, Jan; Sijbers, Jan

Evaluation of deeply supervised neural networks for 3D pore segmentation in additive manufacturing

Konferenz: SPIE Optical Engineering + Application, San Diego, California, United States, 21-26 August 2022, Proceedings of SPIE/ SPIE - Bellingham, Wash.: SPIE, Bd. 12242 (2022);

Jamaludeen, Noor; Unnikrishan, Vishnu; Brechmann, André; Spiliopoulou, Myra

Discovering instantaneous granger causalities in non-stationary categorical time series data

Konferenz: 20th International Conference on Artificial Intelligence in Medicine, AIME 2022, Halifax, NS, Canada, June 14-17, 2022, Artificial Intelligence in Medicine - Cham: Springer International Publishing; Michalowski, Martin . - 2022, S. 200-209 - (Lecture notes in computer science; volume 13263);

Kiltz, Stefan; Altschaffel, Robert; Dittmann, Jana

Hidden in plain sight - persistent alternative mass storage data streams as a means for data hiding with the help of UEFI NVRAM and implications for IT forensics

Proceedings of the 2022 ACM Workshop on Information Hiding and Multimedia Security/ Manjunath - New York, NY, United States: Association for Computing Machinery; Manjunath, B.S. . - 2022, S. 107-112;

Kuiter, Elias; Knüppel, Alexander; Bordis, Tabea; Runge, Tobias; Schaefer, Ina

Verification strategies for feature-oriented software product lines

Konferenz: 16th International Working Conference on Variability Modelling of Software-Intensive Systems, VaMoS, Florence Italy, February 23 - 25, 2022, Proceedings of the 16th International Working Conference on Variability Modelling of Software-Intensive Systems/ Arcaini - New York, NY, United States: Association for Computing Machinery; Arcaini, Paolo . - 2022, insges. 9 S.;

Lamshöft, Kevin; Dittmann, Jana

Covert channels in network time security

Proceedings of the 2022 ACM Workshop on Information Hiding and Multimedia Security/ Manjunath - New York, NY, United States: Association for Computing Machinery; Manjunath, B.S. . - 2022, S. 69-79;

Lodhi, Azeem; Saake, Gunter; Turowski, Klaus

Empirical evaluation of BPMN extension language

Konferenz: 14th International Joint Conference on Knowledge Discovery, Knowledge Engineering and Knowledge Management, KMIS, Valletta, Malta, 2022, Proceedings of the 14th International Joint Conference on Knowledge Discovery, Knowledge Engineering and Knowledge Management. Volume 3 - SCITEPRESS; Bernardino, Jorge . - 2022, S. 239-247;

Louban, Anna; Tahraoui, Milan; Aden, Hartmut; Fähmann, Jan; Krätzer, Christian; Dittmann, Jana

Das Phänomen Deepfakes - Künstliche Intelligenz als Element politischer Einflussnahme und Perspektive einer Echtheitsprüfung

Künstliche Intelligenz, Demokratie und Privatheit/ Auswirkungen der Künstlichen Intelligenz auf Demokratie und Privatheit - Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft; Friedewald, Michael *1965-* . - 2022, S. 265-288;

Makrushin, Andrey; Mannam, Venkata Srinath; Meghana Rao, B. N.; Dittmann, Jana

Data-driven reconstruction of fingerprints from minutiae maps

IEEE 24th International Workshop on Multimedia Signal Processing (MMSP 2022) - [Piscataway, NJ]: IEEE . - 2022, insges. 6 S.;

May, Richard; Biermann, Christian; Krüger, Jacob; Saake, Gunter; Leich, Thomas

A systematic mapping study of security concepts for configurable data storages

Konferenz: 26th ACM International Systems and Software Product Line Conference, SPLC '22, Graz, Austria, September 12 - 16, 2022, Proceedings of the 26th ACM International Systems and Software Product Line Conference - Volume A/ Felfernig - New York, NY, United States: Association for Computing Machinery; Felfernig, Alexander . - 2022, S. 108-119;

Mertens, Christian; Nürnberger, Andreas

DMISTA - conceptual data model for interactions in support ticket administration

Konferenz: 24th International Conference on Enterprise Information Systems, ICEIS, Online, April 25-27, 2022, Proceedings of the 24th International Conference on Enterprise Information Systems - Volume 1 - [Setúbal, Portugal]: SCITEPRESS - Science and Technology Publications, Lda.; Filipe, Joaquim . - 2022, S. 112-119;

Neubert, Tom; Caballero Morcillo, Antonio José; Vielhauer, Claus

Improving performance of machine learning based detection of network steganography in industrial control systems

Konferenz: 17th International Conference on Availability, Reliability and Security, ARES 2022, Vienna Austria, 23 - 26 August 2022, Proceedings of the 17th International Conference on Availability, Reliability and Security, ARES ' 22 - New York, New York: The Association for Computing Machinery . - 2022, insges. 8 S.;

Niemann, Uli; Neog, Atrayee; Behrendt, Benjamin; Lawonn, Kai; Gutberlet, Matthias; Spiliopoulou, Myra; Preim, Bernhard; Meuschke, Monique

Classification of cardiac cohorts based on morphological and hemodynamic features derived from 4D PC-MRI data

Symposium: 35th International Symposium on Computer-Based Medical Systems, CBMS, Shenzhen, China, 21-23 July 2022, 2022 IEEE 35th International Symposium on Computer-Based Medical Systems (CBMS) - Piscataway, NJ: IEEE . - 2022, S. 416-421;

Nika, Ana; Catarci, Tiziana; Ioannidis, Yannis; Katifori, Akrivi; Koutrika, Georgia; Manola, Natalia; Nürnberger, Andreas; Thaller, Manfred

A survey of context-aware cross-digital library personalization

Adaptive multimedia retrieval - context, exploration, and fusion ; 8th international workshop, AMR 2010, Linz, Austria, August 17 - 18, 2010 ; revised selected papers - Berlin [u.a.]: Springer . - 2011, S. 16-30;

Obionwu, Victor; Broneske, David; Saake, Gunter

A collaborative learning environment using blogs in a learning management system

Konferenz: 18th EAI International Conference on Computer Science and Education in Computer Science, CSECS 2022, virtual event, June 24-27, 2022, Computer Science and Education in Computer Science - Cham: Springer Nature Switzerland; Zlateva, Tanya . - 2022, S. 213-232 - (Lecture notes of the institute for computer sciences, social informatics and telecommunications engineering; volume 450);

Obionwu, Victor; Broneske, David; Saake, Gunter

Topic maps as a tool for facilitating collaborative work pedagogy in knowledge management systems

Konferenz: 12th International Conference on Information Communication and Management, ICICM 2022, London, 13-15 July 2022, Proceedings of the 12th International Conference on Information Communication and Management - New York, NY, United States: Association for Computing Machinery . - 2022, S. 50-60;

Obionwu, Victor; Toulouse, Vincent; Broneske, David; Saake, Gunter

Slide-recommendation system - a strategy for integrating instructional feedback into online exercise sessions

Proceedings of the 11th International Conference on Data Science, Technology and Applications (DATA 2022)/ International Conference on Data Science, Technology and Applications - Setúbal: SciTePress - Science and Technology Publications, Lda.; Cuzzocrea, Alfredo . - 2022, S. 541-548;

Pohl, Matthias; Babel, Alexander; Staegemann, Daniel; Haertel, Christian; Kharitonov, Andrey; Nahhas, Abdulrahman; Turowski, Klaus

Migration patterns for applications in cloud computing environments

Kongress: Seventh International Congress on Information and Communication Technology, ICICT 2022, London, February 21-24, 2022, Proceedings of Seventh International Congress on Information and Communication Technology - Singapore: Springer Nature Singapore; Yang, Xin-She . - 2023, S. 621-630, 2022 - (Lecture notes in networks and systems; volume 465);

Polley, Sayantan

Towards explainable search in legal text

Konferenz: 44th European Conference on IR Research, ECIR 2022, Stavanger, Norway, April 10-14, 2022, Advances in Information Retrieval - Cham: Springer International Publishing; Hagen, Matthias . - 2022, S. 528-536 - (Lecture notes in computer science; volume 13186);

Purificato, Erasmo; Boratto, Ludovico; De Luca, Ernesto William

Do graph neural networks build fair user models? - assessing disparate impact and mistreatment in behavioural user profiling

Konferenz: 31st ACM International Conference on Information and Knowledge Management, Atlanta, GA, USA, October 17 - 21, 2022, CIKM '22: proceedings of the 31th ACM International Conference on Information & Knowledge Management/ CIKM - New York, NY: Association for Computing Machinery; Al Hasan, Mohammad . - 2022, S. 4399-4403;

Purificato, Erasmo; Musto, Cataldo; Lops, Pasquale; De Luca, Ernesto William

First Workshop on Adaptive and Personalized Explainable User Interfaces (APEX-UI 2022)

Konferenz: 27th International Conference on Intelligent User Interfaces, IUI '22, Helsinki Finland, March 22 - 25, 2022, 27th International Conference on Intelligent User Interfaces - New York, NY, United States: Association for Computing Machinery . - 2022, insges. 3 S.;

Saad, Fatima; Frysch, Robert; Pfeiffer, Tim; Saalfeld, Sylvia; Schulz, Jessica; Georgi, Jens-Christoph; Nürnberger, Andreas; Lauritsch, Günter; Rose, Georg

Iterative intraoperative digital tomosynthesis image reconstruction using a prior as initial image

Konferenz: Seventh International Conference on Image Formation in X-Ray Computed Tomography, ICIFXCT 2022, Baltimore, United States, 2022, Proceedings of SPIE/ SPIE - Bellingham, Wash.: SPIE, Bd. 12304 (2022);

Schleicher, Miro; Hamacher, Sebastian; Naujoks, Mats; Günther, Kolja; Schmidt, Timo; Pryss, Rüdiger; Schobel, Johannes; Schlee, Winfried; Spiliopoulou, Myra

Prediction of declining engagement to self-monitoring apps on the example of tinnitus mHealth data

Symposium: 35th International Symposium on Computer-Based Medical Systems, CBMS, Shenzhen, China, 21-23 July 2022, 2022 IEEE 35th International Symposium on Computer-Based Medical Systems (CBMS) - Piscataway, NJ: IEEE . - 2022;

Schleicher, Miro; Pryss, Rüdiger; Schlee, Winfried; Spiliopoulou, Myra

When can I expect the mhealth user to return? - prediction meets time series with gaps

Konferenz: 20th International Conference on Artificial Intelligence in Medicine, AIME 2022, Halifax, NS, Canada, June 14-17, 2022, Artificial Intelligence in Medicine - Cham: Springer International Publishing; Michalowski, Martin . - 2022, S. 310-320 - (Lecture notes in computer science; volume 13263);

Schulze, Sandro; Krüger, Jacob; Wünsche, Johannes

Towards developer support for merging forked test cases

Konferenz: 26th ACM International Systems and Software Product Line Conference, SPLC '22, Graz , Austria, September 12 - 16, 2022, Proceedings of the 26th ACM International Systems and Software Product Line Conference - Volume A/ Felfernig - New York, NY, United States: Association for Computing Machinery; Felfernig, Alexander . - 2022, S. 131-141;

Shakeel, Yusra; Alchokr, Rand; Krüger, J.; Leich, Thomas; Saake, Gunter

Altmetrics and citation counts - an empirical analysis of the computer science domain

Proceedings of the 22nd ACM/IEEE Joint Conference on Digital Libraries/ Aizawa - New York, NY, United States: Association for Computing Machinery; Aizawa, Akiko . - 2022, S. 1-11;

Shakeel, Yusra; Alchokr, Rand; Krüger, Jacob; Leich, Thomas; Saake, Gunter

Incorporating altmetrics to support selection and assessment of publications during literature analyses

The International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering 2022/ Staron - New York, NY, United States: Association for Computing Machinery; Staron, Mirosław . - 2022, S. 180-189;

Shakeel, Yusra; Alchokr, Rand; Krüger, Jacob; Saake, Gunter; Leich, Thomas

Are altmetrics useful for assessing scientific impact - a survey

Konferenz: 14th International Conference on Management of Digital EcoSystems, Venice, Italy, 20-21 October 2022, MEDES 2022 - New York, NY: ACM . - 2022, insges. 4 S.

Shakeel, Yusra; Bharti, Abhisar; Leich, Thomas; Saake, Gunter

Weighted altmetric scores to facilitate literature analyses

Konferenz: 26th International Conference on Theory and Practice of Digital Libraries, TPD 2022, Padua, Italy, September 20-23, 2022, Linking Theory and Practice of Digital Libraries - Cham: Springer International Publishing; Silvello, Gianmaria . - 2022, S. 459-465 - (Lecture notes in computer science; volume 13541);

Staegemann, Daniel; Degenkolbe, René; Weidner, Stefan; Häusler, Robert; Lange, Vincent; Turowski, Klaus

Possible application scenarios for a German national education platform

Konferenz: 14th International Joint Conference on Knowledge Discovery, Knowledge Engineering and Knowledge Management, KMIS, Valletta, Malta, 2022, Proceedings of the 14th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU 2022) ; Volume 1/ CSEDU - Setúbal: SciTePress - Science and Technology

Publications, Lda.; Cukurova, Mutlu . - 2022, S. 361-368;

Staegemann, Daniel; Feuersenger, Hannes; Volk, Matthias; Liedtke, Patrick; Arndt, Hans-Knud; Turowski, Klaus

Investigating the incorporation of big data in management information systems

Business Information Systems Workshops - Cham: Springer International Publishing; Abramowicz, Witold . - 2022, S. 109-120 - (Lecture notes in business information processing; volume 444);

Staegemann, Daniel; Volk, Matthias; Byahatti, Priyanka; Italiya, Nikhilkumar; Shantharam, Suhas; Chandrashekar, Apoorva Byaladakere; Turowski, Klaus

Implementing test driven development in the big data domain: a movie recommendation system as an exemplary case

Konferenz: 7th International Conference on Internet of Things, Big Data and Security, IoTBDS 2022, web-based event, 22 - 24 April 2022, Proceedings of the 7th International Conference on Internet of Things, Big Data and Security (IoTbDS 2022)/ IoTbDS - Setúbal: SciTePress - Science and Technology Publications, Lda. . - 2022, S. 239-248;

Staegemann, Daniel; Volk, Matthias; Daase, Christian; Pohl, Matthias; Turowski, Klaus

A concept for the use of chatbots to provide the public with vital information in crisis situations

Proceedings of Sixth International Congress on Information and Communication Technology: ICICT 2021, London, Volume 2 - Singapore: Springer Singapore; Yang, Xin-She . - 2022, S. 281-289 - (Lecture notes in networks and systems; volume 236);

Staegemann, Daniel; Volk, Matthias; Jamous, Naoum; Turowski, Klaus

A process model for test driven development in the big data domain

Konferenz: 14th International Joint Conference on Knowledge Discovery, Knowledge Engineering and Knowledge Management, KMIS,Valletta, Malta, 2022, Proceedings of the 14th International Joint Conference on Knowledge Discovery, Knowledge Engineering and Knowledge Management. Volume 3 - SCITEPRESS; Bernardino, Jorge . - 2022, S. 109-118;

Staegemann, Daniel; Volk, Matthias; Perera, Maneendra; Turowski, Klaus

Exploring the test driven development of a fraud detection application using the Google cloud platform

Konferenz: 14th International Joint Conference on Knowledge Discovery, Knowledge Engineering and Knowledge Management, KMIS,Valletta, Malta, 2022, Proceedings of the 14th International Joint Conference on Knowledge Discovery, Knowledge Engineering and Knowledge Management. Volume 3 - SCITEPRESS; Bernardino, Jorge . - 2022, S. 83-94;

Staegemann, Daniel; Volk, Matthias; Turowski, Klaus

Adapting the (big) data science engineering process to the application of test driven development

Konferenz: 19th International Conference on Smart Business Technologies, ICSBT, Lisbon, Portugal, July 14-16, 2022, Proceedings of the 19th International Conference on Smart Business Technologies (ICSBT 2022)| - [Setúbal, Portugal]: SCITEPRESS - Science and Technology Publications, Lda.; Wijnhoven, Fons . - 2022, S. 120-129;

Strack, Hermann; Karius, Sebastian; Gollnick, Marlies; Lips, Meiko; Wefel, Sandro; Altschaffel, Robert

Preservation of (higher) trustworthiness in IAM for distributed workflows and systems based on eIDAS

Konferenz: Open Identity Summit 2022, Copenhagen, Denmark, 07.-08.07.2022, Open Identity Summit 2022/ Open Identity Summit - Bonn: Gesellschaft für Informatik . - 2022, S. 125-130;

Sudhi, Viju; Wehnert, Sabine; Homner, Norbert Michael; Ernst, Sebastian; Gonter, Mark; Krug, Andreas; De Luca, Ernesto William

BiTe-REx - an explainable bilingual text retrieval system in the automotive domain

Konferenz: 45th International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval, Madrid, Spain, July 11 - 15, 2022, Proceedings of the 45th International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval/ Amigo - New York,NY,United States: Association for Computing Machinery; Amigo, Enrique . - 2022, S. 3251-3255;

Timmermann, Sven; Staegemann, Daniel; Volk, Matthias; Pohl, Matthias; Haertel, Christian; Hintsch, Johannes; Turowski, Klaus

Facilitating the decentralisation of software development projects from a project management perspective - a literature review

Konferenz: 4th International Conference on Finance, Economics, Management and IT Business, FEMIB, online, April 24-25, 2022, Proceedings of the 4th International Conference on Finance, Economics, Management and IT Business - [Setúbal, Portugal]: SCITEPRESS - Science and Technology Publications, Lda.; Arami, Mitra . - 2022, S. 22-34;

Volk, Matthias; Staegemann, Daniel; Saxena, Akanksha; Hintsch, Johannes; Jamous, Naoum; Turowski, Klaus

Lowering big data project barriers - identifying system architecture templates for standard use cases in big data

Konferenz: 19th International Conference on Smart Business Technologies, ICSBT, Lisbon, Portugal, July 14-16, 2022, Proceedings of the 19th International Conference on Smart Business Technologies (ICSBT 2022) | - [Setúbal, Portugal]: SCITEPRESS - Science and Technology Publications, Lda.; Wijnhoven, Fons . - 2022, S. 33-44;

Volk, Matthias; Staegemann, Daniel; Turowski, Klaus

Providing clarity on big data - discussing its definition and the most relevant data characteristics

Konferenz: 14th International Joint Conference on Knowledge Discovery, Knowledge Engineering and Knowledge Management, KMIS, Valletta, Malta, 2022, Proceedings of the 14th International Joint Conference on Knowledge Discovery, Knowledge Engineering and Knowledge Management. Volume 3 - SCITEPRESS; Bernardino, Jorge . - 2022, S. 141-148;

Vox, Christopher; Broneske, David; Piewek, Jan; Sass, Andreas Udo; Saake, Gunter

Integer time series compression for holistic data analytics in the context of vehicle sensor data

Konferenz: International Conference on Connected Vehicle and Expo, ICCVE, Lakeland, FL, USA, 07-09 March 2022, ICCVE 2022 conference proceedings/ IEEE ICCVE - Piscataway, NJ, USA: IEEE . - 2022, insges. 7 S.;

HERAUSGEBERSCHAFTEN

Mathis, Uta; Ondrusch, Nicole; Kilian, Dietmar; Krcmar, Helmut; Turowski, Klaus; Weidner, Stefan

Proceedings of the SAP Academic Community Conference 2022 DACH - 12. bis 13. September 2022

Garching bei München: SAP University Competence Center, 2022, 1 Online-Ressource;

Kongress: SAP Academic Community Conference 2022 DACH (Magdeburg : 2022.09.12-13)

Wohlgemuth, Volker; Naumann, Stefan; Arndt, Hans-Knud; Behrens, Grit; Höb, Maximilian

EnviroInfo 2022 - Environmental Informatics 2022 : Fachtagung vom 26.-28. September 2022, Hamburg, Germany

Bonn: Köllen, 2022, 1 CD-ROM, 23.5 cm x 15.5 cm, 50 g - (GI-Edition. Proceedings; Volume P-328);

Kongress: EnviroInfo 2022 36 : 2022.09.26-28

Wohlgemuth, Volker; Naumann, Stefan; Behrens, Grit; Arndt, Hans-Knud

Advances and New Trends in Environmental Informatics - A Bogyman or Saviour for the UN Sustainability Goals?

Cham: Imprint: Springer, 2022., 1 Online-Ressource (IX, 292 p. 91 illus., 76 illus. in color.) - (Springer eBook Collection; Progress in IS);

NICHT BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Chatterjee, Soumick; Bajaj, Himanshi; Hossain Siddiquee, Mohammad Istiyak; Bandi Subbarayappa, Nandish; Simon, Steve; Shashidhar, Suraj; Speck, Oliver; Nürnberger, Andreas

Multi-scale UNet with self-constructing graph latent for deformable image registration

Konferenz: ISMRM-ESMRMB 2022, ResearchGATE - Cambridge, Mass.: ResearchGATE Corp., 2010 . - 2022, insges. 4 S.;

Chatterjee, Soumick; Bajaj, Himanshi; Siddiquee, Istiyak H.; Subbarayappa, Nandish Bandi; Simon, Steve; Shashidhar, Suraj Bangalore; Speck, Oliver; Nürnberger, Andreas

MICDIR - multi-scale Inverse-consistent deformable image registration using UNetMSS with self-constructing graph latent

De.arxiv.org - [S.I.]: Arxiv.org . - 2022, insges. 19 S.;

Chatterjee, Soumick; Sciarra, Alessandro; Dünnwald, Max; Talagini Ashoka, Anitha Bhat; Cheepinahalli Vasudeva, Mayura Gurjar; Saravanan, Shudarsan; Sambandham, Venkatesh Thirugnana; Oeltze-Jafra, Steffen; Speck, Oliver; Nürnberger, Andreas

Uncertainty quantification for ground-truth free evaluation of deep learning reconstructions

Konferenz: ISMRM-ESMRMB 2022, ResearchGATE - Cambridge, Mass.: ResearchGATE Corp. . - 2022, insges. 4 S.;

Chatterjee, Soumick; Sciarra, Alessandro; Dünnwald, Max; Tummala, Pavan; Agrawal, Shubham; Jauhari, Aishwarya; Kalra, Aman; Oeltze-Jafra, Steffen; Speck, Oliver; Nürnberger, Andreas

StRegA - unsupervised anomaly detection in brain MRIs using compact context-encoding variational autoencoder

Konferenz: ISMRM-ESMRMB 2022, ResearchGATE - Cambridge, Mass.: ResearchGATE Corp. . - 2022, insges. 4 S.;

Chatterjee, Soumick; Serasaen, Chompunuch; Rose, Georg; Speck, Oliver; Nürnberger, Andreas

DDoS-UNet - incorporating temporal information using dynamic dual-channel UNet for enhancing super-resolution of dynamic MRI

Konferenz: Medical Imaging with Deep Learning (MIDL), Zürich, 2022, ResearchGATE - Cambridge, Mass.: ResearchGATE Corp. . - 2022, insges. 4 S.;

Chatterjee, Soumick; Yassin, Hadya; Dubost, Florian; Nürnberger, Andreas; Speck, Oliver

Learning to segment brain tumours using an explainable classifier

Konferenz: ISMRM-ESMRMB 2022, ResearchGATE - Cambridge, Mass.: ResearchGATE Corp. . - 2022, insges. 4 S.;

Chatterjee, Soumick; Yassin, Hadya; Dubost, Florian; Speck, Oliver; Nürnberger, Andreas

Weakly-supervised segmentation using inherently-explainable classification models and their application to brain tumour classification

De.arxiv.org - [S.I.]: Arxiv.org . - 2022, insges. 14 S.;

Daase, Christian; Haertel, Christian; Nahhas, Abdulrahman; Volk, Matthias; Steigerwald, Heiko; Ramesohl, Achim; Schneider, Bernd; Zeier, Alexander; Turowski, Klaus

Following the digital thread - a cloud-based observation

ResearchGATE - Cambridge, Mass.: ResearchGATE Corp. . - 2022, insges. 10 S.;

Daase, Christian; Staegemann, Daniel; Volk, Matthias; Turowski, Klaus

Addressing the dichotomy of theory and practice in design science research methodologies

Konferenz: 17th International Conference on Design Science Research in Information Systems and Technology, St. Petersburg, FL, USA, June 2022, ResearchGATE - Cambridge, Mass.: ResearchGATE Corp. . - 2022, insges. 6 S.;

Ernst, Philipp; Chatterjee, Soumick; Rose, Georg; Nürnberger, Andreas

Primal-Dual UNet for sparse view cone beam computed tomography volume reconstruction

Konferenz: Medical Imaging with Deep Learning (MIDL), Zürich, 2022, ResearchGATE - Cambridge, Mass.: ResearchGATE Corp. . - 2022, insges. 4 S.;

Ernst, Philipp; Ghosh, Suhita; Rose, Georg; Nürnberger, Andreas

Dual Branch Prior-SegNet - CNN for interventional CBCT using planning scan and auxiliary segmentation loss

Konferenz: Medical Imaging with Deep Learning, MIDL 2022, Zürich, Switzerland, July 06, 2022, Medical Imaging with Deep Learning - OpenReview.net . - 2022, insges. 3 S.;

Fesser, Patrick; Rach, Stefanie

Meta-scientific reflection of undergraduate students - is mathematics a natural science?

Konferenz: 45th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Alicante, Spain,, Proceedings of the 45th conference of the international group for the psychology of mathematics education - Publicacions Institucionals UA . - 2022, S. 259-266

Lamshöft, Kevin; Hildebrandt, Mario; Altschaffel, Robert; Keil, Oliver; Hempel, Ivo; Dittmann, Jana; Neubert, Tom; Vielhauer, Claus

Resilience against and detection of information hiding in nuclear instrumentation and control systems within the scope of NSS 17-T

Kernteknik 2022 - Berlin, Deutschland: INFORUM Verlags- und Verwaltungsgesellschaft mbH . - 2022, insges. 6 S.;

Sarasaen, Chompunuch; Chatterjee, Soumick; Rose, Georg; Nürnberger, Andreas; Speck, Oliver

Motion-robust dynamic abdominal MRI using k-t GRASP and dynamic dual-channel training of super-resolution U-Net (DDoS-UNet)

Konferenz: ISMRM-ESMRMB 2022, ResearchGATE - Cambridge, Mass.: ResearchGATE Corp. . - 2022, insges. 4 S.;

Schwerdt, Johannes; Nürnberger, Andreas

Automatic reading detection during online search sessions

Konferenz: 30th ACM Conference on User Modeling, Adaptation and Personalization, Barcelona, Spain, July 4 - 7, 2022, Adjunct Proceedings of the 30th ACM Conference on User Modeling, Adaptation and Personalization - New York, NY, United States: Association for Computing Machinery . - 2022, S. 13-17;

Sciarra, Alessandro; Chatterjee, Soumick; Dünnwald, Max; Placidi, Giuseppe; Nürnberger, Andreas; Speck, Oliver; Oeltze-Jafra, Steffen

Automated SSIM regression for detection and quantification of motion artefacts in brain MR images

De.arxiv.org - [S.l.]: Arxiv.org . - 2022, insges. 9 S.;

Sciarra, Alessandro; Chatterjee, Soumick; Dünnwald, Max; Placidi, Giuseppe; Nürnberger, Andreas; Speck, Oliver; Oeltze-Jafra, Steffen

Automated SSIM regression for detection and quantification of motion artefacts in brain MR images

Konferenz: Medical Imaging with Deep Learning (MIDL), Zürich, 2022, ResearchGATE - Cambridge, Mass.: ResearchGATE Corp. . - 2022, insges. 10 S.;

Sciarra, Alessandro; Chatterjee, Soumick; Dünnwald, Max; Placidi, Giuseppe; Nürnberger, Andreas; Speck, Oliver; Oeltze-Jafra, Steffen

Reference-less SSIM Regression for Detection and Quantification of Motion Artefacts in Brain MRIs

Konferenz: Medical Imaging with Deep Learning (MIDL), Zürich, 2022, ResearchGATE - Cambridge, Mass.: ResearchGATE Corp. . - 2022, insges. 4 S.;

Volk, Matthias; Staegemann, Daniel; Islam, Ashraful; Turowski, Klaus

Facing big data system architecture deployments - towards an automated approach using container technologies for rapid prototyping

Konferenz: 55th Hawaii International Conference on System Sciences, HICSS55, online, 2022, Proceedings of the 55th Annual Hawaii International Conference on System Sciences/ Hawaii International Conference on System Sciences - Honolulu, HI: Department of IT Management, Shidler College of Business, University of Hawaii at Manoa; Bui, Tung X. . - 2022, S. 6125-6134;

ABSTRACTS

Haertel, Christian; Pohl, Matthias; Nahhas, Abdulrahman; Staegemann, Daniel; Turowski, Klaus

Toward a lifecycle for data science - a literature review of data science process models

PACIS 2022 proceedings - Elsevier, 2022 . - 2022;

Khatun, Rupali; Chatterjee, Soumick; Hader, Michael; Schmidt, Manfred; Bert, Christoph; Wadepohl, M.; Fietkau, Rainer; Ott, Oliver; Nürnberger, Andreas; Gaipl, Udo; Frey, Benjamin

Improvement of magnetic resonance (MR) imaging-based temperature-controlled hyperthermia by reconstructing highly undersampled MR acquisition

34th Annual Meeting European Society for Hyperthermic Oncology - ESHO, 2022 . - 2022, S. 73-74;

Wu, Zheng; Nürnberger, Andreas; Sabel, Bernhard A.

Deep learning of brain spacetime to predict outcome of vision restoration therapy using non-invasive brain stimulation
FENS Forum - FENS, 2022 . - 2022;

ANDERE MATERIALIEN

Arndt, Hans-Knud; Feuersenger, Hannes; Klaiber, Nico

Avoiding obsolescence taking usability into account - the augmented reality glasses example
Kongress: 35th EnviroInfo 2021, Berlin, Germany, 27.-29. September 2021, Environmental Informatics - a bogeyman or saviour to achieve the UN Sustainable Development Goals? : adjunct Proceedings of the 35th edition of the EnviroInfo the long standing and established international and interdisciplinary conference series on leading environmental information and communication technologies : Berlin, Germany, September 27-29, 2021 - Düren: Shaker Verlag GmbH . - 2021, S. 13-21;

Liedtke, Patrick; Feuersenger, Hannes; Arndt, Hans-Knud

Entwicklung eines Konzepts zur Managementbewertung nach DIN EN ISO 9001
HMD - Wiesbaden: Springer Fachmedien . - 2021, insges. 14 S.;

Wohlgemuth, Volker; Naumann, Stefan; Arndt, Hans-Knud; Behrens, Grit

Environmental Informatics - a bogeyman or saviour to achieve the UN Sustainable Development Goals? : adjunct Proceedings of the 35th edition of the EnviroInfo the long standing and established international and interdisciplinary conference series on leading environmental information and communication technologies : Berlin, Germany, September 27-29, 2021
Düren: Shaker Verlag GmbH, 2021, 1 Online-Ressource;
Kongress: EnviroInfo conference 35 (Berlin : 2021.09.27-29)

DISSERTATIONEN

Chatterjee, Soumick; Nürnberger, Andreas [AkademischeR BetreuerIn]; Speck, Oliver [AkademischeR BetreuerIn]

Reducing artefacts in MRI using Deep Learning - enhancing automatic image processing pipelines
Magdeburg, 2022, xxv, 360 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm

Kotzyba, Michael; Nürnberger, Andreas [AkademischeR BetreuerIn]

User behavior models for exploratory information seeking
Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (xxiii, 256 Seiten, 8,47 MB), Illustrationen, Diagramme;

Krieter, Sebastian; Saake, Gunter [AkademischeR BetreuerIn]; Leich, Thomas [AkademischeR BetreuerIn]

Efficient interactive and automated product-line configuration
Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (xiv, 159 Seiten, 2,62 MB), Illustrationen;

Low, Thomas; Nürnberger, Andreas [AkademischeR BetreuerIn]

Towards combining search and exploration - escaping the filter bubble through map-based exploration
Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (xii, 210 Seiten, 11,88 MB), Illustrationen, Diagramme;

Pinnecke, Marcus; Saake, Gunter [AkademischeR BetreuerIn]

On optimal storage for heterogeneous hybrid transactional/analytical processing
Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (xiii, 150 Seiten, 6,95 MB), Illustrationen;

Volk, Matthias; Turowski, Klaus [AkademischeR BetreuerIn]; Zeier, Alexander [AkademischeR BetreuerIn]

Decision support for the technology selection in Big Data projects - an end-to-end approach
Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (xxiv, 292 Seiten, 21,3 MB), Illustrationen;

Xu, Jiahua; Nürnberger, Andreas [AkademischeR BetreuerIn]; Sabel, Bernhard A. [AkademischeR BetreuerIn]

Noninvasive brain stimulation and visual field decoding for vision recovery in patients with occipital brain damage
Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (xiv, 126 Seiten, 26,41 MB), Illustrationen, Diagramme;

SAP UNIVERSITY COMPETENCE CENTER

Universitätsplatz 2
39106 Magdeburg

1. LEITUNG

Prof. Dr. Klaus Turowski

2. FORSCHUNGSPROFIL

Das SAP University Competence Center forscht auf mehreren Schwerpunkten des Management von Very Large Business Applications, insbesondere SAP-Systemen, darunter Rechenzentrumsmanagement, IT Service Management, Curriculum Design, Landscape Virtualisation Management, In-Memory-Datenbanktechnologie sowie Industry 4.0.

3. KOOPERATIONEN

- Hewlett Packard GmbH
- SAP University Competence Center Milwaukee

4. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Wehinger, Gregor D.; Ambrosetti, Matteo; Cheula, Raffaele; Ding, Zhao-Bin; Isoz, Martin; Kreitz, Bjarne; Kuhlmann, Kevin; Kutscherauer, Martin; Niyogi, Kaustav; Poissonnier, Jeroen; Réocreux, Romain; Rudolf, Dominik; Wagner, Janika; Zimmermann, Ronny; Bracconi, Mauro; Freund, Hannsjörg; Krewer, Ulrike; Maestri, Matteo

Quo vadis multiscale modeling in reaction engineering? - a perspective

Chemical engineering research and design - Amsterdam: Elsevier, Bd. 184 (2022), S. 39-58;

[Imp.fact.: 4.119]

BEGUTACHTETE BUCHBEITRäge

Zimmermann, Ronny T.; Bremer, Jens; Sundmacher, Kai

Optimal catalyst-reactor design for load-flexible CO₂ methanation by multi-period design optimization

Symposium: 14th International Symposium on Process Systems Engineering, Kyoto, Japan, June 19-23, 2022,

Computer aided chemical engineering - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 49 (2022), S. 841-846;