



FAKULTÄT FÜR  
INFORMATIK

# Forschungsbericht 2016

Institut für Technische und Betriebliche Informationssysteme

# INSTITUT FÜR TECHNISCHE UND BETRIEBLICHE INFORMATIONSSYSTEME

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg  
Tel. +49 (0)391 67 58386 Fax +49 (0)391 67 11216

## 1. Leitung

Prof. Dr. Jana Dittmann (ab Okt. 2016)  
Prof. Dr. Klaus Turowski (bis Sept. 2016)  
Prof. Dr. Gunter Saake  
Prof. Dr. Andreas Nürnberger  
Dr. Sandro Schulze (ab Okt. 2016)  
Dipl.-Wirtsch.-Inf. Dirk Dreschel  
Dipl.-Ing. Fred Kreuzmann

## 2. HochschullehrerInnen

Prof. Dr. rer. pol. Hans-Knud Arndt  
Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann  
Prof. Dr.-Ing. Andreas Nürnberger  
Prof. Dr. Gunter Saake  
Prof. Dr.-Ing. Georg Paul (i. R.)  
Prof. Dr.-Ing. Thomas Schulze (i. R.)  
Prof. 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

### Data and Knowledge Engineering

- Datenanalyse und -exploration
- Information Retrieval (Text, Musik und Multimedia)

- Text- und Webmining
- Multilinguale Informationssuche
- Personalisierung und Benutzermodellierung (User Modelling and Profiling)
- Interaktive Informationsvisualisierung (Information Visualization)
- Kreative Wissensentdeckung (Creative Information Discovery)

### **Multimedia and Security**

- Digitale Wasserzeichen und steganographische Verfahren:
  - für Einzel- und Bewegtbild, Audio, 3D-Modelle sowie für kombinierte Medien
  - Einsatzbereiche: Nachweis der Urheberschaft und der Unversehrtheit, neue Geschäftsmodelle für die Medienwirtschaft, verdeckte 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, Mikrospuren, 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 Handschrift, Gesicht, Sprache sowie Daktyloskopie mit Mustererkennung und forensische Untersuchung von Fingerabdrücken
  - zur Mensch-Maschine-Interaktion (HCI) für PCs, mobile Endgeräte und eingebettete Systeme, Anwendungen innerhalb Audioguides, 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 von IT, Risiken und Security

### **Rechnerunterstützte Ingenieursysteme**

- Rechnerunterstützte Ingenieursysteme
- Integrationslösungen für verteilte, heterogene Softwareanwendungen
- Softwareentwicklung im Anwendungsumfeld Produktion

### **Wirtschaftsinformatik**

- ERP-Systeme, Application Service Providing, Stoffstrommanagement, System Landscape Engineering, Simulation in Produktion und Logistik, Web-basierte und verteilte Simulation, Simulation und Visualisierung, Simulationsbasierte Frühwarnsystem

### **Wirtschaftsinformatik II - Knowledge Management & Discovery**

- Stream Mining, Recommender Systems, Opinion Mining, Medical Mining, Text Mining; Web Mining, Business Intelligence, Data Mining für medizinische Anwendungen, Data Mining in sozialen Netzen, Data Mining auf relationalen Daten, Data Mining auf temporale Daten, Inkrementelle Methoden, Adaptive Methoden, Evolution von Mustern und Profilen, Change Mining, Active Learning, Wissensmanagement

### **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 gewonnenen Erkenntnisse soll dann ein allgemeingültiges Vorgehensmodell zur Schaffung neuer und nachhaltiger Geschäftsmodelle entwickelt werden.
- Design und Nachhaltigkeit von Informations- und Kommunikationstechnologien in Organisationen: neue Ansätze für die Nachhaltigkeit von Nachhaltigkeitsberichten, nachhaltiges Softwaredesign für kleine Organisationen, Wissensmanagementsysteme für kleine Organisationen.
- Design von Hard- und Softwaresystemen: Ganzheitliches Design von Hard- und Softwaresystemen, Ergonomische Aspekte öko-synergetischer Hard- und Software-Entwicklung unter Beachtung der nachhaltigen Philosophie.
- Design und Entwicklung eines Systems zur Steigerung der Mitarbeiter-Motivation und -Produktivität

#### **Very Large Business Applications Lab**

- ERP-Systeme, Rechenzentrumsbetrieb, Systemlandschaften, System Landscape, Engineering, System Landscape Management, Infrastrukturmodellierung, Qualitätsmanagement, Information Retrieval, Model-Driven-Engineering, Configuration Management

## **4. Serviceangebot**

### **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 automatischen Datenanalyse und der Informationssuche (auch Initialstudien)

### **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 II - Wissensmanagement und Wissensentdeckung**

Methoden und Lösungen für die Analyse von:

- Web Daten
- Kundendaten

- Datenströmen
- medizinischen Daten
- Texten
- Daten in Empfehlungsmaschinen

#### **Multimedia and Security**

- Entwurf und Umsetzung von IT-Sicherheitskonzepten
- Sicherheitsbetrachtungen für IT-Systeme und Automobile
- IT-Forensische Untersuchung und Vorfallaufklärung
- Tatortspurenanalyse

#### **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

#### **Wirtschaftsinformatik**

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

## **5. Methoden und Ausrüstung**

### **Wirtschaftsinformatik II - Wissensmanagement und Wissensentdeckung**

- Methoden und Werkzeuge für Data Mining, Text Mining und Stream Mining.
- Analyse von Datenströmen
- Empfehlungsmaschinen
- Analyse von medizinischen Daten

#### **Multimedia and Security**

- Driving Simulator and HCI Test Lab, Verschiedene Sensoren für die biometrische Benutzererkennung im Automobil
- Optische kontaktlose Messtechnik (z.B. CWL MicroProf, PMD-CamCube 3.0, FTR UV-Spektrometer)
- Forschung an und mit eingebetteter automotiver IT - Wandaufbau Bordelektronik Audi Q7
- IT-Forensische Untersuchungen Demonstratorvorführungen für IT-Systeme im Automobil
- Demonstratorvorführungen und kontaktlose Spurensicherung für Detektion und Analyse von Tatortspuren
- Dispensing-Techniken zum reproduzierbaren Aufbringen druckbarer Substanzen auf verschiedenen Oberflächen

#### **Data and Knowledge Engineering**

- Modulare Software zu Erstellung individueller interaktiver System zur Informationssuche und -organisation
- Usability Studien mit Eyetracker
- Datenanalysecluster

#### **Wirtschaftsinformatik**

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

#### **Wirtschaftsinformatik - Managementinformationssysteme -**

- Anwendung qualitativer und quantitativer Forschungsmethoden
- Usability Studien

## **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)

## **6. Kooperationen**

- Aristotle University of Thessaloniki
- Braun AG (Frankfurt am Main/Kronberg im Taunus)
- Carnegie Mellon University
- Center of Biomedical Technology, Madrid, Spain
- Deutsches Umweltbundesamt
- Dornheim Medical Images GmbH
- Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald
- Europäische Forschungsgesellschaft für Blechverarbeitung e.V. (EFB)
- Fink & Partner Media Services GmbH
- Fraunhofer IESE Kaiserslautern
- Fraunhofer Institut IFF Magdeburg
- Fries Research & Technology GmbH
- FuelCon AG
- Fujitsu Technology Solutions
- Gesellschaft für Informatik
- Hochschule Anhalt (Dessau)
- Hochschule Harz
- icubic AG
- ifak system GmbH
- initOS GmbH & Co. KG
- International Society for Environmental Protection (ISEP)
- Karl-Franzens-Universität Graz
- Lehnert Regelungstechnik GmbH
- Leibniz Universität Hannover
- LIN - Leibniz Institut für Neurobiologie Magdeburg
- Ludwig-Maximilians-Universität München
- METOP GmbH
- National Science and Technology Development Agency (NSTDA)
- NetApp, Inc.
- Orange Labs (France Telecom R&D)
- planConnect GmbH
- PoINT Software & Systems GmbH
- Polytechnical University of Madrid, Spain
- Prudsys AG
- Pure-systems GmbH
- Sabanc University Istanbul
- SAP SE
- Stiftung Bauhaus Dessau
- Technische Hochschule Brandenburg
- Technische Universität Braunschweig
- Technische Universität Kaiserslautern
- Technische Universität Dresden, Fakultät Informatik, Lehrstuhl für Multimediatechnik
- T-Systems International GmbH
- Universität Bielefeld

- Universität Potsdam
- Universitätsklinikum Magdeburg
- Universitätsklinikum Regensburg
- University of California, Berkeley
- University of Porto, Portugal
- Volkswagen AG
- Weifang Huijin Textiles Co., LTD

## 7. Forschungsprojekte

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann

**Förderer:** Bund; 01.06.2016 - 31.05.2019

### **[ANANAS] Anomalieerkennung zur Verhinderung von Angriffen auf gesichtsbildbasierte Authentifikationssysteme**

Die Identifikation von Personen anhand von Ausweisen, Pässen oder Visa erfolgt immer häufiger über automatisierte Gesichtserkennung. Dieses Verfahren bietet Kriminellen aber auch die Möglichkeit mit Hilfe gezielt verschmolzener Gesichtsbilder (Morphing) neue Gesichtsbilder zusammensetzen und damit Ausweispapiere zu fälschen. Diese neu geschaffenen und aus verschiedenen Personen zusammengesetzten Gesichtsbilder können dann von allen beteiligten Personen für biometrische Identifizierungssysteme benutzt werden. Zwei oder mehrere unterschiedliche Personen können zu dem gleichen gespeicherten Bild korrekt authentifiziert werden. So genannte Morphing-Angriffe stellen eine große Gefahr für die Authentizität/Integrität des gesamten Systems hoheitlicher Ausweisdokumente dar.

Ziel des Vorhabens ist es, Maßnahmen zu entwickeln, die vor Morphing-Angriffen schützen bzw. diese schnell aufdecken. Für den Bereich der Prävention bedeutet das, Analysen der Schwachstellen und möglicher Bedrohungen durchzuführen, um dann spezifische Lösungskonzepte für die verschiedenen Anwendungen zu erarbeiten. Für die Aufdeckung von Missbrauch werden Verfahren benötigt, die zum Beispiel Bildanomalien erkennen, die bei der digitalen Bildbearbeitung in Morphing-Prozessen auftreten. Es sollen daher im Rahmen des Projektes die Bilder hinsichtlich der Bildverarbeitung und der Kamertechnik sowie der biometrischer Eigenschaften analysiert werden. Die Kombination von Methoden der Medien- und Bildforensik verspricht brauchbare Werkzeuge zur Beurteilung der Vertrauenswürdigkeit des Gesichtsbildes für Ausweisdokumente. Weiterhin wird eine Verbesserung im Bereich der Sensorforensik und Bildmanipulationsforensik im Hinblick auf die Bewertung von Authentizität und Integrität von Bilddaten angestrebt.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann

**Projektbearbeitung:** Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann, Prof. Dr.-Ing. Claus Vielhauer, Mario Hildebrandt

**Förderer:** EU - Sonstige; 01.03.2012 - 31.03.2016

### **COST Action IC1106 – Integrating Biometrics and Forensics for the Digital Age**

Die COST Action IC1106 hat das Ziel in sechs verschiedenen Arbeitsgruppen Wissenschaftler aus den Forschungsbereichen der Biometrie und der Forensik zusammen zu bringen um Synergien zu erkennen und damit zukünftig die Identifikation und Verifikation von Straftätern zu verbessern. Mit Teilnehmern aus derzeit 27 europäischen Staaten sowie Partnern aus vier weiteren Staaten wird an verschiedenen Themen der Biometrie im Kontext forensischer Untersuchungen zusammen gearbeitet. Dabei werden auch ethische und gesellschaftliche Implikationen der Technik untersucht. Die Arbeitsgruppe 4 zur biometrische Analyse von forensischen Spuren und deren Interpretation wird dabei durch Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann geleitet. Hierbei werden aktuelle Forschungserkenntnisse aus verschiedenen Projekten auf internationaler Ebene vorgestellt und diskutiert.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann

**Förderer:** EU - COST; 26.03.2013 - 25.03.2017

### **COST Action IC1206 - De-identification for privacy protection in multimedia content**

Die COST Action IC1206 hat das Ziel die Privatsphäre in Multimediadaten zu schützen. Dabei werden verschiedene biometrische Modalitäten wie Gesicht, Stimme, Silhouette oder Gang.

In vier verschiedenen Arbeitsgruppen arbeiten Wissenschaftler aus verschiedenen Forschungsbereichen zusammen. Die COST Action hat Teilnehmer aus derzeit 28 europäischen Staaten sowie Partner aus drei weiteren Staaten.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann

**Förderer:** Bund; 27.04.2015 - 30.06.2018

**HEU2 - Protokollerkennung auf statistischer Basis**

Im Rahmen der Forschung zur Intrusion Detection sollen ausgewählte Ansätze zur Protokollidentifikation erforscht werden. Dazu werden bekannte Ansätze wie Deep Package Inspection Strategien um neue, statistische Analysen erweitert.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann

**Förderer:** Bund; 01.11.2014 - 30.09.2017

**[INSPECT] Organisierte Finanzdelikte - methodische Analysen von Geld-, Daten- und Know-How-Flüssen - Teilvorhaben: Erforschung der GDK-Delikt-taxonomie und von Zuverlässigkeitsmaßen**

Ziel des Projektes INSPECT ist die methodische Analyse von Geld-, Daten- und Know-Kow-Flüssen, die zur Vorbereitung und zur Durchführung organisierter Finanzdelikte stattfinden. Als Werkzeug dafür wird eine einheitliche Taxonomie für die Beschreibung, Analyse und für Präventionsansätze erforscht. Neben der Verwendung öffentlich verfügbarer Informationen wird hierzu u.a. auf Experten-, Beteiligten- und Betroffeneninterviews zurückgegriffen.

Das Forschungsvorhaben "INSPECT" wird mit der Projektnummer FKZ: 13N13473 vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.04.2013 - 30.04.2017

**ORCHideas - ORganic Computing für Holistisch-autonome Informationssicherheit im Digitalen Einsatz gegen Automotive Schadsoftware**

Der Projekttitel ORCHideas steht für *ORganic Computing für Holistisch-autonome Informationssicherheit im Digitalen Einsatz gegen Automotive Schadsoftware*. Da Forschungsergebnisse der AG sowie weiterer internationaler Forscher darauf hindeuten, dass Angriffe auf Fahrzeug-IT mittels Schadsoftware eine zunehmend realistische Gefahr darstellen, sollen in dem Projekt automobiltaugliche Schutzkonzepte erforscht werden. Ziel sind weitestgehend autark arbeitende Mechanismen der Prävention, Detektion und Reaktion, welche gleichzeitig den Faktor Mensch berücksichtigen und die menschliche Wahrnehmung und Umgang mit der (Stress-)Situation einbeziehen. Hierzu sollen Konzepte des Organic Computing (bzgl. autonomer Selbst-Organisation) sowie der Resilienzforschung (zum Verhalten des Menschen in Ausnahmesituationen) einbezogen werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann

**Kooperationen:** BCB Informática y Control S.L, Spanien; Deutsches Zentrum für Luft - und Raumfahrt e.V.; IMST GmbH; MBDA FRANCE SA, Frankreich; Statens Vag-Och Transportforskningsinstitut, Schweden

**Förderer:** EU - Sonstige; 01.01.2012 - 30.06.2016

**SAVELEC - SAfe control of non cooperative Vehicles through ELEctromagnetic means**

*Elektromagnetische Mittel zum sicheren, kontrollierten Anhalten von nicht kooperativen Fahrzeugen*

Im Forschungsvorhaben SAVELEC soll untersucht werden, wie nicht kooperative Fahrzeuge extern und sicher kontrolliert angehalten werden können ohne nachteilige Wirkungen auf Personen im Fahrzeug und seiner Umgebung. Es soll die Anwendbarkeit elektromagnetischer Pulse (EMP) und Hochleistungs-Mikrowellen (HPM) zur Unterbrechung elektronischer und elektrischer Fahrzeugfunktionen untersucht werden. Zum Zwecke der Wirkungsbestimmung unterschiedlicher Signalarten sollen Experimente mit relevanten Fahrzeugkomponenten durchgeführt werden. Auch Wirkungen der gewählten Signale auf den Menschen sollen vor dem Hintergrund europäischer Gesetze evaluiert werden, um eine sichere Anwendung dieser Technologie für die Anwender, Fahrzeuginsassen und Personen in der Nähe vorzubereiten. Dies umfasst auch potentielle Wirkungen auf explosionsgefährdete Fahrzeugbestandteile (z.B.



Benzin). Neben den direkten Wirkungen sollen die indirekten Wirkungen der elektromagnetischen Pulse untersucht werden. Hierzu werden u.a. in Fahrsimulationen für verschiedene Szenarien und Fahrbedingungen zu erwartende Reaktionen der Fahrer untersucht, die aus dem unerwarteten Fahrzeugverhalten resultieren können. Vervollständigt wird dieses Projekt durch Analysen der rechtlichen Rahmenbedingungen für den Einsatz durch Europäische Sicherheitskräfte mit besonderem Augenmerk auf die Absicherung eines kontrollierbaren Einsatzes entsprechender Geräte. Gesamtziel des Projekts ist die Entwicklung eines technischen Demonstrators zur Bewertung der Technologie, der an realen Fahrzeugen auf einer Teststrecke praktisch evaluiert wird und Sicherheitskräfte - als mögliche Anwender der Technologie - hinsichtlich der realen Einsatzsituationen und Testszenarien mit einbezieht.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann

**Förderer:** Haushalt; 01.01.2014 - 31.12.2018

**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 automotiv Bedrohungen, insbesondere durch Malware,
- CarForensik Lab: IT-Forensik für automotiv 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 automotiv Versuchstechnik, reale Steuergeräteverbände verschiedener Fahrzeuge und den AMSL Fahrsimulator (AMSLator) umfasst. Auf dieser Basis wird seitens in Sec4Cars intensiv an IT-Sicherheitslösungen für automotiv IT geforscht.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.07.2015 - 30.06.2018

**Smartest**

Ziel des Projektes Smartest ist die Erhöhung der IT-Security in rechnerbasierter Sicherheitsleittechnik und Automatisierungstechnik. Dabei werden modellgetriebene Ansätze erforscht, welche die interne Struktur der Software, der Netze und der verwendeten Netzwerkprotokolle berücksichtigen, um die Erkennbarkeit intelligenter Angriffe unter Laborbedingungen zu untersuchen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Andreas Nürnberger

**Projektbearbeitung:** Gossen, Tatiana; Kotzyba, Michael; Low, Thomas

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.01.2013 - 31.12.2016

**Eine Companion-Technologie für kognitive technische Systeme, Teilprojekt B4 - Charakterisierung und Modellierung von Dialogen der Informationsfindung**

Die Interaktion zwischen Nutzer und Companion-System ist eines der zentralen Themen des SFB Transregio 62. Eine Folge von aufeinander aufbauenden Interaktionsschritten kann dabei als Dialog zwischen Nutzer und Companion-System aufgefasst werden. Um diesen Dialog so zu gestalten, dass eine möglichst positive Nutzererfahrung erreicht wird, müssen insbesondere die Companion-Eigenschaften Individualität und Adaptivität untersucht werden. Besonders herausfordernd sind hierbei Dialogsituation, in denen der geplante Verlauf aufgrund einer fehlenden Information verlassen wird und die Informationslücke bilateral geschlossen werden muss.

Das Teilprojekt B4 untersucht den Dialog der Informationsfindung am Beispiel der explorativen Suche. Dabei hat der Nutzer zunächst keine klare Zielvorstellung und kann seinen Informationsbedarf nur vage formulieren. Erst während des Dialogs mit dem Companion-System kommt es zu einer Präzisierung. Dabei sollte das System in der Lage sein, die Benutzerschnittstelle methodisch an die individuellen Voraussetzungen des Nutzers anzupassen. Derzeit fehlt dafür

jedoch ein generalisierter, musterbasierter Ansatz, weshalb in B4 ein Modell zur Charakterisierung des Dialogs der Informationsfindung entwickelt wird. Das Modell berücksichtigt dabei Informationszugriffstaktiken des Nutzers, Global- und Lokalstrukturen des Dialogs, sowie Informationen über den Kontext.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Andreas Nürnberger

**Kooperationen:** Volkswagen AG

**Förderer:** Industrie; 01.01.2014 - 31.12.2016

**Erweiterte Nutzerunterstützung bei der Interaktiven Technologierecherche und -Exploration**

Ziel des Projekts ist die Erweiterung einer interaktiven Softwareumgebung zur Technologierecherche in verteilten Datenbeständen. Das Werkzeug soll nahtlos in die üblichen Rechercheprozesse eines Nutzers (Browsen, Suchen, Lesen, Annotieren) eingebettet werden, sodass ohne zusätzlichen Aufwand im Hintergrund einzelne Rechenschritte übersichtlich und nachvollziehbar aufbereitet und dargestellt werden können. Ziel ist es, relevante Informationsobjekte und deren Beziehungen, Bewertungen oder Kommentare strukturiert abzulegen, sodass es möglich ist, ein Wissensnetz aufzubauen und interaktiv zu explorieren.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Andreas Nürnberger

**Förderer:** EU - Sonstige; 01.06.2013 - 31.05.2017

**EU COST Action IC1302 KEYSTONE: Semantic keyword-based search on structured data sources**

Diese COST-Arbeitsgruppe koordiniert die Zusammenarbeit zwischen Forschern aus den Bereichen Semantic Data Management, Semantic Web, Information Retrieval, Künstliche Intelligenz, Maschinellem Lernen, Nutzerinteraktion, Service Wissenschaften, Service Design und Verarbeitung natürlichsprachlicher Inhalte, und fördert die Forschung und den Technologietransfer in diesen Gebieten. Andreas Nürnberger ist Mitglied des Management Committees für Deutschland.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Andreas Nürnberger

**Projektbearbeitung:** Philipp Ludwig, Marcus Thiel

**Kooperationen:** Europäische Forschungsgesellschaft für Blechverarbeitung e.V. (EFB); METOP GmbH

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.07.2015 - 30.06.2017

**InnoX - Technologien zur Unterstützung der explorativen Innovationsgradbewertung**

Gegenstand des Projektes "InnoX" ist die Entwicklung von technologischen Konzepten zur effizienten branchen- und bedarfsgerechten Innovationsgradbewertung von Technologien sowie Technologietrends auf Basis wissenschaftlicher und technischer Dokumente. Diese Konzepte werden in einer Software prototypisch implementiert, um sie in einem realen Unternehmenseinsatz bzgl. des zu erwartenden Effizienz- und Qualitätsgewinns bei der Bewertung des Stands der Technik und der Bewertung aktueller Technologietrends zu validieren. Die Innovationen bestehen zum einen in der integrierten Nutzung latent semantischer Analysen und bibliographischer Indizes zur Innovationsgradbewertung, zum anderen in technologischen Konzepten der Nutzerführung, die erstmals durchgängig einen explorativen Bewertungsprozess unterstützen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Gunter Saake

**Projektbearbeitung:** Reimar Schröter

**Kooperationen:** Carnegie Mellon University; Dornheim Medical Images GmbH; icubic AG; initOS GmbH & Co. KG; METOP GmbH

**Förderer:** Bund; 01.09.2014 - 31.08.2016

**Nachhaltiges Variabilitätsmanagement von Feature-orientierten Software-Produktlinien (NaVaS)**

Die Verwendung von Produktlinientechnologie, wie sie beispielsweise in der Automobilbranche seit Jahrzehnten erfolgreich eingesetzt wird, bietet enormes Potential um die Softwareentwicklung zu revolutionieren. Angelehnt an die Wiederverwendung von Motortypen, die mit verschiedenen Karosserien eines Automobilherstellers kombiniert werden können, ermöglichen Softwareproduktlinien die Erstellung von maßgeschneiderten Softwareprodukten auf der Basis gemeinsamer Softwarebestandteile. Ziel des Projektes NaVaS ist es daher, die Entwicklung von Softwareprodukten auf der Basis von Softwareproduktlinien zu vereinfachen und somit die Etablierung dieser Entwicklungstechnologie voranzutreiben.

### **Kernarbeit des Projektes**

Zur Unterstützung der Entwicklung von Softwareproduktlinien wird im Projekt NaVaS eine Softwareentwicklungsumgebung zur Erstellung von Produktlinien entwickelt. Diese basiert auf einem bereits bestehenden Forschungsdemonstrator und wird sowohl funktional und auch aus Anwendersicht den Anforderungen im kommerziellen Gewerbe und der Forschung angepasst. Hierbei werden langjährige Erfahrung bei der Entwicklung maßgeschneiderter Software seitens der METOP GmbH und der Erforschung alternativer Technologien seitens der Universität Magdeburg verschmolzen und deren Praktikabilität mit Hilfe von geeigneten assoziierten Partnern aus Industrie und Forschung sichergestellt. Die Bereitstellung einer Entwicklungsumgebung für Softwareproduktlinien, entsprechend des Forschungsdemonstrators, eröffnet somit neue Möglichkeiten. Entwicklungszeiten würden sich stark verkürzen und damit Produkte schneller am Markt verfügbar sein. Durch den zusätzlich geringeren Wartungsaufwand könnten weitere Kosten eingespart werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Gunter Saake  
**Projektbearbeitung:** Wolfram Fenske; Sebastian Krieter  
**Kooperationen:** Science and Technology Development Agency (NSTDA)  
**Förderer:** Bund; 01.06.2013 - 31.05.2017

### **Southeast Asia Research Network: Digital Engineering**

German research organizations are increasingly interested in outstanding Southeast Asian institutions as partners for collaboration in the fields of education and research. Bilateral know-how, technology transfer and staff exchange as well as the resultant opportunities for collaboration are strategically important in terms of research and economics. Therefore, the establishment of a joint research structure in the field of digital engineering is being pursued in the project "SEAR DE Thailand" under the lead management of Otto von Guericke University Magdeburg (OvGU) in cooperation with the Fraunhofer Institute for Factory Operation and Automation (IFF) and the National Science and Technology Development Agency (NSTDA) in Thailand.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Gunter Saake  
**Projektbearbeitung:** Juliana Alves Pereira  
**Förderer:** Fördergeber - Sonstige; 15.01.2015 - 31.12.2017

### **A Personalized Recommender System for Product-Line Configuration**

Today's competitive marketplace requires industries to understand the unique and particular needs of their customers. Software product line enables industries to create individual products for every customer by providing an interdependent set of features that can be configured to form personalized products. However, as most features are interdependent, users need to understand the impact of their gradual decisions in order to make the most appropriate choices. Thus, especially when dealing with large feature models, specialized assistance is needed to guide the users personalizing valid products. In this project, we aim using recommender system and search-based software engineering techniques to handle the product configuration process in large and complex product lines.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Gunter Saake  
**Projektbearbeitung:** Marcus Pinnecke, Gabriel Campero  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.09.2016 - 28.08.2019

### **COOPeR: Cross-device OLTP/OLAP PProcessing**

Heutzutage stehen Datenbanksysteme vor zwei Herausforderungen. Auf der einen Seite müssen Datenbanksysteme Online-Transaction-Processing (OLTP) und Online-Analytical-Processing (OLAP) kombinieren, um Echtzeitanalysen von Geschäftsprozessen zu ermöglichen. Die Echtzeitanalysen von Geschäftsprozessen ist notwendig, um die Qualität der erstellten Berichte und Analysen zu verbessern, weil aktuelle Daten für die Analyse verwendet werden an Stelle von historischen Daten, die in traditionellen OLAP-Systemen verarbeitet werden. Auf der anderen Seite, werden Computersysteme zunehmend heterogener, um bessere Hardware-Leistung bereitzustellen. Die Architektur wechselt hierbei von Computersystemen mit Single-Core- CPUs zu Multi-Core-CPU's unterstützt von Ko-Prozessoren. Datenbanksysteme müssen beide Trends berücksichtigen, um die Qualität der Systeme zu verbessern, um die Leistung zu erhöhen, und um sicherzustellen, dass Datenbanksysteme künftigen Anforderungen (z.B. komplexere Anfragen oder erhöhte Datenvolumen) genügen. Leider konzentrieren sich aktuelle Forschungsansätze, jeweils nur auf eine der beiden

Herausforderungen, entweder auf die Kombination von OLTP und OLAP Workloads in traditionellen CPU-basierte Systeme oder auf Ko-Prozessor-Beschleunigung für einen einzigen Workload-Typ. Daher gibt es keinen ganzheitlichen Ansatz der beide Herausforderungen berücksichtigt. In diesem Projekt wollen wir beide Herausforderungen von Datenbanksystemen berücksichtigen, um eine effiziente Verarbeitung von kombinierten OLTP/ OLAP-Workloads in hybriden CPU/Ko-Prozessor-Systemen zu ermöglichen. Dies ist notwendig, um Echtzeit-Business-Intelligence zu realisieren. Die größte Herausforderung ist hierbei die ACID-Eigenschaften für OLTP und kombinierten OLTP/OLAP-Workloads in hybriden Systemen zu gewährleisten, und gleichzeitig eine effiziente Verarbeitung der kombinierten Workloads zu ermöglichen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Gunter Saake

**Projektbearbeitung:** Xiao Chen

**Förderer:** Fördergeber - Sonstige; 01.07.2014 - 30.06.2018

#### **Efficient and Effective Entity Resolution Under Cloud-Scale Data**

There might exist several different descriptions for one real-world entity. The differences may result from typographical errors, abbreviations, data formatting, etc. However, the different descriptions may lower data quality and lead to misunderstanding. Therefore, it is necessary to be able to resolve and clarify such different descriptions. Entity Resolution (ER) is a process to identify records that refer to the same real-world entity. It is also known under several other names. If the records to be identified are all located within a single source, it is called de-duplication. Otherwise, in the field of computer science it is also typically referred to data matching, record linkage, duplicate detection, reference reconciliation, object identification. In the database domain, ER is synonymous with similarity join. Today, ER plays a vital role in diverse areas, not only in the traditional applications of census, health data or national security, but also in the network applications of business mailing lists, online shopping, web searches, etc. It is also an indispensable step in data cleaning, data integration and data warehousing. The use of computer techniques to perform ER dates back to the middle of the last century. Since then, researchers have developed many techniques and algorithms for ER due to its extensive applications. In its early days, there are two general goals: efficiency and effectiveness, which means how fast and how accurately an ER task can be solved. In recent years, the rise of the web has led to the extension of techniques and algorithms for ER. Such web data (also known as big data) is often semi-structured, comes from diverse domains and exists on a very large scale. These three properties make big data qualitatively different from traditional data, which brings new challenges to ER that require new techniques or algorithms as solutions. To be specific, specialized similarity measures are required for semi-structured data; cross-domain techniques are needed to handle data from diverse domains; parallel techniques are needed to make algorithms not only efficient and effective, but also scalable, so as to be able to deal with the large scale of the data. This project focuses on the last point: parallelize the process of entity resolution. The specific research direction is to explore several big data processing frameworks to know their advantages and disadvantages on performing ER.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Gunter Saake

**Projektbearbeitung:** Wolfram Fenske, Jacob Krüger

**Kooperationen:** Hochschule Harz Wernigerode

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 16.02.2016 - 15.02.2018

#### **EXtracting Product Lines from vAriaNTs (EXPLANT)**

Software-Produktlinien fördern die strategische Wiederverwendung von Software und den systematischen Umgang mit Variabilität. In der Praxis werden Wiederverwendung und Variabilität jedoch häufig ad hoc realisiert, indem Artefakte kopiert und angepasst werden (der Clone-and-Own-Ansatz). Aufgrund mangelnder Automatisierung ist die Übertragung von Änderungen (z.B. Fehlerbeseitigungen, Performance-Verbesserungen) auf mehrere geklonte Produktvarianten sowie der Austausch von Funktionalität zwischen Varianten zeitaufwendig und fehleranfällig.

Zur Lösung schlagen wir die schrittweise Überführung geklonter Produktvarianten in eine kompositionale Software-Produktlinie (SPL) vor. Die Varianten werden zunächst unverändert in eine initiale SPL integriert. Anschließend wird diese SPL mittels kleiner, Semantik-erhaltender Schritte in eine gut strukturierte, modulare Ziel-SPL transformiert. Ein derartiges Vorgehen bietet gegenüber existierenden Ansätzen zur Überführung von Produktvarianten in SPLs folgende Vorteile:

1) Die SPL kann unmittelbar produktiv eingesetzt werden. Bisher waren lange Produktionsstopps erforderlich, da die Überführung nicht unterbrochen werden konnte.

2) Der kompositionale Implementierungsansatz begünstigt die Wartbarkeit. Die Probleme der in der Praxis verbreiteten annotativen SPL-Implementierungsansätze (u. a. wenig modularer, schlecht verständlicher Programm-Code) werden vermieden.

3) Die Semantik-Erhaltung der ursprünglichen Varianten wird garantiert.

Kernziel unseres Projekts ist die Erforschung Varianten-erhaltender Refactorings. Darunter verstehen wir konsistente Transformationen auf Modell- und Implementierungsebene, die Semantik-erhaltend bezüglich aller möglichen Produkte der SPL sind. Diese Refactorings werden wir mit Code-Clone-Erkennung kombinieren, um den Grad der Wiederverwendung schrittweise zu erhöhen und somit den Wartungsaufwand und die zukünftige Defektrate zu senken. Zudem werden wir Feature-Lokalisierungstechniken in multiplen Produktvarianten erforschen. In Verbindung mit Varianten-erhaltendem Refactoring ermöglichen diese Techniken die schrittweise Feature-orientierte Extraktion von Funktionalität aus multiplen Produktvarianten. Durch Komposition der extrahierten Features können nicht nur die ursprünglichen Varianten rekonstruiert werden. Es werden darüber hinaus neue Varianten möglich, sodass noch gezielter auf Anforderungen reagiert werden kann.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Gunter Saake

**Projektbearbeitung:** Andreas Meister

**Förderer:** Haushalt; 01.10.2014 - 09.09.2017

#### **GPU-accelerated Join-Order Optimization**

Different join orders can lead to a variation of execution times by several orders of magnitude, which makes join-order optimization to one of the most critical optimizations within DBMSs. At the same time, join-order optimization is an NP-hard problem, which makes the computation of an optimal join-order highly compute-intensive. Because current hardware architectures use highly specialized and parallel processors, the sequential algorithms for join-order optimization proposed in the past cannot fully utilize the computational power of current hardware architectures. Although existing approaches for join-order optimization such as dynamic programming benefit from parallel execution, there are no approaches for join-order optimization on highly parallel co-processors such as GPUs. In this project, we are building a GPU-accelerated join-order optimizer by adapting existing join-order optimization approaches. Here, we are interested in the effects of GPUs on join-order optimization itself as well as the effects for query processing. For GPU-accelerated DBMSs, such as CoGaDB, using GPUs for query processing, we need to identify efficient scheduling strategies for query processing and query optimization tasks such that the GPU-accelerated optimization does not slow down query processing on GPUs.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Gunter Saake

**Projektbearbeitung:** Sebastian Krieter

**Förderer:** Stiftungen - Sonstige; 01.11.2015 - 01.11.2018

#### **Graph-Based Analysis of Highly-Configurable Systems**

Today's software systems are getting more complex every day and contain an increasing number of configuration options to customize their behavior. Developers of these highly-configurable systems face the challenge of finding faults within the variable source code and maintaining it without introducing new ones.

In order to understand variable source code of even medium-sized systems developers have to rely on multiple analysis techniques. However, current analysis techniques often do not scale well with the number of configuration options or utilize heuristics which lead to results that are less reliable.

We propose an alternative approach for analyzing highly-configurable systems based on graph theory.

Both variability models, which describe a system's configuration options and their interdependencies, and variable

source code can be represented by graph-like data structures.

Therefore, we want to introduce novel analysis techniques based on well-known graph algorithms and evaluate them regarding their result quality and performance during runtime.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Gunter Saake  
**Projektbearbeitung:** Roman Zoun  
**Förderer:** Bund; 01.12.2016 - 31.10.2019

#### **MetaProteomeAnalyzer Service (MetaProtServ)**

Die Metaproteomik zielt auf die Erforschung zellulärer Funktionen komplexer Lebensgemeinschaften und ergänzt die Metagenomik und Metatranscriptomik als häufig eingesetzte Werkzeuge in der mikrobiellen Ökologie (z.B. humanes Darm-Mikrobiome, Biogasanlagen). Bioinformatische Werkzeuge, die für die Proteomik von Reinkulturen entwickelt wurden, können nicht zufriedenstellend Ergebnis benutzt werden. So führen Datenbanksuchen für die Proteinidentifizierung mit Metagenomsequenzen zu einer hohen Zahl redundanten Hits in den Suchergebnissen in Bezug auf Taxonomie und Funktion identifizierten Proteine. Für eine bessere Auswertung von Metaproteomdaten wurde deshalb MetaProteomeAnalyzer (MPA) Software entwickelt. Im Rahmen von MetaProtServ soll das benutzerfreundliche Programm mit einer graphischen Oberfläche als Webservice verfügbar gemacht werden, um mehr Wissenschaftler von den Vorteilen der Metaproteomik zu überzeugen. Gezieltes Training von Anwendern und ein individueller Support sollen die Zugänglichkeit dieser Software in der wissenschaftlichen Gemeinschaft erleichtern. Die Funktionalität und die Wartungsfreundlichkeit werden für den zukünftigen Webservice sowie für eine eigenständige Version parallel basierend auf einem gemeinsamen Code und einer gemeinsamen Struktur weiterentwickelt. Die Software wird beispielsweise um Schnittstellen für den Import und Export von Metaproteomdaten (mzIdentML) erweitert. Der Webservice wird zukünftig vom de.NBI-Zentrum Bielefeld-Gießen (Center for Microbial Bioinformatics) gehostet, mit dem das de.NBI-Partnerprojekt MetaProtServ assoziiert ist.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Gunter Saake  
**Projektbearbeitung:** Fabian Benduhn  
**Förderer:** Haushalt; 01.04.2015 - 31.03.2018

#### **Model-Based Refinement of Product Lines**

Software product lines are families of related software systems that are developed by taking variability into account during the complete development process. In model-based refinement methods (e.g., ASM, Event-B, Z, VDM), systems are developed by stepwise refinement of an abstract, formal model.

In this project, we develop concepts to combine model-based refinement methods and software product lines. On the one hand, this combination aims to improve the cost-effectiveness of applying formal methods by taking advantage of the high degree of reuse provided by software product lines. On the other hand, it helps to handle the complexity of product lines by providing means to detect defects on a high level of abstraction, early in the development process.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Gunter Saake  
**Projektbearbeitung:** Sebastian Dorok  
**Förderer:** Industrie; 01.12.2013 - 31.12.2016

#### **Modern Data Management Technologies for Genome Analysis**

Genome analysis is an important method to improve disease detection and treatment. The introduction of next generation sequencing techniques allows to generate genome data for genome analysis in less time and at reasonable cost. In order to provide fast and reliable genome analysis, despite ever increasing amounts of genome data, genome data management and analysis techniques must also improve. In this project, we develop concepts and approaches to use modern database management systems (e.g., column-oriented, in-memory database management systems) for genome analysis. Project's scope:

Identification and evaluation of genome analysis use cases suitable for database support

Development of data management concepts for genome analysis using modern database technology with regard to

chosen use cases and data management aspects such as data integration, data integrity, data provenance, data security

Development of efficient data structures for querying and processing genome data in databases for defined use cases

Exploiting modern hardware capabilities for genome data processing

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Gunter Saake

**Projektbearbeitung:** David Broneske

**Förderer:** Haushalt; 01.09.2013 - 31.08.2018

#### **On the Impact of Hardware on Relational Query Processing**

Satisfying the performance needs of tomorrow typically implies using modern processor capabilities (such as single instruction, multiple data) and co-processors (such as graphics processing units) to accelerate database operations. Algorithms are typically hand-tuned to the underlying (co-)processors. This solution is error-prone, introduces high implementation and maintenance cost and is not portable to other (co-)processors. To this end, we argue for a combination of database research with modern software-engineering approaches, such as feature-oriented software development (FOSD). Thus, the goal of this project is to generate optimized database algorithms tailored to the underlying (co-)processors from a common code base. With this, we maximize performance while minimizing implementation and maintenance effort in databases on new hardware. Project milestones:

- Creating a feature model: Arising from heterogeneous processor capabilities, promising capabilities have to be identified and structured to develop a comprehensive feature model. This includes fine-grained features that exploit the processor capabilities of each device.
- Annotative vs. compositional FOSD approaches: Both approaches have known benefits and drawbacks. To have a suitable mechanism to construct hardware-tailored database algorithms using FOSD, we have to evaluate which of these two approaches is the best for our scenario.
- Mapping features to code: Arising from the feature model, possible code snippets to implement a feature have to be identified.
- Performance evaluation: To validate our solution and derive rules for processor allocation and algorithm selection, we have to perform an evaluation of our algorithms.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Gunter Saake

**Projektbearbeitung:** Muhammad Saqib Niaz

**Förderer:** Deutscher Akademischer Austauschdienst e.V. (DAAD); 01.10.2014 - 30.09.2017

#### **Secure Data Outsourcing to Untrusted Clouds**

Cloud storage solutions are being offered by many big vendors like Google, Amazon & IBM etc. The need of Cloud Storage has been driven by the generation of Big Data in almost every corporation. The biggest hurdle in outsourcing data to Cloud Data vendors is the Security Concern of the data owners. These security concerns have become the stumbling block in large scale adoption of Third Party Cloud Databases. The focus of this PhD project is to give a comprehensive framework for the Security of Outsourced Data to Untrusted Clouds. This framework includes Encrypted Storage in Cloud Databases, Secure Data Access, Privacy of Data Access & Authenticity of Stored Data in the Cloud. This security framework will be based on Hadoop based open source projects.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Gunter Saake

**Projektbearbeitung:** Yang Li

**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt); 11.05.2016 - 10.05.2019

#### **Software Product Line Feature Extraction from Natural Language Documents using Machine Learning Techniques**

Feature model construction from the requirements or textual descriptions of products can be often tedious and ineffective. In this project, through automatically learning natural language documents of products, cluster tight-related requirements into features in the phase of domain analysis based on machine learning techniques. This method can assist the developer by suggesting possible features, and improve the efficiency and accuracy of feature modeling to a certain extent.

This research will focus on feature extraction from requirements or textual descriptions of products in domain analysis. Extract the descriptors from requirements or textual descriptions of products. Then, descriptors are transformed into vectors and form a word vector space. Based on clustering algorithm, a set of descriptors are clustered into features. Their relationships will be inferred. Design the simulation experiment of feature extraction from natural language documents of products to prove that it can handle feature-extracting in terms of machine learning techniques.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Gunter Saake  
**Projektbearbeitung:** Mustafa Al-Hajjaji  
**Förderer:** Deutscher Akademischer Austauschdienst e.V. (DAAD); 01.10.2013 - 30.09.2016

#### **SPL Testing**

Exhaustively testing every product of a software product line (SPL) is a difficult task due to the combinatorial explosion of the number of products. Combinatorial interaction testing is a technique to reduce the number of products under test. In this project, we aim to handle multiple and possibly conflicting objectives during the test process of SPL.

---

**Projektleitung:** Prof. Myra Spiliopoulou  
**Projektbearbeitung:** Krempf  
**Kooperationen:** Karl-Franzens-Universität Graz  
**Förderer:** Haushalt; 01.10.2011 - 30.09.2016

#### **Drift Mining**

Im klassischen Data Mining werden historische Daten untersucht, um Wissen über die Verteilung und Beziehung zwischen Variablen zu gewinnen. Eine als Concept Drift bekannte Herausforderung sind Veränderung in den Verteilungen und Beziehungen der Daten über die Zeit. Eine vielfach angewendete Strategie besteht in der wiederholten Anwendung von Mining Verfahren auf immer neueren Daten. Dieser Ansatz erfordert jedoch die Verfügbarkeit einer ausreichenden Anzahl von aktuellen Daten um ein Modell neu zu lernen oder zumindest anzupassen. Speziell in einigen Anwendungsgebieten des überwachten Lernens, wenn Prognosen über Ereignisse in weiter Zukunft getroffen werden sollen, wie beispielsweise in der Kreditrisikoschätzung für Kredite mit langer Laufzeit, stehen jedoch nur Daten zu den erklärenden Variablen zur Verfügung, nicht jedoch zu den abhängigen Variablen. Ziel dieses Projektes ist es, diese fehlenden Daten durch Wissen über die genaue Art von Veränderungen in den Verteilungen und Beziehungen der Variablen zu kompensieren. Hierfür werden Modelle über die Zusammenhänge von Verteilungsveränderungen (Drift) in den Variablen über die Zeit formuliert und an historischen Daten geprüft. Für dieses Drift Mining werden lediglich Daten benötigt, deren Veränderungsmuster dem aktueller Daten entsprechen, die Aktualität ihrer tatsächlichen Verteilung ist hingegen nicht kritisch. Somit können für diese Aufgabe historische Daten verwendet werden, welche für klassische Modelle, welche die Verteilung und Beziehung der Variablen direkt schätzen, nicht mehr verwendet werden können. Ein Nebenprodukt dieser Forschung ist die Entwicklung von Methoden zum besseren Verständnis von Veränderungen in den Verteilungen von Daten.

Teilaufgaben im Rahmen des Projektes sind: A. Methoden zur Analyse von Drift auf einfachen und multiplen Datenströmen B. Adaptive Klassifikationsstrategien für den Umgang mit Verification Latency in sich verändernden Datenströmen C. Active Learning Strategien für sich verändernde Datenströme

---

**Projektleitung:** Prof. Myra Spiliopoulou  
**Projektbearbeitung:** Pawel Matuszyk  
**Förderer:** Haushalt; 01.04.2013 - 01.04.2018

#### **Dynamic Recommender Systems**

\*\*\*Deutsch\*\*\*

Recommender Systems (Empfehlungsmaschinen) gewinnen in letzter Zeit an Popularität. Viele Unternehmen haben das Potential der Recommender Systems erkannt und setzen sie erfolgreich ein. Die markantesten Beispiele umfassen Amazon, Netflix, YouTube, etc. Das Ziel des Projektes ist es, Recommenders zu entwickeln, die in der Lage sind aus schnellen und dynamischen Strömungsdaten die Nutzerpräferenzen zu lernen und so maßgeschneiderte, persönliche Empfehlungen zu erstellen. Die Herausforderung ist dabei das sich ständig verändernde Umfeld und die Erfassung der kontinuierlichen Evolution der Nutzer und des Umfeldes.



Einige der erfolgreichsten Methoden zur Erstellung personalisierter Empfehlungen basieren auf der Matrix-Faktorisierung. Diese Methoden, die besonders durch die sogenannte Netflix Competition bekannt wurden, zeigen eine hohe Treffsicherheit auch bei geringen Datenmengen. Allerdings arbeiten diese Methoden meistens auf statischen Daten, was in vielen realen Anwendungsszenarien ein Ausschlusskriterium ist. Eine Teilaufgabe in diesem Projekt ist es, die Matrix-Faktorisierungsmethoden auf inkrementelle Arbeitsweise umzustellen, so dass sie auch mit Datenströmen umgehen können. Die Herausforderungen bestehen in hohen Effizienzanforderungen und sich zur Laufzeit verändernden Dimensionen der Datenräume. Des Weiteren sind Nutzerpräferenzen nicht statisch, sondern sie verändern sich über die Zeit. Deswegen besteht eine weitere Herausforderung darin, Algorithmen adaptiv zu machen, sodass sie sich an Veränderungen anpassen können. Dazu werden sogenannte Vergessensstrategien entwickelt, die veraltete Information finden und aus Präferenzmodellen entfernen.

\*\*\*English\*\*\*

Recommender Systems gain popularity in recent days. Numerous companies recognized the potential of recommender systems and use them with success. The most remarkable examples are Amazon, Netflix, Youtube, etc. The goal of this project is the development of recommender systems that are able to learn user preferences from fast and dynamic data streams. The main challenges are constant changes of the environment and capturing of users' evolving preferences. The most successful methods in recommender systems are based on matrix factorization. Those methods reveal high accuracy also on sparse data. However, the most of them work on static datasets, which makes them inapplicable in real world scenarios. One of the goals of the project is to make those methods incremental and adaptive to changes over time. To achieve adaptation to changes we develop, so called, forgetting strategies that select outdated information and remove it from preference models. Further challenges are high efficiency requirements and constantly changing data space.

---

**Projektleitung:** Prof. Myra Spiliopoulou  
**Projektbearbeitung:** Hielscher, Niemann, Krempf  
**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt); 01.01.2013 - 01.01.2018

#### **Medical Mining**

Medical Mining ist ein Forschungsgebiet, in dem Lernalgorithmen zur Unterstützung der Diagnose, Prävention und Therapie von Erkrankungen angewendet werden. Zu Medical Mining gehören u.a. Lernaufgaben zur Erkennung von Risikofaktoren und Schutzfaktoren, zur Identifizierung und Charakterisierung von Subpopulationen mit erhöhter Prävalenz einer Erkrankung oder Erfolgswahrscheinlichkeit einer Therapie.

Die Gruppe Knowledge Management & Discovery (KMD) befasst sich mit dem Monitoring und der Charakterisierung von Subpopulationen, die über die Zeit Änderungen bei der Prävalenz einer Erkrankung ausgesetzt sind. Zu den Herausforderungen gehört die Analyse von hochdimensionierten Räumen mit sehr wenigen Instanzen und die systematische Abwesenheit von Werten für manche Variablen zu manchen Zeitpunkten.

In Kooperation mit dem Institut für Community Medicine, Ernst-Moritz-Arndt Universität Greifswald, analysieren wir Daten zur Erkrankung Hepatis Steatosis und zu Schilddrüsenerkrankungen, und fokussieren auf die Entdeckung von Subpopulationen, die sich über die Zeit unterschiedlich (in Bezug auf die Erkrankung) entwickeln.

Im Rahmen der Kooperation "Data Mining and Stream Mining for Epidemiological Studies on the Human Brain" (StreaMED)" mit dem Zentrum für biomedizinische Technologie (CTB) der Universität Polytechnica de Madrid, arbeiten wir daran, Veränderungen der kognitiven Leistungsfähigkeit nach einer traumatischen Gehirnverletzung zu modellieren.

In unserer Kooperation mit der Visualisierungs-Arbeitsgruppe der FIN, arbeiten wir an Clustering-vor-Klassifikation zur Separierung zwischen gutartigen und bösartigen Brust-Tumoren auf DCE-MR Bildern. Der Fokus liegt hierbei auf der Identifikation von Eigenschaften welche eine Tumorregion beschreiben und zur Separierung beitragen.

In Kooperation mit der Diabetologie des Universitätsklinikums Magdeburg und mit ifak GmbH untersuchen wir das Druckverhalten von erkrankten Personen mit Diabetikerfuss. Ziel ist, Druckprofile für unterschiedliche Gruppen von

erkrankten Personen abzuleiten, und erhöhten Druck an manchen Fussregionen mit Hilfe einer intelligenten Schuhsohle zu erkennen.

In Kooperation mit der Universität Ulm und dem Universitätsklinikum Regensburg untersuchen wir die Entwicklung von Tinnitus-PatientInnen und leiten Evolutionsmuster in Bezug auf diese chronische, noch unheilbare Krankheit. Ziel ist, PatientInnen in ihrem Alltag durch Hilfe- und Selbsthilfe-Maßnahmen zu unterstützen.

---

**Projektleitung:** Prof. Myra Spiliopoulou

**Projektbearbeitung:** Stefan Raebiger

**Kooperationen:** Ludwig-Maximilians-Universität München; Sabancı University Istanbul

**Förderer:** Haushalt; 15.06.2014 - 01.01.2019

#### **Opinion Mining**

Soziale Plattformen werden zunehmend für die Äußerung von Meinungen zu allen erdenklichen Themen genutzt - zu Produkten, Ereignissen, Personen, Vereinen, Ortschaften. Aus der Analyse dieser, oft sehr kurzen Meinungstexten können Unternehmen wertvolle Einsichten gewinnen, etwa über die Produkteigenschaften, welche gerade für die Kundschaft wichtig sind und als positiv/negativ wahrgenommen werden. Es soll allerdings berücksichtigt werden, dass Meinungen zu jeder bestimmten Thematik sich mit der Zeit ändern. Es ändert sich die Attitude jener, die ihre Meinung äußern; es ändert sich auch die Wortwahl, mit der eine positive, bzw. negative Meinung formuliert wird.

Die Gruppe "Knowledge Management & Discovery" (KMD) entwickelt Mining Methoden, mit denen ein Datenstrom von Meinungen analysiert wird. Wir nutzen unüberwachte Verfahren für die Identifizierung der (Teil-)Themen, zu denen sich zu jedem Moment Meinungen eingetragen werden, und für die Erkennung von Tendenzen. Wir nutzen überwachte Verfahren für die Klassifikation von Texten bezüglich ihrer Polarität. Klassifikationsverfahren auf Datenströmen benötigen zu jeder Moment eine repräsentative Menge von Dokumenten bekannter Polarität. Die Zuordnung von Dokumenten zu einer Polaritätsklasse ist jedoch eine aufwendige Tätigkeit. Deshalb werden in KMD Verfahren des teilüberwachten und des aktiven maschinellen Lernens auf Meinungsströmen entwickelt, die eine sehr kleine Anzahl von Dokumenten für das Lernen und die Adaption der Modelle über die Zeit benötigen. Zudem untersuchen wir Faktoren, welche den Einfluss von einer Person in einer sozialen Plattform vorhersagen können.

---

**Projektleitung:** Prof. Myra Spiliopoulou

**Projektbearbeitung:** Daniel Kottke

**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt); 01.07.2015 - 30.09.2016

#### **Probabilistic Active Learning**

In Zeiten des Big Data stehen Datenanalysten vor der Herausforderung die schnell wachsenden Datenmengen zu verarbeiten. In den meisten Fällen sind die aufgenommenen Daten nicht direkt verwertbar, da sie durch interessante Zielgrößen (Label) ergänzt werden müssen. Diese Annotation der Daten ist meistens sehr zeit- und kostenaufwendig, da Experten oder sehr rechenintensive Algorithmen benötigt werden.

Methoden des aktiven Lernen versuchen solche ungelabelten (ohne Zielattribut) Datensätze in möglichst effektiver Art und Weise annotieren zu lassen, sodass Klassifikationsalgorithmen anhand dieser Annotationen Modelle über die Struktur der Datensätze lernen können. In diesem Projekt werden neue, probabilistische Methoden entwickelt, um den Annotationsprozess zu optimieren und bewerten zu können. Im Fokus steht dabei die Formalisierung des Problems als Optimierungsaufgabe von verschiedenen Kosten, sodass ein automatisierter Prozess stattfinden kann.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Klaus Turowski

**Projektbearbeitung:** Matthias Pohl

**Förderer:** Industrie; 20.10.2016 - 19.10.2018

#### **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 Sensornetzwerken, deren Struktur eine Standardisierung bevorzugen, 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.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Klaus Turowski  
**Projektbearbeitung:** Johannes Hintsch  
**Förderer:** Industrie; 17.04.2013 - 17.04.2018

#### **ERP für die IT-Service-Industrie**

Enterprise Resource Planning (ERP) Systeme sind heutzutage fundamentaler Bestandteil der Systemlandschaften von Unternehmen der klassischen Fertigungsindustrie. Durch Standardisierung und Automatisierung können, bei gleichbleibender oder sogar besserer Qualität, Effizienzgewinne erreicht werden. Für die Industrialisierung der Fertigung sind Standardisierung und Automatisierung wichtige Merkmale. In den letzten Jahren wird nun vermehrt von der Industrialisierung der IT gesprochen. Konzepte, die in klassischen Industrien zu Effizienzsteigerungen geführt haben, sollen auf die IT und in dieser Arbeit insbesondere auf die IT-Service-Industrie übertragen werden. Die Standardisierung in der IT-Service-Industrie wird bereits erfolgreich durch die Anwendung von ITIL umgesetzt. Zur Automatisierung der Produktion von IT-Services hat es bereits Vorarbeiten gegeben, die zeigen, dass klassische Produktions- und Planungssysteme auf die IT-Service-Industrie anwendbar sind. In dieser Arbeit soll ein schlüssiges Gesamtkonzept für ein ERP-System für die IT-Service-Industrie entworfen werden. Mittels eines Referenzmodells können dann bestehende ERP-Systeme angepasst werden oder in Teilbereichen neu erstellt werden, um die Leistungserstellung der IT-Service-Industrie adäquat zu unterstützen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Klaus Turowski  
**Projektbearbeitung:** Patrick Wirz  
**Förderer:** Industrie; 01.01.2012 - 31.12.2016

#### **ESEFA (Enterprise Systems Education for Africa) - Auswahl und mögliche Weiterentwicklung einer On-demand Lehr-/Lernplattform in Afrika (Sub-Sahara)**

Wirtschaftliche und gesellschaftliche Veränderungen in afrikanischen Ländern gehen mit einem zunehmenden regionalen Bedarf an IT-Fachkräften einher. Das Projekt hat die Verbesserung der ERP (Enterprise Resource Planning) Lehre in Zusammenarbeit mit afrikanischen Universitäten südlich der Sahara zum Ziel. Einem blended-learning Ansatz folgend, werden integrierte ERP Kurse an afrikanischen Partneruniversitäten angeboten. Dazu wird eine Lernplattform bereitgestellt und bestehende Curricula und Lehrmaterialien an die lokalen Anforderungen angepasst. Afrikanische Studenten/innen können sich mit Geschäftsprozessen auseinandersetzen und lernen, wie diese in sehr großen betrieblichen Anwendungssystemen abgebildet werden. Das Vorhaben wird durch projektbegleitende Forschung evaluiert.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Klaus Turowski  
**Projektbearbeitung:** Dr.-Ing. Naoum Jamous  
**Förderer:** EU - Sonstige; 15.10.2012 - 14.10.2016

#### **Exporting Master Programmes in Enterprise Systems Engineering to Jordan, Syria, Tunisia and Egypt - TEMPUS - Project**

Today, there is a major lack of knowledge and experiences in the field of ESE and Business Informatics in the EU southern neighboring region. The MSC.ESE project with the reference number **530260-TEMPUS-1-2012-1-DE-TEMPUS-JPCR** aims at creating a masters curriculum in ESE at JO/SY/TN/EG universities to be taught in a new masters programme that will be established through the project at one university in each country (4 in total) where the lectures will take place. The curriculum will include also single-subject courses which target professionals and employees from interested companies. The project will ensure the ability of targeted universities to offer an advanced curriculum in ESE based on successful course materials, teaching methods and faculty expertise available at EU universities. Courses will be adapted to JO/SY/TN/EG teaching practices and business environment. Five individual experts will be involved for evaluating the project.

The project's specific objectives are:

- Create 5-6 new courses and update 6-8 available ones in a way that conforms to ECTS and Bologna Process
- Incorporate ICT through a Web-based E-learning, course management and admission system
- Apply new teaching methods, PBL and PGL, that are based on comprehension rather than memorization, and obtain case studies from real industrial problems in JO/SY/TN/EG
- Explore the possibility for this programme's graduates to continue their studies at EU universities based on performance and availability
- Six ESE labs in the targeted universities equipped with advanced software and E-Learning tools
- Organize ESE concluding scientific conference on an international level
- Re/-training of staff from JO/SY/TN/EG universities for the new curriculum, E-Learning and teaching methods
- Explore the possibility to have regular video conferences among EU/target universities to form an inter-university scientific cooperation

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Klaus Turowski

**Förderer:** EU - ERASMUS+; 01.11.2016 - 14.10.2018

**Modernising Human Resources Management in South Mediterranean Higher Education - RISE**

Da die Länder, auf die RISE ausgerichtet ist (Jordanien, Tunesien, Algerien und Marokko), erleben alle die oben genannten Schwierigkeiten. Es gibt unter anderem einen allgemeinen Mangel an Struktur von Ausbildungsprogramme für Mitarbeiter, geringe Verwendung von elektronischen Steuerungswerkzeugen zur Vereinfachung der Verfahren und eine schwache Kultur bezüglich der Meritokratie, wie zum Beispiel in dem Bericht der Weltbank über die Reformen in der öffentlichen Verwaltung 2011 ("Reports on Public Administration Reforms") und dem Bericht über der Wettbewerbsfähigkeit der Arabischen Welt 2013 ("Arab World Competitiveness Report") hervorgehoben wird. Regionale Schwierigkeiten wurden auch gründlich auf dem Tempus-Seminar zum Thema "Personalwesen in der öffentlichen Hochschulbildung im südlichen Mittelmeerraum" ("Management of Human Resources in Public Higher Education in the Southern Mediterranean") diskutiert, welches im Juni 2013 in Nikosia stattfand. Experten erkannten das vorhandene Verbesserungspotenzial, wenn das Personal an den Hochschuleinrichtungen optimal verwaltet und genutzt werden soll. Es wurde ebenso betont, dass die Erhaltung einer hohen Motivation vom administrativen und technischen Personals das größte Hindernis in der Region zu sein scheint. In allen Sitzungen wurde die "zu hohe Sicherheit" der Beschäftigung von den Teilnehmern verdeutlicht. Es wurde auch darauf hingewiesen, dass die Pläne und Strategien, die in der Region entwickelt werden, oft nicht umgesetzt oder zumindest nicht überwacht werden. Die Teilnehmer waren sich einig, dass die Reform des Arbeitsrechts von wesentlicher Bedeutung ist, um Verbesserungen in diesem Bereich durchzusetzen. Einige dieser Befunde werden von anderen Experten und Arbeiten unterstützt.

Der Hauptzweck von RISE in diesem Szenario ist zur Hochschulreformagenda im südlichen Mittelmeerraum ("South Mediterranean Higher Education Reform Agenda") durch die Modernisierung des Personalwesens beizutragen. Dieses globale Ziel soll mit Hilfe von drei fokussierten, spezifischen Maßnahmen umgesetzt werden:

- Der Aufbau von Kapazitäten im Personalwesen der Hochschulen im südlichen Mittelmeerraum mit dem Ziel einer besseren Organisationseffizienz
- Schaffung eines regionalen Netzwerkes zum Personalwesens als Forum für den Austausch von bewährten Praktiken
- Konzeption und Entwicklung von institutionellen Strategien im Personalwesen der Hochschulen im in südlichen Mittelmeerraum

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Klaus Turowski

**Projektbearbeitung:** Hendrik Müller

**Förderer:** Industrie; 10.10.2013 - 31.08.2017

### **Shared APM-Driven Performance and Capacity Management of Enterprise Applications**

In the domain of enterprise applications, organizations usually implement third-party standard software components in order to save costs. Hence, application performance monitoring (APM) activities constantly produce log entries that are comparable to a certain extent, holding the potential for valuable collaboration within and across organizational borders. Taking advantage of this fact, the research project investigates the comparability and applicability of APM data to serve as an input for a domain-specific performance knowledge base, which integrates different organizations that utilize the same standard software components. Therefore, the research artefact is aimed to support decisions of capacity management and performance engineering activities, carried out during early design phases of planned enterprise applications and planned application changes. Hence, knowledge that has been applied to deploy existing landscapes can be extracted and applied to new scenarios using data-driven techniques such as optimization algorithms and prediction models, saving costs and time compared to the state of the art.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Klaus Turowski

**Projektbearbeitung:** Bastian Kurbjuhn

**Förderer:** Industrie; 01.12.2011 - 14.02.2016

#### **VLBA Serious Games**

Enterprise-Resource-Planning-Systeme (ERP-Systeme) bilden in vielen Unternehmen die Grundlage für die Informationsverarbeitung und tragen somit entscheidend zum Unternehmenserfolg bei. Es muss jedoch gewährleistet werden, dass qualifiziertes Personal auf dem Markt zur Verfügung steht, das die Komplexität diverser ERP-Lösungen durchdringen kann. Neben der Handhabung der Systeme ist das Verständnis des betriebswirtschaftlichen Prozesskontexts erforderlich. Unternehmensplanspiele stellen dabei ein adäquates Mittel in der Lehre dar. Bisherige auf dem Markt verfügbare Planspiele sind jedoch stets als eigenständige Lösungen entwickelt worden, sodass der praktische Bezug zu ERP-Systemen nicht vermittelt werden kann. Der Ansatz, Planspiele als in ERP-Systemen integrierte Lösung anzubieten, ist erst in der jüngsten Zeit entstanden; das Marktangebot hierzu entsprechend übersichtlich. Ein Planspiel bezeichnet ein Szenario, in dem Personen (Mitspieler) in einem mit (Spiel-)Regeln ausgestalteten Rahmen agieren. Ihre Aktionen werden systematisch erfasst und im Anschluss der Bewertung unterzogen. Die Grundlage für die Bewertung liefert das Ergebnis einer Simulation, die die Aktionen der (einzelnen) Mitspieler verarbeitet. Im Rahmen dieses Forschungsprojektes wird ein Konzept für ein ERP-integriertes Planspiel entwickelt, das technisch auf dem SaaS-Ansatz basiert. Einzelne Fragestellungen befassen sich dabei mit der Vision, der Strategie oder dem Ziel des abzubildenden Geschäftsplans, dem zugrunde liegenden Marktmodell und der technischen Umsetzung.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Klaus Turowski

**Projektbearbeitung:** Sascha Bosse

**Förderer:** Industrie; 01.04.2012 - 14.10.2016

#### **Vorhersage nicht-funktionaler Eigenschaften von Anwendungssystemlandschaften**

Immer mehr Unternehmen lagern ihre IT zu IT-Dienstleistern aus, um Kosten zu sparen und Risiken zu verlagern. Zwischen Dienstleister und Nutzer werden dabei so genannte Dienstgütereinbarungen (engl. Service-Level Agreement SLA) getroffen, die neben rechtlichen Aspekten die funktionale Beschreibung der bezogenen Dienste sowie Garantien für nicht-funktionale Eigenschaften enthalten. Diese nicht-funktionalen Eigenschaften sind wesentlich für die Qualität der Dienstleistung (engl. Quality of Service QoS). Für die Betreiber von Anwendungssystemlandschaften, die Dienste anbieten, besteht dabei die Herausforderung, die QoS bei minimalem Ressourceneinsatz zu halten bzw. zu maximieren. Aufgrund der Komplexität und Dynamik dieser Anwendungssystemlandschaften ist dies jedoch ein nicht-triviales Problem. Ziel dieses Forschungsvorhabens ist die Optimierung einer existierenden oder geplanten Anwendungssystemlandschaft hinsichtlich der nicht-funktionalen Größen der Dienstgüte. Dazu wird eine Simulation entwickelt, die die relevanten Systemeigenschaften für ein Szenario vorhersagen kann.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Klaus Turowski

**Projektbearbeitung:** Dr. Junjie Song; Dr.-Ing. Naoum Jamous

**Förderer:** Industrie; 01.06.2015 - 31.05.2017

#### **Forschungsvorhaben Social Media Marketing**

In den letzten Jahren, betrachten Kunden das online Geschäftsumfeld aus einer neuen Perspektive. Soziale Medien beeinflussen großteils das Bewusstsein, die Vorlieben und sogar den Entscheidungsprozess von Kunden. Die Regeln und Leistungsfähigkeit des Marketing Ökosystems sind infolge dramatischer Entwicklungen bei interaktiven sozialen

Medien grundlegend verändert wurden. Im Vergleich zum traditionellen Geschäftsmodell verwenden Verbraucher soziale Medien, um andere Einkäufer durch Online-Interaktivität zu beeinflussen. Anstelle Informationen von Firmen passiv zu akzeptieren, haben Verbraucher die Rollen im Kommunikationsprozess getauscht und erstellen aktiv Inhalte. Marketingbezogene Inhalte, die von Nutzern generiert wurden, werden von Firmen verwendet um Kundenbeziehungen in virtuellen Gemeinschaften zu schaffen, zu pflegen und zu verbessern.

Mehr Unternehmen haben ihre Aufmerksamkeit auf soziale Medien gerichtet, um das Potenzial des sozialen Online-Marketings auszunutzen. Aber die Unternehmen besitzen kein Maß, das zuverlässig den Erfolg von Marketing auf sozialen Medien messen und mit den Unternehmenszielen in Verbindung bringen kann. Akademiker haben deswegen vorgeschlagen, dass effektive Maße für soziale Medien die Motivation eines Kunden berücksichtigen sollten, um individuelle Inhalte infolge von Interaktionen zu generieren und den langfristigen Ertrag von Investitionen in soziale Medien zu quantifizieren.

Dieses Projekt konzentriert sich auf die Interaktivität von sozialen Medien und die Bemühungen praktische Klassifikationsmethoden auf Grundlage von Methoden die auf der Extraktion von Interaktivitätsattributen basieren, einzuführen. Aus einer Literaturrecherche ergibt sich die Forschungshypothese, die sich um vier notwendige Eigenschaften der sozialen Medien drehen: Beweggründe des Nutzers, Nutzer generierter Inhalt, Struktur des Netzwerks, und soziale Rollen und -Interaktionen. Eine quantitative Analyse wurde angenommen, um die Hypothese zu bestätigen und Schlüsse daraus zu ziehen.

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr. habil. Thomas Schulze

**Förderer:** Industrie; 16.01.2015 - 15.01.2016

#### **Simulationsbasierte Methoden zur Produktionsoptimierung**

Das Forschungsprojekt umfasst folgende Forschungsschwerpunkte:

- Forschung und Entwicklung von simulationsbasierten Methoden für die Reihenfolgeplanung von Montagelinien,
- Forschung und Entwicklung von spezifischen simulationsbasierten Optimierungsmethoden für die Reihenfolge- und Pufferoptimierung von Job-Shops,
- Entwicklung von Methoden und Prototypen für die Integration von existieren digitalen Daten in Simulationsmodellen,
- Entwicklung von Modellierungsmethoden für Fördersysteme in Montagesystemen.

### **8. Eigene Kongresse, wissenschaftliche Tagungen und Exponate auf Messen**

- Tutorial "Medical Mining" bei der "Pacific-Asia Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (PAKDD) 2016", Auckland, New Zealand, 18 Apr. 2016; MYRA SPILIOPOULOU, Ernestina Menasalvas (Univ. Polyt. Madrid, Spain), Pedro Pereira Rodrigues (Univ. Porto, Portugal)
- 29th IEEE Int. Symposium on Computer-Based Medical Systems (CBMS) 2016, IEEE, Dublin/Ireland and Belfast/Northern Ireland, 20-23 Jun. 2016; PC Chairs: MYRA SPILIOPOULOU, Jaakko Hollmen (U Aalto, Finland)
- Organisation und Leitung des Special Track "Design", H.-K. Arndt, "Sustainability & ICT" im Rahmen der EnviroInfo 2016, 14.09.-16.09.2016, Berlin, Germany
- Tutorial "Learning from Hospital Data and Learning from Cohorts" bei der ECML PKDD 2016, Riva del Garda, Italy, 19 Sept. 2016; MYRA SPILIOPOULOU, Panagiotis Papapetrou (U Stockholm)
- Workshop Active Learning: Applications, Foundations and Emerging Trends at the 16th International Conference on Knowledge Technologies and Data-Driven Business i-KNOW, Graz, Austria, 18.10.2016; GEORG KREMPL, Vincent Lemaire, Edwin Lughofer, DANIEL KOTTKE
- Tutorial on Active Learning at the 16th International Conference on Knowledge Technologies and Data-Driven Business i-KNOW, Graz, Austria, 18.10.2016; GEORG KREMPL, Edwin Lughofer, DANIEL KOTTKE

## 9. Veröffentlichungen

### **Begutachtete Zeitschriftenaufsätze**

**Bosse, Sascha; Splieth, Matthias; Turowski, Klaus**

Multi-objective optimization of IT service availability and costs

In: Reliability engineering & system safety. - London [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 147.2016, S. 142-155;

[Imp.fact.: 2,410]

**Hanke, Michael; Adelhöfer, Nico; Kottke, Daniel; Iacovella, Vittorio; Sengupta, Ayan; Kaule, Falko R.; Nigbur, Roland; Waite, Alexander Q.; Baumgartner, Florian; Stadler, Jörg**

A studyforrest extension, simultaneous fMRI and eye gaze recordings during prolonged natural stimulation

In: Scientific data. - London: Nature Publ. Group; Vol. 3.2016, Art. 160092; <http://dx.doi.org/10.1038/sdata.2016.92>;

**Hintsch, Johannes; Görling, Carsten; Turowski, Klaus**

A review of the literature on configuration management tools

In: International Conference on Information Resources Management: CONF-IRM. - Atlanta, Ga: AIS; 2016, Art. 71,

insgesamt 14 S.;

[Kongress: International Conference on Information Resources Management (CONF-IRM), Cape Town, South Africa, 18-20 May, 2016];

**Khan, Ateeq; Turowski, Klaus**

A preliminary study on Industry 4.0

In: Journal of industrial and intelligent information: JIII. - Rowland Heights, Calif: Engineering and Technology Publ, Bd.

4.2016, 3, S. 230-234;

**Kottke, Daniel; Krempl, Georg; Lang, Dominik; Teschner, Sebastian; Spiliopoulou, Myra**

Multi-class probabilistic active learning

In: ECAI 2016: 22nd European Conference on Artificial Intelligence, 29 August-2 September 2016, The Hague, The Netherlands: including Prestigious applications of intelligent systems (PAIS 2016): proceedings. - Amsterdam: IOS Press, S. 586 - 594 - (Frontiers in artificial intelligence and applications; 285);

[Kongress: 22nd European Conference on Artificial Intelligence, ECAI 2016, The Hague, The Netherlands, 29 August-2 September, 2016];

**Niemann, Uli; Spiliopoulou, Myra; Szczepanski, Thorsten; Samland, Fred; Grützner, Jens; Senk, Dominik; Ming, Antao; Kellersmann, Juliane; Malanowski, Jan; Klose, Silke; Mertens, Peter R.**

Comparative clustering of plantar pressure distributions in diabetics with polyneuropathy may be applied to reveal inappropriate biomechanical stress

In: PLoS one. - Lawrence, Kan: PLoS; Bd. 11 (2016), 8, Art.-Nr. e0161326, insges. 12 S.;

[Imp.fact.: 3,057]

**Pereira, Juliana Alves; Krieter, Sebastian; Meinicke, Jens; Schröter, Reimar; Saake, Gunter; Leich, Thomas**

FeatureIDE - scalable product configuration of variable systems

In: Software Reuse: Bridging with Social-Awareness: 15th International Conference, ICSR 2016, Limassol, Cyprus, June 5-7, 2016, Proceedings. - Cham: Springer International Publishing, S. 397-401 - (Lecture Notes in Computer Science; 9679);

[Kongress: International Conference on Software Reuse, ICSR 2016, Limassol, Cyprus, June 5-7, 2016];

### **Nicht begutachtete Zeitschriftenaufsätze**

**Krieter, Sebastian; Schröter, Reimar; Thüm, Thomas; Saake, Gunter**

An efficient algorithm for feature-model slicing

In: Magdeburg: FIN, 2016; 10 Seiten - (Technical Report / Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Informatik; 2016,01);

### **Begutachtete Buchbeiträge**

**Al-Hajjaji, Mustafa; Benduhn, Fabian; Thüm, Thomas; Leich, Thomas; Saake, Gunter**

Mutation operators for preprocessor-based variability

In: Proceedings of the tenth International Workshop on Variability Modelling of Software-intensive Systems, VaMoS'16: Salvador, Brazil, January 27 - 29, 2016. - New York: ACM, S. 81-88;

[Kongress: 10th International Workshop on Variability Modelling of Software-intensive Systems, VaMoS'16, Salvador, Brazil, January 27 - 29, 2016];

**Al-Hajjaji, Mustafa; Krieter, Sebastian; Thüm, Thomas; Lochau, Malte; Saake, Gunter**

IncLing - efficient product-line testing using incremental pairwise sampling

In: Proceedings of the 2016 ACM SIGPLAN International Conference on Generative Programming: concepts & experiences; Amsterdam, Netherlands, October 31 - November 01, 2016. - New York, NY: ACM, S. 144-155;

[Kongress: 2016 ACM SIGPLAN International Conference on Generative Programming, GPCE 2016, Amsterdam, Netherlands, October 31 - November 01, 2016];

**Al-Hajjaji, Mustafa; Meinicke, Jens; Krieter, Sebastian; Schröter, Reimar; Thüm, Thomas; Leich, Thomas; Saake, Gunter**

Tool demo - testing configurable systems with FeatureIDE

In: Proceedings of the 2016 ACM SIGPLAN International Conference on Generative Programming: concepts & experiences; Amsterdam, Netherlands, October 31 - November 01, 2016. - New York, NY: ACM, S. 173-177;

[Kongress: 2016 ACM SIGPLAN International Conference on Generative Programming, GPCE 2016, Amsterdam, Netherlands, October 31 - November 01, 2016];

**Altschaffel, Robert; Hildebrandt, Mario; Rassek, Falko; Kiltz, Stefan; Dittmann, Jana**

Anhalten unkooperativer Autos - ein interaktives Bezugssystem

In: DACH Security 2016: Bestandsaufnahme - Konzepte - Anwendungen - Perspektiven. - Frechen: Horster, Patrick, Prof. Dr, S. 417-428

[Kongress: DACH Security 2016, Klagenfurt, 26. - 27.09.2016];

**Altschaffel, Robert; Rassek, Falko; Dittmann, Jana**

Organic principles to increase safety and security of modern automotive systems

In: Proceedings of the 13th International Conference Applied Computing: Mannheim, Germany, October 28-30, 2016. - IADIS Press, S. 241-244

[Kongress: 13th International Conference Applied Computing, Mannheim, Germany, 28 - 30 October, 2016];

**Alves Pereira, Juliana; Constantino, Kattiana; Figueiredo, Eduardo; Saake, Gunter**

Quantitative and qualitative empirical analysis of three feature modeling tools

In: Communications in computer and information science. - Berlin: Springer, Bd. 658.2016, S. 1-24;

**Alyosef, Afra'a Ahmad; Nürnberger, Andreas**

Adapted SIFT descriptor for improved near duplicate retrieval

In: Proceedings of the 5th International Conference on Pattern Recognition Applications and Methods (ICPRAM-2016): Rome, February 24-26, 2016 / INSTICC. - [Setúbal]: SCITEPRESS, S. 55-64;

[Kongress: 5th International Conference on Pattern Recognition Applications and Methods (ICPRAM-2016), Rome, February 24-26, 2016];

**Arndt, Hans-Knud**

Der Eingabestift - Mode oder ein nachhaltiges Bedienkonzept?

In: Informatik 2016: 26. - 30. September 2016: proceedings. - [Bonn]: Ges. für Informatik, S. 1273-1284 - (GI-Edition Lecture Notes in Informatics);

[Kongress: Informatik 2016, Klagenfurt, Österreich, 26.-30.09.2016];

**Arndt, Hans-Knud**

Mass customization - sustainability of a computer-based manufacturing system

In: Information Technology in Environmental Engineering: Proceedings of the 7th International Conference on



Information Technologies in Environmental Engineering (ITEE 2015). - Cham: Springer International Publishing, S. 151-163, 2016;

[Kongress: 7th International Conference on Information Technologies in Environmental Engineering (ITEE), Port Elizabeth, South Africa, 14. - 16. July, 2015];

**Arndt, Hans-Knud; Ewe, Chris**

Analysis of product lifecycle data to determine the environmental impact of the Apple iPhone

In: Advances and new trends in environmental informatics: stability, continuity, innovation. - Berlin: Springer International Publishing, S. 3-13, 2016

[Kongress: EnviroInfo 2016, Berlin, 14.09.-16.09.2016];

**Benduhn, Fabian; Schröter, Reimar; Kenner, Andy; Kruczek, Christopher; Leich, Thomas; Saake, Gunter**

Migration from annotation-based to composition-based product lines - towards a tool-driven process

In: SOFTENG 2016: the Second International Conference on Advances and Trends in Software Engineering: February 21-25, 2016, Lisbon, Portugal. - [Erscheinungsort nicht ermittelbar]: ThinkMind, S. 102-109;

[Kongress: Second International Conference on Advances and Trends in Software Engineering, SOFTENG 2016, Lisbon, Portugal, February 21-25, 2016];

**Bergner, Benjamin; Krempl, Georg**

Active subtopic detection in multitopic data

In: CEUR workshop proceedings. - Aachen: RWTH, Bd. 1707.2016, S. 35-44;

[Kongress: Workshop on Active Learning: Applications, Foundations and Emerging Trends, AL@iKNOW 2016, Graz, Austria, October 18, 2016];

**Bosse, Sascha; Jamous, Naoum; Kramer, Frederik; Turowski, Klaus**

Introducing greenhouse emissions in cost optimization of fault-tolerant data center design

In: 18th IEEE Conference on Business Informatics; Volume 1. - Piscataway, NJ: IEEE, S. 163-172, 2016

[Kongress: 18th IEEE Conference on Business Informatics, CBI, Paris, France, 29 August - 1 September, 2016];

**Clausing, Robert; Fischer, Robert; Dittmann, Jana; Ding, Yongjian**

Your industrial facility and its IP address - a first approach for cyber-physical attack modeling

In: Computer Safety, Reliability, and Security: 35th International Conference, SAFECOMP 2016, Trondheim, Norway, September 21-23, 2016, Proceedings. - Cham: Springer International Publishing, S. 201-212 - (Lecture Notes in Computer Science; 9922);

[Kongress: 35th International Conference, SAFECOMP 2016, Trondheim, Norway, September 21-23, 2016];

**Constantino, Kattiana; Alves Pereira, Juliana; Padilha, Juliana; Vasconcelos, Priscilla; Figueiredo, Eduardo**

An empirical study of two software product line tools

In: ENASE 2016: proceedings of the 11th International Conference on Evaluation of Novel Software Approaches to Software Engineering: Rome, Italy, April 27-28, 2016. - [Setúbal, Portugal]: SCITEPRESS - Science and Technology Publications, Lda., S. 164-171;

[Kongress: 11th International Conference on Evaluation of Novel Software Approaches to Software Engineering, Rome, Italy, April 27-28, 2016];

**Dorok, Sebastian**

Memory efficient processing of DNA sequences in relational main-memory database systems

In: CEUR workshop proceedings. - Aachen: RWTH, Bd. 1594.2016, S. 39-43;

[Kongress: 28th GI-Workshop Grundlagen von Datenbanken, Nörten Hardenberg, Germany, May 24-27, 2016];

**Fischer, Philipp; Styp von Rekowski, Cornelius; Nürnberger, Andreas**

Context-aware restaurant recommendation for natural language queries - a formative user study in the automotive domain

In: INTERSPEECH 2016: 8-12 Sep. 2016, San Francisco. - International Speech and Communication Association, S. 3066-3070;

[Kongress: Interspeech 2016, San Francisco, 8-12 Sep., 2016];

**Fischer, Robert; Clausing, Robert; Dittmann, Jana; Ding, Yongjian**

Industrie 4.0 Schwachstellen - Basisangriffe und Szenarien

In: D-A-CH Security 2016: Bestandsaufnahme - Konzepte - Anwendungen - Perspektiven. - Frechen: syssec, Patrick Horster

[Kongress: DACH Security 2016, Klagenfurt, 26. - 27.09.2016];

**Fischer, Robert; Clausing, Robert; Dittmann, Jana; Ding, Yongjian; Kiltz, Stefan**

Modeling attacks on critical infrastructure - a first summary of existing approaches

In: 47th Annual meeting on nuclear technology: 10 - 12 May 2016, CCH - Congress Center Hamburg: the international expert conference on nuclear technology: Proceedings. - Berlin: INFORUM Verlags- und Verwaltungsgesellschaft mbH

[Kongress: 47th Annual Meeting on Nuclear Technology (AMNT), Hamburg, 10-12 May, 2016];

**Hielscher, Tommy; Spiliopoulou, Myra; Völzke, Henry; Kühn, Jens-Peter**

Identifying relevant features for a multi-factorial disorder with constraint-based subspace clustering

In: IEEE 29th International Symposium on Computer-Based Medical Systems, CBMS 2016: 20 June 2016, Dublin, Ireland: 21 - 23 June 2016, Belfast, Northern Ireland: proceedings. - Piscataway, NJ: IEEE, S. 207-212;

[Kongress: IEEE 29th International Symposium on Computer-Based Medical Systems (CBMS), 20 June 2016, Dublin, Ireland und 21 - 23 June 2016, Belfast, Northern Ireland];

**Hildebrandt, Mario; Dittmann, Jana**

StirTraceV2.0 and printed fingerprint detection - simulation of acquisition condition tilting and its impact to latent fingerprint detection feature spaces for crime scene forgeries

In: 2016 4th International Conference on Biometrics and Forensics (IWBF). - Piscataway, NJ: IEEE, insges. 6 S.;

[Kongress: 4th International Conference on Biometrics and Forensics (IWBF), Limassol, 3-4 March, 2016];

**Hintsch, Johannes; Kramer, Frederik; Jamous, Naoum; Turowski, Klaus**

The application system landscapes of IT service providers - a multi case study

In: 4th International Conference on Enterprise Systems, ES 2016: 2 - 3 November 2016, Melbourne, Australia; proceedings. - Los Alamitos [u.a.]: IEEE, insges. 10 S.

[Kongress: 4th International Conference on Enterprise Systems, ES 2016, Melbourne, Australia, 2 - 3 November, 2016];

**Hintsch, Johannes; Kramer, Frederik; Müller, Hendrik; Turowski, Klaus**

Software as a service production - an operationalizable domain model

In: 18th IEEE Conference on Business Informatics; Volume 1. - Piscataway, NJ: IEEE, S. 14-19, 2016

[Kongress: 18th IEEE Conference on Business Informatics, CBI, Paris, France, 29 August - 1 September, 2016];

**Jamous, Naoum; Bosse, Sascha; Görling, Carsten; Hintsch, Johannes; Khan, Ateeq; Kramer, Frederik; Müller, Hendrik; Turowski, Klaus**

Towards an IT service lifecycle management (ITSLM) concept

In: 4th International Conference on Enterprise Systems, ES 2016: 2 - 3 November 2016, Melbourne, Australia; proceedings. - Los Alamitos [u.a.]: IEEE, insges. 10 S.

[Kongress: 4th International Conference on Enterprise Systems, ES 2016, Melbourne, Australia, 2 - 3 November, 2016];

**Jamous, Naoum; Hart, Stefan Willi; Volk, Matthias; Turowski, Klaus**

The I-ID - an IT solution to supplement conventional identification cards: the air transportation systems use case

In: 4th International Conference on Enterprise Systems, ES 2016: 2 - 3 November 2016, Melbourne, Australia; proceedings. - Los Alamitos [u.a.]: IEEE

[Kongress: 4th International Conference on Enterprise Systems, ES 2016, Melbourne, Australia, 2 - 3 November, 2016];

**Kalbitz, Michael; Scheidat, Tobias; Vielhauer, Claus**

First investigation of feasibility of contact-less non-destructive optical sensors to detect, acquire and digitally process forensic handwriting based on pressure information

In: 2016 4th International Conference on Biometrics and Forensics (IWBF). - Piscataway, NJ: IEEE, insges. 6 S.;

[Kongress: 4th International Conference on Biometrics and Forensics (IWBF), Limassol, 3-4 March, 2016];

**Kassem, Gamal; Zenker, Niko; Turowski, Klaus; Jamous, Naoum**

Collaborative network platform solution for monitoring, optimization, and reporting of environmental and energy performance of data center

In: Information Technology in Environmental Engineering: Proceedings of the 7th International Conference on Information Technologies in Environmental Engineering Springer International Publishing): Jorge Marx Gómez; Brenda Scholtz eds.. - Springer International Publ., 2016;

**Khan, Ateeq; Turowski, Klaus**

A perspective on Industry 4.0 - from challenges to opportunities in production systems

In: IoTBD 2016: proceedings of the International Conference on Internet of Things and Big Data: 23-25 April, 2016. - Setúbal, Portugal: scitepress, S. 441-448;

[Kongress: International Conference on Internet of Things and Big Data, Setúbal, Portugal, 23-25 April, 2016];

**Khan, Ateeq; Turowski, Klaus**

A survey of current challenges in manufacturing industry and preparation for Industry 4.0

In: Sná el, Václav.: Proceedings of the First International Scientific Conference Intelligent Information Technologies for Industry (IITI16): Volume 1. - [s.l.]: Springer-Verlag, S. 15-26, 2016 - (Advances in Intelligent Systems and Computing; 450);

[Kongress: First International Scientific Conference Intelligent Information Technologies for Industry, Sochi, Russia, 16.-21. Mai 2016];

**Kramer, Frederik; Rehn, Thomas; Schneider, Markus; Turowski, Klaus**

ERP-adoption within SME - challenging the existing body of knowledge with a recent case

In: Multidimensional views on enterprise information systems: proceedings of ERP Future 2014. - Cham: Springer International Publishing, S. 41-54, 2016 - (Lecture Notes in Information Systems and Organisation; 12);

[Kongress: ERP Future 2014, Dornbirn/Austria, November 17 and 18, 2014];

**Krätzer, Christian; Altschaffel, Robert; Dittmann, Jana**

Tendenzen zum Profiling von verschlüsselten Netzwerkverkehren - Möglichkeiten und Grenzen

In: 6th International Symposium "New Technologies": Stuttgart, Germany, 05./06.10.2016. - Wiesbaden: Bundeskriminalamt, insges. 32 S.[Beitrag auf CD-ROM];

**Krätzer, Christian; Hildebrandt, Mario; Kiltz, Stefan; Kuhlmann, Sven; Dittmann, Jana**

A semantic framework for a better understanding, investigation and prevention of organized financial crime

In: Sicherheit 2016 - Sicherheit, Schutz und Zuverlässigkeit: Beiträge der 8. Jahrestagung des Fachbereichs Sicherheit in der Gesellschaft für Informatik e. V. (GI): 5. - 7. April 2016, Bonn: proceedings. - Bonn: Köllen - (GI-Edition / Proceedings; 256)

[Kongress: Sicherheit 2016, Bonn, 05. - 07. April 2016];

**Kretschmer, Peter; Koychev, Hristo; Arndt, Hans-Knud**

Evaluation of messenger design - relation of design-quality and success

In: EnviroInfo 2016: Environmental Informatics Stability, Continuity, Innovation: current trends and future perspectives based on 30 years of history: Adjunct proceedings of the 30th edition of the EnviroInfo - the long standing established international and interdisciplinary conference series on leading environmental information and communication technologies: Berlin, September 14th - 16th, 2016, HTW Berlin, University of Applied Sciences, Germany. - Aachen: Shaker Verlag, S. 197-204;

**Krieter, Sebastian; Schröter, Reimar; Thüm, Thomas; Fenske, Wolfram; Saake, Gunter**

Comparing algorithms for efficient feature-model slicing

In: Proceedings of the 20th International Software Product Line Conference (SPLC 2011): Beijing, China, September 16 - 23, 2016. - Piscataway, NJ: IEEE, S. 60-64;

[Kongress: 20th International Software Product Line Conference (SPLC 2011), Beijing, China, September 16 - 23, 2016];

**Krüger, Jacob; Fenske, Wolfram; Meinicke, Jens; Leich, Thomas; Saake, Gunter**

Extracting software product lines - a cost estimation perspective

In: Proceedings of the 20th International Software Product Line Conference (SPLC 2011): Beijing, China, September 16 - 23, 2016. - Piscataway, NJ: IEEE, S. 354-361;

[Kongress: 20th International Software Product Line Conference (SPLC 2011), Beijing, China, September 16 - 23, 2016];

**Krüger, Jacob; Schröter, Ivonne; Kenner, Andy; Kruczek, Christopher; Leich, Thomas**

FeatureCoPP - compositional annotations

In: Proceedings of the 7th International Workshop on Feature-Oriented Software Development. - ACM, S. 74-84, 2016;

[Kongress: 7th International Workshop on Feature-Oriented Software Development, Amsterdam, October 30, 2016];

**Kuhlmann, Sven; Merkel, Ronny; Dittmann, Jana; Zitturi, Barbara Colette; Griesbacher, Martin**

Criminals cash flow strategies in financial crime on the example of online and offline fraud

In: The European Conference on Psychology & the Behavioral Sciences 2016: official conference proceedings. - The International Academic Forum (IAFOR), S. 61-71;

[Kongress: European Conference on Psychology & the Behavioral Sciences 2016, Brighton, UK, 4. - 6. July, 2016];

**Lachmann, Remo; Lity, Sascha; Al-Hajjaji, Mustafa; Fürchtegott, Franz; Schaefer, Ina**

Fine-grained test case prioritization for integration testing of delta-oriented software product lines

In: Proceedings of the 7th International Workshop on Feature-Oriented Software Development. - ACM, insges. 10 S., 2016;

[Kongress: 7th International Workshop on Feature-Oriented Software Development, FOSD 2016, Amsterdam, Netherlands, October 30, 2016];

**Lehmann, Stefanie; Arndt, Hans-Knud**

Sustainable software design for very small organizations

In: Advances and new trends in environmental informatics: stability, continuity, innovation. - Berlin: Springer International Publishing, S. 15-24, 2016

[Kongress: EnviroInfo 2016, Berlin, 14.09.-16.09.2016];

**Lehmann, Stefanie; Krummhaar, Peter; Arndt, Hans-Knud**

A new approach for sustainability of sustainable reports

In: EnviroInfo 2016: Environmental Informatics Stability, Continuity, Innovation: current trends and future perspectives based on 30 years of history: Adjunct proceedings of the 30th edition of the EnviroInfo - the long standing established international and interdisciplinary conference series on leading environmental information and communication technologies: Berlin, September 14th - 16th, 2016, HTW Berlin, University of Applied Sciences, Germany. - Aachen: Shaker Verlag, S. 281-285;

**Meinicke, Jens; Thüm, Thomas; Schröter, Reimar; Krieter, Sebastian; Benduhn, Fabian; Saake, Gunter; Leich, Thomas**

FeatureIDE - taming the preprocessor wilderness

In: Proceedings of the 38th International Conference on Software Engineering Companion. - Piscataway, NJ: IEEE, S. 629-632, 2016;

[Kongress: 38th International Conference on Software Engineering Companion, ICSE'16, Austin, Texas, May 14 - 22, 2016];

**Meinicke, Jens; Wong, Chu-Pan; Kästner, Christian; Thüm, Thomas; Saake, Gunter**

On essential configuration complexity: measuring interactions in highly-configurable systems

In: Proceedings of the 31st IEEE/ACM International Conference on Automated Software Engineering: Singapore, Singapore, September 03 - 07, 2016. - Piscataway, NJ: IEEE, S. 483-494;

[Kongress: 31st IEEE/ACM International Conference on Automated Software Engineering, ASE 2016, Singapore, September 03 - 07, 2016];

**Meister, Andreas; Saake, Gunter**

Challenges for a GPU-accelerated dynamic programming approach for join-order optimization

In: CEUR workshop proceedings. - Aachen: RWTH, Bd. 1594.2016, S. 86-91;  
[Kongress: 28th GI-Workshop Grundlagen von Datenbanken, Nörten Hardenberg, Germany, May 24-27, 2016];

**Müller, Hendrik; Bosse, Sascha**

Multidimensional workload consolidation for enterprise application service providers  
In: 22nd Americas Conference on Information Systems: surfing the IT innovation wave, AMCIS 2016: San Diego, United States; 11 August 2016 through 14 August 2016. - San Diego  
[Kongress: 22nd Americas Conference on Information Systems, AMCIS 2016, San Diego, 11.-14.August 2016];

**Müller, Hendrik; Bosse, Sascha; Turowski, Klaus**

Optimizing server consolidation for enterprise application service providers  
In: Proceeding of the 20th Pacific Asia Conference on Information Systems (PACIS 2016). - AIS Electronic Library (AISeL); 2016, Paper 243, insgesamt 15 S.;  
[Kongress: 20th Pacific Asia Conference on Information Systems (PACIS 2016), Chiayi, Taiwan, June 27 - July 1, 2016];

**Müller, Hendrik; Görling, Carsten; Hintsch, Johannes; Splieth, Matthias; Starke, Sebastian; Turowski, Klaus**

Monitoring energy consumption on the service level - a procedure model for multitenant ERP systems  
In: CLOSER 2016; Volume 2. - [Setúbal, Portugal]: SCITEPRESS - Science and Technology Publications, Lda., S. 215-222  
[Kongress: 6th International Conference on Cloud Computing and Services Science, Rome, Italy, April 23-25, 2016];

**Neubert, Tom; Hildebrandt, Mario; Dittmann, Jana**

Image pre-processing detection - evaluation of Benford's law, spatial and frequency domain feature performance  
In: 2016 First International Workshop on Sensing, Processing and Learning for Intelligent Machines (SPLINE). - New York: IEEE; <http://dx.doi.org/10.1109/SPLIM.2016.7528405>  
[Kongress: First International Workshop on Sensing, Processing and Learning for Intelligent Machines, SPLINE, Aalborg, Denmark, 6-8 July, 2016];

**Niemann, Uli; Spiliopoulou, Myra; Samland, Fred; Szczepanski, Thorsten; Grützner, Jens; Ming, Antao; Kellersmann, Juliane; Malanowski, Jan; Klose, Silke; Mertens, Peter R.**

Learning pressure patterns for patients with diabetic foot syndrome  
In: IEEE 29th International Symposium on Computer-Based Medical Systems, CBMS 2016: 20 June 2016, Dublin, Ireland: 21 - 23 June 2016, Belfast, Northern Ireland: proceedings. - Piscataway, NJ: IEEE, S. 54-59;  
[Kongress: IEEE 29th International Symposium on Computer-Based Medical Systems (CBMS), 20 June 2016, Dublin, Ireland und 21 - 23 June 2016, Belfast, Northern Ireland];

**Pereira, Juliana Alves; Matuszyk, Pawel; Krieter, Sebastian; Spiliopoulou, Myra; Saake, Gunter**

A feature-based personalized recommender system for product-line configuration  
In: Proceedings of the 2016 ACM SIGPLAN International Conference on Generative Programming: concepts & experiences; Amsterdam, Netherlands, October 31 - November 01, 2016. - New York, NY: ACM, S. 120-131;  
[Kongress: 2016 ACM SIGPLAN International Conference on Generative Programming, GPCE 2016, Amsterdam, Netherlands, October 31 - November 01, 2016];

**Pleshkanovska, Roksolana; Arndt, Hans-Knud**

Ergonomic software development considering sustainable philosophy  
In: EnviroInfo 2016: Environmental Informatics Stability, Continuity, Innovation: current trends and future perspectives based on 30 years of history: Adjunct proceedings of the 30th edition of the EnviroInfo - the long standing established international and interdisciplinary conference series on leading environmental information and communication technologies: Berlin, September 14th - 16th, 2016, HTW Berlin, University of Applied Sciences, Germany. - Aachen: Shaker Verlag, S. 275-279;

**Räbiger, Stefan; Kazmi, Mishal; Saygin, Yücel; Schüller, Peter; Spiliopoulou, Myra**

SteM at SemEval-2016 Task 4 - applying active learning to improve sentiment classification  
In: Proceedings of the 10th International Workshop on Semantic Evaluation (SemEval-2016). - ACL Anthology; 2016, Art.

S16-1007, S. 64-70;

[Kongress: 10th International Workshop on Semantic Evaluation (SemEval-2016), San Diego, California, USA, 16-17 June, 2016];

**Scheidat, Tobias; Kalbitz, Michael; Vielhauer, Claus**

Towards biometric features for 2D/3D sensing of forensic handwriting

In: 2016 First International Workshop on Sensing, Processing and Learning for Intelligent Machines (SPLINE). - New York: IEEE; <http://dx.doi.org/10.1109/SPLIM.2016.7528410>

[Kongress: First International Workshop on Sensing, Processing and Learning for Intelligent Machines, SPLINE, Aalborg, Denmark, 6-8 July, 2016];

**Schink, Hagen; Broneske, David; Schröter, Reimar; Fenske, Wolfram**

A tree-based approach to support refactoring in multi-language software applications

In: SOFTENG 2016: the Second International Conference on Advances and Trends in Software Engineering: February 21-25, 2016, Lisbon, Portugal. - [Erscheinungsort nicht ermittelbar]: ThinkMind, S. 44-49;

**Schink, Hagen; Siegmund, Janet; Schröter, Reimar; Thüm, Thomas; Saake, Gunter**

A study on tool support for refactoring in database applications

In: 18. Workshop Software-Reengineering und -Evolution der GI-Fachgruppe Software-Reengineering (SRE) zusammen mit dem Workshop Design for Future des Arbeitskreises Langlebige Softwaresysteme (L2S2): Bad Honnef, 2. - 4. Mai 2016. - Bonn: Ges. f. Informatik, S. 20-21

[Kongress: 18. Workshop Software-Reengineering und -Evolution der GI-Fachgruppe Software-Reengineering, Bad Honnef, 2. - 4. Mai 2016];

**Schröter, Reimar; Krieter, Sebastian; Thüm, Thomas; Benduhn, Fabian; Saake, Gunter**

Feature-model interfaces - the highway to compositional analyses of highly-configurable systems

In: Proceedings of the 38th International Conference on Software Engineering. - Piscataway, NJ: IEEE, S. 667-678, 2016;

[Kongress: 38th International Conference on Software Engineering, ICSE '16, Austin, Texas, May 14 - 22, 2016];

**Schütz, Lars; Helbig, Dirk; Bade, Korinna; Pietsch, Matthias; Nürnberger, Andreas; Richter, Andreas**

Interaction with interconnected data in participatory processes

In: REAL CORP 2016: Smart Me Up! How to become and how to stay a Smart City, and does this improve quality of life?: proceedings of 21st international conference on Urban Planning, Regional Development and Information Society.

- Wien: CORP - Competence Center of Urban and Regional Planning, S. 401-410;

[Kongress: 21st International Conference on Urban Planning, Regional Development and Information Society, REAL CORP 2016, Hamburg, 22-24 June, 2016];

**Thüm, Thomas; Ribeiro, Márcio; Schröter, Reimar; Siegmund, Janet; Dalton, Francisco**

Product-line maintenance with emergent contract interfaces

In: Proceedings of the 20th International Software Product Line Conference (SPLC 2011): Beijing, China, September 16 - 23, 2016. - Piscataway, NJ: IEEE, S. 134-143;

[Kongress: 20th International Software Product Line Conference (SPLC 2011), Beijing, China, September 16 - 23, 2016];

**Thüm, Thomas; Winkelmann, Tim; Schröter, Reimar; Hentschel, Martin; Krüger, Stefan**

Variability hiding in contracts for dependent software product lines

In: Proceedings of the tenth International Workshop on Variability Modelling of Software-intensive Systems, VaMoS'16: Salvador, Brazil, January 27 - 29, 2016. - New York: ACM, S. 97-104;

[Kongress: 10th International Workshop on Variability Modelling of Software-intensive Systems, VaMoS'16, Salvador, Brazil, January 27 - 29, 2016];

**Volk, Matthias; Hart, Stefan Willi; Bosse, Sascha; Turowski, K.**

How much is big data? - a classification framework for IT projects and technologies

In: 22nd Americas Conference on Information Systems: surfing the IT innovation wave, AMCIS 2016: San Diego, United States; 11 August 2016 through 14 August 2016. - San Diego

[Kongress: 22nd Americas Conference on Information Systems, AMCIS 2016, San Diego, 11.-14. August 2016];

### **Habilitationen**

**Krempf, Georg; Spiliopoulou, Myra [GutachterIn]**

Aktives maschinelles Lernen bei unvollständiger Information

In: Magdeburg, 2016; 173 Seiten: Illustrationen

[Literaturverzeichnis: Seite 25-32];

### **Dissertationen**

**Bosse, Sascha; Turowski, Klaus [GutachterIn]; Mostaghim, Sanaz [GutachterIn]**

Optimierung der Kosten und Verfügbarkeit von IT-Dienstleistungen durch Lösung eines Redundanz-Allokation-Problems. - Magdeburg, 2016; xii, 151 Seiten: Illustrationen

[Literaturverzeichnis: 139-150];

**Kramer, Frederik; Turowski, Klaus [GutachterIn]; Saake, Gunter [GutachterIn]**

Strategic System Landscape Engineering für kleine und mittlere Unternehmen. - Magdeburg, 2016; xxiv, 346 Seiten: Illustrationen

[Literaturverzeichnis: Seite 295-343];

**Mohammad, Siba; Saake, Gunter [GutachterIn]**

Self-tuning for cloud database clusters. - Magdeburg, 2016; xviii, 122 Seiten: Illustrationen

[Literaturverzeichnis: Seite [111]-122];