



FAKULTÄT FÜR
INFORMATIK

Forschungsbericht 2015

Institut für Simulation und Graphik

INSTITUT FÜR SIMULATION UND GRAPHIK

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. +49 (0) 391 67-58772, Fax +49 (0) 391 67-11164
office@isg.cs.uni-magdeburg.de
isgwww.cs.uni-magdeburg.de

1. Leitung

Prof. Dr. Stefan Schirra (geschäftsführender Leiter)
Prof. Dr. Holger Theisel
Jun.-Prof. Dr. Thorsten Grosch
Dr. Volkmar Hinz
Dr. Christian Rössl
Dr. Claudia Krull

2. Hochschullehrer

Jun.-Prof. Dr. Thorsten Grosch
Jun.-Prof. Dr. Christian Hansen
Prof. Dr. Graham Horton
Prof. Dr. Bernhard Preim
Prof. Dr. Stefan Schirra
Prof. Dr. Holger Theisel
Prof. Dr. Klaus-Dietz Tönnies

3. Forschungsprofil

- Algorithmische Geometrie
- Bildverarbeitung und Bildverstehen
- Computerassistierte Chirurgie
- Computervisualistik
- Simulation und Modellbildung
- Visual Computing
- Visualisierung

4. Kooperationen

- Benjamin GmbH, Magdeburg
- Carleton University, Ottawa, Kanada, Prof. Dr. Michiel Smid
- CAScination AG, Bern, Schweiz, Dr. Matthias Peterhans
- Dornheim Medical Images GmbH
- Fraunhofer IFF, Magdeburg
- Fraunhofer MEVIS, Bremen
- Halmstad kommun, Schweden

- New York University, Courant Institute, Prof. Dr. Chee Yap
- TU Braunschweig, ICG, Prof. Dr. M. Magnor
- TU Delft, Computer Graphics & Visualization Group, Prof. Dr. Anna Vilanova
- TU Dresden, Institut für Software- und Multimediatechnik, Prof. Dr. Raimund Dachselt
- TU Eindhoven, Prof. Dr. Anna Vilanova, Dr. Ralph Brecheisen
- Universität Bern, ARTORG Center for Biomedical Engineering Research, Prof. Dr. Stefan Weber
- Universität Greifswald, Medizinische Fakultät, Prof. Dr. Henry Völzke
- Universität Koblenz, Jun.-Prof. Dr. Kai Lawonn
- Universität Leipzig, Fakultät für Mathematik und Informatik
- Universität Magdeburg, FEIT-IESK, Prof. Dr. Georg Rose
- Universität Magdeburg, FVST-ISUT, Prof. Dr. Dominique Thévenin, PD Dr. Gabor Janiga
- Universität Magdeburg, Institut für Psychologie II, Prof. Dr. Stefan Pollmann
- Universität Magdeburg, Leibniz-Institut für Neurobiologie, Dr. André Brechmann
- Universitätsklinikum Magdeburg, Institut für Anatomie, Prof. Dr. med. H.-J. Rothkötter
- Universitätsklinikum Magdeburg, Institut für Neuroradiologie, Prof. Dr. Martin Skalej
- Universitätsklinikum Magdeburg, Klinik für Diagnostische Radiologie und Nuklearmedizin, Prof. Dr. Jens Ricke, Dr. Christian Wybranski
- Universitätsklinik für Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde/ Plastische Operationen, Leipzig, PD Dr. Andreas Böhm
- University of Bergen, Prof. Dr. Helwig Hauser
- VRVis - Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung Forschungs-GmbH, Wien, Dr. Kresimir Matkovic, Dr. Katja Bühler
- Zephram GbR, Magdeburg

5. Forschungsprojekte

Projektleiter: Prof. Dr. Graham Horton

Projektbearbeiter: Tim Dittmar

Förderer: Haushalt; 01.01.2013 - 31.12.2016

Evaluation der Anwendungsmöglichkeiten von verborgenen nicht-Markov'schen Modellen zur Muster- und Gestenerkennung

Für viele Problemstellungen werden in der Praxis bereits verborgene Modelle verwendet, um, anhand von Beobachtungen eines sogenannten partiell beobachtbaren Systems, Rückschlüsse auf dessen 'verborgene', d.h. nicht beobachtbare, Zustände ziehen zu können. So werden beispielsweise verborgene Markov Modelle zur Sprach-, Gesten- und 2D-Formenerkennung, aber auch zur Analyse von DNA-Strängen eingesetzt. Markov Modelle abstrahieren ein System jedoch sehr stark, da nur mit Zuständen und einer fixen Wahrscheinlichkeit je Zustandswechsel modelliert werden kann. Mit unseren verborgenen nicht-Markov'schen Modellen können wir reale Systeme viel genauer modellieren, wodurch wir uns Verbesserungen und neue Möglichkeiten für die oben genannten Anwendungsgebiete erhoffen. Dabei liegt der Fokus zunächst auf möglichen Formen der Gestenerkennung bei Multi-touch Geräten, da diese durch den Erfolg von Smartphones und Tablets eine große Verbreitung erfahren. Die zu bewältigenden Schwierigkeiten mit verborgenen nicht-Markov'schen Modellen liegen in der meist höheren Berechnungskomplexität und vor allem in der komplexeren Parametrierung der Modelle anhand von Trainingsdaten.

Projektleiter: Prof. Dr. Graham Horton

Projektbearbeiter: Dr.-Ing. Claudia Krull

Förderer: Haushalt; 01.10.2012 - 30.09.2016

Virtuelle Stochastische Sensoren für die Verhaltensrekonstruktion von Partiiell Beobachtbaren Diskreten oder Hybriden Stochastischen Systemen

Viele realweltliche Probleme lassen sich durch diskrete oder hybride stochastische Systeme beschreiben; z.B. Produktionssysteme oder Krankheitsverläufe. Deren Modellierung und Simulation ist sehr gut möglich, aber nur, wenn sie komplett beobachtbar sind. Oft sind aber nur bestimmte Ausschnitte oder Ausgaben des Systems beobachtbar, wie

die Symptome eines Patienten. Wenn diese Beobachtungen dann noch stochastisch von den Zuständen des bereits stochastischen Prozesses abhängen, wird die Verhaltensrekonstruktion schwierig. Unsere verborgenen nicht-Markovschen Modelle können solche partiell beobachtbaren Systeme abbilden. Wir haben auch effiziente Algorithmen die typische Fragestellungen für diese Modellklasse beantworten können, z.B. kann ein virtueller stochastischer Sensor aus einen Beobachtungsprotokoll rekonstruieren, welches spezifische Systemverhalten dieses hervorgebracht hat, und mit welcher Wahrscheinlichkeit. Oder es kann auf das wahrscheinlichste Modell geschlossen werden, wenn mehrere möglich sind. Derzeitig werden verschiedene Anwendungsszenarien ausgelotet, beispielsweise die Analyse von Wartungs- und Lagerprozessen mit Hilfe von an neuralgischen Punkten aufgenommenen RFID Daten. Weiterhin ist eine Anwendung in Planung, die die Früherkennung von Demenz anhand einfacher Sensoren im Lebensumfeld von älteren Menschen ermöglichen soll.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim
Projektbearbeiter: Patrick Saalfeld
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.07.2014 - 30.09.2015

3D User Interfaces in der medizinischen Therapieplanung

Die Dissertation beschäftigt sich mit 3D User Interfaces in der medizinischen Therapieplanung. Hierbei werden drei Aspekte genauer untersucht:

- Interaktionstechniken
- Eingabegeräte und
- Ausgabegeräte.

Das Ziel von 3D User Interfaces ist es, durch Hardware die direkte Interaktion mit dreidimensionalen Daten zu ermöglichen. Hierbei kann der Nutzer durch z. B. Stift- oder Gesten-basierte Eingabe 3D-Objekte explorieren oder manipulieren. Stereoskopische und immersive Ausgabegeräte, die Bewegungsparallaxe bzw. binokulare Parallaxe vermitteln, unterstützen dabei die Tiefenwahrnehmung. Für die gewählten Ein- und Ausgabegeräte müssen geeignete Interaktionstechniken entwickelt werden. Die Anwendungsszenarien werden aus der medizinischen Therapieplanung gewählt. Es soll untersucht werden, wie 3D User Interfaces die Planung von Interventionen verbessern oder erleichtern können.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim
Projektbearbeiter: Benjamin Köhler
Kooperationen: Herzzentrum Leipzig; Universitätsklinikum Magdeburg
Förderer: Haushalt; 01.01.2012 - 31.12.2016

Exploration und Analyse von 4D PC-MRI Blutflussdaten

Das Projekt ordnet sich in den Bereich der kardiovaskulären Diagnostik und der damit verbundenen Bildgebung sowie Datenanalyse ein. Die vierdimensionale Phasenkontrast-Magnetresonanztomographie (4D PC-MRI) ist eine relativ junge Untersuchungsmethode, die ein großes Potential hat, die Diagnose, Verlaufskontrolle und Therapieentscheidungen bei kardiovaskulären Pathologien zu verbessern. Bisher wurde sie vorrangig zu Forschungszwecken eingesetzt, da es an standardisierten und einfach anwendbaren Auswertungsmöglichkeiten für den klinischen Alltag fehlte. Das Ziel ist es, Methoden zu entwickeln, um klinisch relevante Maße aus den 4D PC-MRI Datensätzen (semi-)automatisch zu extrahieren und in adäquater Form zu präsentieren. Der Nutzen liegt nicht nur in der verbesserten Datenanalyse und der besseren Reproduzierbarkeit der Ergebnisse, sondern auch in einer Unterstützung bei der Erstellung von klinischen Befundberichten sowie der Möglichkeit zur schnellen und standardisierten Auswertung großangelegter Studien.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim
Projektbearbeiter: Dr. Sylvia Glaßer, Monique Meuschke
Förderer: Bund; 01.01.2015 - 31.12.2019

Forschungscampus STIMULATE -> Teilprojekt Visualisierung in der Forschungsgruppe Hämodynamik/Tools

Forschungsgegenstand der Forschungsgruppe Hämodynamik Tools im Rahmen des Forschungscampus *STIMULATE* ist die Entwicklung von neuen Instrumenten und Implantaten für neurovaskuläre Anwendungen. Dazu wird das Blutflussverhalten bei Einsatz verschiedener, existierender Stent-Implantate für die Behandlung zerebraler Aneurysmen untersucht. Basierend auf patientenspezifischen Aneurysmageometrien und -eigenschaften soll der Einfluss

verschiedener Stent-Konfigurationen (Typ und Position) auf das Blutflussverhalten mittels CFD-Simulationen prognostiziert werden. Ziel ist es dabei, die individualisierte Stent-Konfiguration für die aktuelle Gefäßgeometrie zu ermitteln. Dabei wird der instabile und eingebettete Blutfluss intensiv untersucht und ausgewertet, da die Flusseigenschaften bei vielen neurovaskulären Erkrankungen eine entscheidende Rolle spielen könnten. Dies ist auch die Basis für die Entwicklung neuartiger Stent-Implantate. Zusätzlich werden für die Platzierung und Sondierung von Aneurysmen endovaskuläre Katheter auf Basis dünnwandiger hochflexibler Schläuche entwickelt.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim

Projektbearbeiter: Alexandra Baer

Förderer: Haushalt; 05.05.2011 - 09.10.2015

Illustrative and Perception-based Medical Visualization

3D visualization techniques have a great potential to convey the anatomy of a particular patient, to show pathologic structures naturally and reveal their spatial relations to adjacent risk structures. However, it is difficult to decide which techniques should be used for particular applications, how they should be combined and how parameters should be adjusted. In this project, we investigate the perceptual effectiveness of medical visualization techniques and parameterization. Besides widespread medical visualization techniques, we consider more advanced so-called illustrative and smart visibility techniques, since they allow emphasizing relevant objects and regions. We design and conduct controlled perceptual experiments with static rendered images, dynamic series of images as well as interactive 3D visualizations of patient-individual datasets. Therefore, we try to adapt common psychophysical guidelines and experiments to complex 3D visualizations and use common therapeutic questions to evaluate various visualization techniques. Besides designing a few isolated experiments considering various technique parameters, we aim at creating a framework for related experiments and at guidelines for preparing, conducting and analyzing such experiments.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim

Projektbearbeiter: Patrick Saalfeld

Kooperationen: Dornheim Medical Images GmbH; Universitätsklinikum Magdeburg, Institut für Anatomie, Prof. Dr. med. H.-J. Rothkötter

Förderer: BMWi/AIF; 01.10.2015 - 31.03.2018

VirtualAnatomy - virtuelles Anatomiesystem zur fallbasierten Anatomieausbildung auf Grundlage eines Fallspektrums realer Bilddaten

Teilprojekt: VirtualAnatomy - Entwicklung von didaktischen Interaktionsmöglichkeiten für die Anatomie-Plattform sowie Erarbeitung fortgeschrittener Visualisierungstechniken multimodaler Daten.

Umfassende anatomische Kenntnisse sind eine Grundvoraussetzung in jedem Medizinstudium und hängen signifikant vom Anschauungsmaterial ab. Während illustrative Darstellungen in Lehrbüchern und Websystemen i.d.R. idealisierte bzw. durchschnittliche Körper einer bestimmten Altersgruppe zeigen, stehen in Präparationskursen nur begrenzt viele, meist ältere und krankhafte Körper zur Verfügung.

Dieses Projekt zielt auf ein didaktisches, virtuelles Anatomiesystem zur Unterstützung der medizinischen Aus- und Weiterbildung und dem Selbststudium ab, welches auf der interaktiven Exploration verschiedener realer Fälle basiert. Anhand individueller Bilddaten aus bildgebenden Verfahren (wie CT und MRT), aufbereitet und z. T. multimodal fusioniert, soll den Lernenden ermöglicht werden, die dreidimensionale Anatomie und ihre Variationen selbst im 3D-Raum zu erforschen, zu verstehen und darüber hinaus das Bildmaterial bildgebender Verfahren zu interpretieren. Weiter soll erforscht werden, inwieweit das System in die curriculare Lehre integriert werden kann. Ein besonderer Mehrwert wird bei der Kombination aus Präparationskurs und virtueller Exploration auf Basis desselben Körperspenders erwartet.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim

Projektbearbeiter: Paul Klemm

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.02.2012 - 31.12.2015

Visual Analytics in Public Health

Anders als in der klinischen Anwendung entstehen bei der Bildgebung in der Community Medicine große Mengen von Bilddaten von einer großen Anzahl von Freiwilligen, ohne dass bei der Bildgebung eine bestimmte Fragestellung im Vordergrund steht. Analysen werden in der Regel auf einem großen Probandenpool ausgeführt. Darüber hinaus können solche Datensätze über sehr lange Zeiten ausgewertet werden, so dass Analyseergebnisse mit alten Untersuchungen vergleichbar bleiben sollten. Dazu muss garantiert werden, dass die Kriterien, nach denen quantitative Ergebnisse im Rahmen einer solchen Analyse erzeugt werden auch nach längerer Zeit in gleicher Weise angewendet werden.

Ziel des Gesamtprojekts ist es, anstatt vieler einzelner Analysemethoden für unterschiedliche Fragestellungen die Methoden der Visual Analytics einzusetzen, um einen kleinen Methodenpool durch Expertenwissen an die unterschiedlichen Fragestellungen zu adaptieren. Projektziel der AG Bildverarbeitung/Bildverstehen in diesem Projekt ist die Untersuchung und Entwicklung von adaptierbaren, geometrischen Modellen zur Repräsentation von Form und Aussehen zur Objektdetektion in MR-Bildern. Geeignete Methoden für eine modellbasierte Segmentierung sollen gleichfalls untersucht werden. Die Modelle sollen intuitiv durch einen Bildverarbeitungslaien generiert und parametrisiert werden können. Wir gehen von der Hypothese aus, dass selbst bei schwierig zu segmentierenden Strukturen (geringer oder teilweise nicht vorhandener Kontrast zum Hintergrund, Störungen durch Rauschen und Artefakte), die Information in den Daten groß genug ist, um mit einem sehr approximativen, geometrischen Modell erfolgreich sein zu können, das durch wenige Parameter an vielfältige Aufgaben anpassbar ist.

Basis für unsere Arbeit sind die in der Arbeitsgruppe entwickelten hierarchischen und nicht-hierarchischen deformierbaren Modelle. Die Deformationsfähigkeit erlaubt die Beschreibung von patientenunabhängigen Merkmalen einer Organklasse. Sie kann durch wenige Parameter variiert werden und beschreibt akzeptable Variationen von Form, Aussehen und (in der hierarchischen Variante) Konfiguration einer gesuchten Struktur. Ziel ist es, herauszufinden, was eine geeignete Repräsentation für inhärente Variation ist, welche Grenzen ein prototypisches Modell für die Beschreibung individueller Variation hat, wie Nutzerinteraktion sinnvoll zur Korrektur von Modellfehlern eingesetzt werden kann und wie Modelle durch Nutzerinteraktion optimiert werden können (also gewissermaßen lernen können), ohne dass durch die Interaktion die Objektivität der Analyse leidet.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim

Projektbearbeiter: Dr. Steffen Oeltze-Jafra

Förderer: Haushalt; 01.01.2015 - 30.09.2016

Visual Analytics of Medical, Biological, and Epidemiological Data

Advances in imaging and data acquisition techniques allow for generating massive amounts of high-dimensional, multi-variate, and heterogeneous datasets in the medical, biological, as well as epidemiological domain. Particular examples are perfusion diagnostics, where 4D (3D space+time) datasets and derived parameters are analyzed in order to assess the blood flow in tissue, toponomics, where the function protein pattern in cells or tissue (the toponome) is imaged and analyzed for applications in toxicology, new drug development and patient-drug-interaction, and, population-based studies, where a cohort of people is investigated with respect to life-history and risk factors. Visual analytics provides a means for making sense of and giving insight into such highly complex data and helps in generating hypotheses. It aims at guiding the user to interesting portions of the data by incorporating his/her a priori knowledge and providing interactive filtering mechanisms. Visual Analytics merges visual exploration and data analysis techniques to reveal hidden patterns and to derive trends from the data.

Projektleiter: Prof. Dr. Holger Theisel

Projektbearbeiter: Tim Gerrits

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 16.11.2015 - 15.11.2018

Multitype Multifield Visualization

The visual analysis of multifield data is one of the big research challenges in the field of Scientific Visualization. In recent years, many approaches for this have been proposed which either do a side-by-side visualization of the fields or apply semi-automatic methods to compute and visualize the relations between the fields. However, most existing techniques focus on multifields of the same type, for instance a collection of multiple scalar fields. Recent multifields tend to consist of fields of different types, i.e., scalar, vector and tensor fields are acquired over the same domain. This project proposes approaches for the visualization of multifields of different types. In particular, we propose similarity measures between multitype fields, we define features describing the correlations between multitype fields, and we adapt discrete methods from Information Visualization for multitype fields. The approaches are tested and evaluated on a number of test data sets from different areas of application.

Projektleiter: Prof. Dr. Holger Theisel

Projektbearbeiter: Timo Oster

Kooperationen: Universität Magdeburg, Strömungsmechanik und Strömungstechnik, Prof. Dr. Dominique Thévenin

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.09.2014 - 31.12.2017

On-the-fly postprocessing and feature extraction of flame and flow properties obtained by Direct Numerical Simulations

Direkte numerische Simulation (DNS) ist der derzeit wohl bestmögliche Ansatz zur numerischen Simulation von turbulenten Strömungen. DNS-Ansätze für hohe Reynolds-Zahlen benötigen allerdings Milliarden von Gitterpunkten und werden über Tausende von Zeitschritten berechnet. Werden noch komplexere Strömungen zusammen mit chemischen Reaktionen behandelt, muss eine Vielzahl von Variablen in Raum und Zeit analysiert und korreliert werden, um reduzierte Modelle zu erhalten und zu testen. Dies führt zu riesigen Mengen von Rohdaten (derzeit Terabytes oder sogar Petabytes), die in akzeptabler Zeit weder gespeichert noch über Netzwerk übertragen werden können. Es ist zu erwarten, dass in naher Zukunft der Aufwand zur Übertragung und Speicherung der Daten den Aufwand zu deren Erzeugung übersteigen wird, und dass die Datenspeicherung/Übertragung zum Flaschenhals der DNS wird. Um dies zu lösen, wird ein Postprocessing der Strömungsdaten vorgeschlagen, welches gleichzeitig und simultan zur DNS erfolgt. Dieses erfolgt in Form einer on-the-fly Feature-Extraktion: relevante Features der Strömungs- und Skalarfelder werden parallel zur DNS extrahiert und abgespeichert, so dass die Strömungs-Rohdaten selbst gar nicht mehr gespeichert werden müssen. Dieser Ansatz hat das Potential, dass nur noch ein Bruchteil der ursprünglichen Datenmenge gespeichert werden muss, ohne wesentliche Information über der Strömung zu verlieren. Um dies umzusetzen, ist jedoch eine Reihe von Herausforderungen in der Datenanalyse, der Feature Extraktion, der Parallelisierung und der numerischen Simulation zu lösen.

Projektleiter: Prof. Dr. Holger Theisel

Projektbearbeiter: Thomas Seidl

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.12.2013 - 30.06.2017

Schmale Ridge Strukturen in der Strömungsvisualisierung

Ridges sind etablierte und gründlich untersuchte Strukturen, welche Anwendungen in verschiedenen Gebieten von Shape Analysis und Scientific Visualization haben. Es gibt verschiedene Definitionen für Ridges, jede mit spezifischen Vor- und Nachteilen, und für jede dieser gibt es eine Reihe von numerischen Extraktionsmethoden. In der Strömungsvisualisierung stehen seit einiger Zeit sogenannte integrationsbasierte Methoden im Fokus der Forschung, d.h., es werden neue Skalarfelder durch Integration des Strömungsfeldes über eine endliche Zeit erzeugt und analysiert. Die Ridges in solchen Feldern beschreiben relevante Strömungsstrukturen (z.B. Strömungsseparationen), haben aber zu den normalerweise untersuchten Ridgestrukturen einen fundamentalen Unterschied: sie werden extrem schmal, im Allgemeinen wesentlich schmäler als das darunterliegende Datengitter, und sind somit mit Standardmethoden nicht extrahierbar. Das Projekt will eine formale Beschreibung der Schmalheit von integrationsbasierten Ridges geben und zunächst zeigen, dass Standard Ridge-Extraktoren selbst bei Anwendung von adaptiver Grid-verfeinerung nur begrenzt in der Lage sein können, diese Strukturen zu extrahieren. Darauf aufbauend sollen neue Ansätze zur Extraktion von schmalen Ridges beschrieben werden, die auf einem Tracking von gutartigen (also nicht schmalen) Ridges beruhen. Weiterhin werden vereinfachte Extraktoren für schmale Ridges sowie Volumenrendering-Ansätze für diese untersucht. Schmale Ridges werden angewendet auf FTLE, FSLE, Streaklines und Timelines Felder, sowie zur Extraktion von Schockwellen.

Projektleiter: Prof. Dr. Holger Theisel

Projektbearbeiter: Dr. Dirk J. Lehmann

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.10.2011 - 30.11.2015

Suche nach Strukturen höherer Ordnung in hochdimensionalen Datensätzen

Das Projekt erweitert die bestehenden Ergebnisse des Ansatzes "Exhaustive Visual Search" (DFG MA2555/6-1 und DFG TH692/6-1), um Zusammenhänge höherer Ordnung in hoch-dimensionalen Datensätzen zu detektieren. Dazu sollen Methoden der Bildverarbeitung auf eine große Zahl von automatisch generierten Visualisierungen zur Identifizierung, Modellierung und Analyse eingesetzt werden. Mit "Zusammenhang höherer Ordnung" sind zum einen nicht-triviale Beziehungen zwischen zwei Dimensionen gemeint, welche speziell durch nutzerbasierte Skizzen beschrieben werden, zum anderen aber auch Relationen über mehr als zwei Dimensionen sowie Relationen in kontinuierlichen (nicht

diskreten) Datensätzen. Für alle drei Punkte sollen Lösungen basierend auf "Exhaustive Visual Search" entwickelt werden, welche auf neuen Qualitätsmaßen für unterschiedliche Visualisierungen, der Analyse von 3D Visualisierungen und der Merkmalsdetektion in kontinuierlichen Visualisierungen beruhen. Während der Fokus auf der Entwicklung von allgemeinen (also applikationsunabhängigen) Lösungen liegt, sollen neue Methoden an Daten unserer Projektpartner aus der Klimaforschung und der zweidimensionalen Bildverarbeitung getestet werden.

Projektleiter: Prof. Dr. Klaus Tönnies

Projektbearbeiter: Tim König

Kooperationen: Universitätsklinik für Radiologie und Nuklearmedizin; Universitätsklinik für Strahlentherapie

Förderer: Haushalt; 01.01.2015 - 31.12.2018

Bildgestützte Bestrahlungsplanung für die interstitielle Iridium-192 HDR-Brachytherapie

Ziel des Projekts ist die Untersuchung und Entwicklung von Methoden, mit denen die derzeit in der interventionellen Radiologie durchgeführten Brachytherapie-Eingriffe an der Leber unterstützt werden können. Dabei sollen zum einen Anforderungen an eine elastische Bildregistrierung unterschiedlicher Bildquellen (z.B. der MRT-Planungsdaten und der während der Intervention akquirierten Bilder) definiert werden. Zusätzlich soll untersucht werden, wie sich notwendige redundante Informationen durch Modellinformationen ergänzen lassen, da die Bildinformation allein für die Registrierung nicht ausreicht. Letztendlich wird die Entwicklung eines prospektiven Bestrahlungsplanungssystems für die interstitielle Iridium-192 Hochdosisraten (HDR)-Brachytherapie angestrebt, welches die Informationen einer präinterventionellen Vorplanung während der eigentlichen Intervention zur Verfügung stellt, anhand derer die weitere Positionierung der Applikatoren während der Intervention optimiert werden kann. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Optimierung der aktuellen Dosisberechnung während der Bestrahlungsplanung, bei der eine State-of-the-Art-Analyse existierender Bestrahlungsplanungsmethoden durchgeführt werden soll, um anschließend spezifische Ansätze zu entwickeln bzw. zu adaptieren, die bei der Intervention der Leber auftretenden Probleme (hohe Variabilität in Form und Lage) berücksichtigen.

Projektleiter: Prof. Dr. Klaus Tönnies

Förderer: Bund; 01.01.2015 - 31.12.2019

Forschungscampus STIMULATE -> Teilprojekt Bildverarbeitung in der Forschungsgruppe Bildverarbeitung/ Visualisierung

Im Rahmen des Forschungscampus STIMULATE arbeitet die Forschungsgruppe Bildverarbeitung/Visualisierung eng mit anderen Applikationsgruppen bzw. Querschnittsgruppen zusammen, vornehmlich in den Bereichen Segmentierung, Registrierung, multimodale Visualisierung und Flussvisualisierung. Das Teilprojekt der Bildverarbeitung beschäftigt sich hierbei insbesondere mit der Registrierung von prä- und intraoperativen Daten, sowie der Segmentierung von anatomischen Strukturen, wie bspw. Wirbelkörpern. Eine Bildregistrierung, ergo das Zusammenführen von relevanten Informationen aus mehreren Bildgebungsmodalitäten während bildgestützter Interventionen kann ein wertvoller Zugewinn für die intraoperative Navigation und Interventionskontrolle darstellen. Hierfür wird zudem ein hybrides Verfahren entwickelt, welches neben einer globalen elastischen Registrierung auch lokale Rigiditäten, wie etwa durch Knochenstrukturen, berücksichtigt. Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der Segmentierung von Wirbelkörpern - sowohl gesund, als auch pathologisch verändert - in präoperativen MR-Bildern, welche u.a. als Rigiditätsmasken für die hybride Registrierung genutzt werden können.

Projektleiter: Prof. Dr. Klaus Tönnies

Projektbearbeiter: Marko Rak

Kooperationen: Universität Greifswald, Medizinische Fakultät, Prof. Dr. Henry Völzke

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.10.2012 - 31.12.2015

Visual Analytics in Public Health

Anders als in der klinischen Anwendung entstehen bei der Bildgebung in der Community Medicine große Mengen von Bilddaten von einer großen Anzahl von Freiwilligen, ohne dass bei der Bildgebung eine bestimmte Fragestellung im Vordergrund steht. Analysen werden in der Regel auf einem großen Probandenpool ausgeführt. Darüber hinaus können solche Datensätze über sehr lange Zeiten ausgewertet werden, so dass Analyseergebnisse mit alten Untersuchungen vergleichbar bleiben sollten. Dazu muss garantiert werden, dass die Kriterien, nach denen quantitative Ergebnisse im Rahmen einer solchen Analyse erzeugt werden, auch nach längerer Zeit in gleicher Weise angewendet werden. Ziel des Gesamtprojekts ist es, anstatt vieler einzelner Analysemethoden für unterschiedliche Fragestellungen die

Methoden der Visual Analytics einzusetzen, um einen kleinen Methodenpool durch Expertenwissen an die unterschiedlichen Fragestellungen zu adaptieren. Projektziel der AG Bildverarbeitung/Bildverstehen in diesem Projekt ist die Untersuchung und Entwicklung von adaptierbaren, geometrischen Modellen zur Repräsentation von Form und Aussehen zur Objektdetektion in MR-Bildern. Geeignete Methoden für eine modellbasierte Segmentierung sollen gleichfalls untersucht werden. Die Modelle sollen intuitiv durch einen Bildverarbeitungslaien generiert und parametrisiert werden können. Wir gehen von der Hypothese aus, dass selbst bei schwierig zu segmentierenden Strukturen (geringer oder teilweise nicht vorhandener Kontrast zum Hintergrund, Störungen durch Rauschen und Artefakte), die Information in den Daten groß genug ist, um mit einem sehr approximativen, geometrischen Modell erfolgreich sein zu können, das durch wenige Parameter an vielfältige Aufgaben anpassbar ist. Basis für unsere Arbeit sind die in der Arbeitsgruppe entwickelten hierarchischen und nicht-hierarchischen deformierbaren Modelle. Die Deformationsfähigkeit erlaubt die Beschreibung von patientenunabhängigen Merkmalen einer Organklasse. Sie kann durch wenige Parameter variiert werden und beschreibt akzeptable Variationen von Form, Aussehen und (in der hierarchischen Variante) Konfiguration einer gesuchten Struktur. Ziel ist es, herauszufinden, was eine geeignete Repräsentation für inhärente Variation ist, welche Grenzen ein prototypisches Modell für die Beschreibung individueller Variation hat, wie Nutzerinteraktion sinnvoll zur Korrektur von Modellfehlern eingesetzt werden kann und wie Modelle durch Nutzerinteraktion optimiert werden können (also gewissermaßen lernen können), ohne dass durch die Interaktion die Objektivität der Analyse leidet.

Projektleiter: Jun.-Prof. Dr. Thorsten Grosch

Projektbearbeiter: Johannes Jendersie

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.10.2014 - 31.10.2016

Globale Beleuchtung großer Szenen

Eine globale Beleuchtungssimulation ist heute mit hoher Qualität möglich, allerdings stellen die immer größer werdenden Szenen ein Problem dar: Der zur Verfügung stehende Speicher auf CPU und GPU ist oft für eine komplette Simulation nicht ausreichend. Daher werden Out-of-Core Verfahren benötigt, die eine Beleuchtung dieser Modelle ermöglichen. Im Gegensatz zu einer einfachen Visualisierung, bei der nur der für den aktuellen Betrachterstandpunkt sichtbare Bereich in den Hauptspeicher eingelagert wird, tragen bei der globalen Beleuchtung die Szenenbereiche außerhalb des Sichtvolumens entscheidend zur Beleuchtung bei. In diesem Projekt sollen daher Strategien zur schnellen Bestimmung der für die globale Beleuchtung wichtigen Szenenregionen entwickelt werden. Dies soll eine interaktive Beleuchtung einer dynamischen Szene ermöglichen, die trotz einer groben Repräsentation der im Hauptspeicher eingelagerten Szene keine visuellen Artefakte aufweist. Weiterhin soll für Standbilder eine physikalisch korrekte Simulation erstellt werden können, die in der Darstellungsqualität dem Stand der Technik für Szenen normaler Größe entspricht. Dies betrifft speziell die komplexen Lichtpfade, die mit aktuellen Out-of-Core Beleuchtungsverfahren nicht möglich sind.

Projektleiter: Jun.-Prof. Dr. Thorsten Grosch

Projektbearbeiter: Kai Rohmer

Kooperationen: TU Dresden, Institut für Software- und Multimediatechnik, Prof. Dr. Raimund Dachselt

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.10.2012 - 31.12.2015

Interaktion in Erweiterter Realität mit photorealistischer Beleuchtung

Die Erweiterte Realität (Augmented Reality) hat das Potenzial, künftig auch jenseits industrieller Anwendungen verstärkt zum Einsatz zu kommen. Häufig werden für eine Manipulation der augmentierten, realen Welt sowohl in Echtzeit generierte, photorealistische Darstellungen als auch natürliche Interaktionsformen mit den virtuellen Objekten benötigt, beispielsweise beim Testen verschiedener virtueller Varianten an einem realen Prototyp oder bei Innenarchitekturvisualisierungen. Zur photorealistischen Darstellung müssen dabei die komplexen, realen Lichtverhältnisse vermessen und als Eingabe für die Echtzeit-Beleuchtung der virtuellen Objekte verwendet werden. Das ist die Grundlage für eine Interaktion des Menschen auf einer photorealistischen Augmentierung. Neben der Veränderung der real wirkenden virtuellen Objekte wird damit auch eine virtuelle Manipulation der realen Objekte möglich, die aufgrund der konsistenten Beleuchtung als echt empfunden werden können. Für diese Interaktionen sollen sowohl indirekte Techniken auf und mit einer in der Hand gehaltenen Magischen Linse als auch direkte gestische Interaktionstechniken in Kombination mit einer (mobilen) Projektion auf reale Objekte eingesetzt werden. Die Eignung

beider Konzepte für grundlegende Interaktionsaufgaben soll im Projekt durch Nutzerstudien evaluiert werden. Unter anderem sollen folgende Forschungsfragen beantwortet werden: Kann eine zeitlich und räumlich variierende Beleuchtung in Innenräumen interaktiv vermessen und gespeichert werden? Können virtuelle Objekte mit korrekter Beleuchtung an jeder beliebigen Stelle im Raum in Echtzeit eingefügt werden? Welches sind die geeigneten, natürlichen Interaktionsformen des Menschen mit der realistisch augmentierten Umgebung und für welche Aufgaben?

Projektleiter: Jun.-Prof. Dr. Christian Hansen

Kooperationen: CAScination AG, Bern, Schweiz, Dr. Matthias Peterhans; Universität Bern, ARTORG Center for Biomedical Engineering Research, Prof. Dr. Stefan Weber; Universitätsklinikum Magdeburg, Institut für Neuroradiologie, Prof. Dr. Martin Skalej

Förderer: Industrie; 01.04.2014 - 31.08.2016

AngioNAV

In der Angiologie und interventionellen Radiologie werden Eingriffe häufig über das Gefäßsystem des Menschen durchgeführt, u.a. um Gefäßerkrankungen zu therapieren oder ein spezielles Therapeutikum gezielt im Körper zu platzieren. Für die Behandlung werden Katheter eingesetzt, die durch den behandelnden Angiologen über das Gefäßsystem des Patienten zum Ziel navigiert werden. Für die Navigation des Katheters ist die Kenntnis der Morphologie der Gefäßstrukturen von hoher Bedeutung. Zur ersten Orientierung werden prä-interventionelle Schnittbilder (CT, MRT) verwendet. Die Navigation des Katheters erfolgt über die interventionelle Bildgebung, in der Regel mittels 2D Fluoroskopie. Da es sich hierbei um Projektionsbilder handelt, enthalten sie keinerlei Tiefeninformationen. Deshalb ist gerade bei komplexen Eingriffen die Zuhilfenahme von prä-interventionellen Daten in vielen Fällen auch während der Intervention nötig, um die Position und Orientierung des Katheters zu interpretieren und eine optimale Zielführung zu gewährleisten. Für die Generierung der interventionellen Planungsdaten ist die Entwicklung eines Software-Assistenten zur Planung vaskulärer Interventionen, insbesondere zur Segmentierung komplexer Gefäßstrukturen, notwendig.

Projektleiter: Jun.-Prof. Dr. Christian Hansen

Förderer: Industrie; 15.10.2015 - 15.10.2016

Augmented Reality Visualisierung für die 3D Laparoskopie

In diesem Forschungsprojekt wird ein Augmented-Reality-Visualisierungsverfahren konzipiert, entwickelt und klinisch evaluiert. Hierbei werden virtuelle 3D Planungsmodelle der Niere (Tumore, Gefäße) in ein 3D Laparoskopiebild mit Hilfe geeigneter Visualisierungstechniken eingeblendet (Augmented Reality).

Projektleiter: Jun.-Prof. Dr. Christian Hansen

Kooperationen: CAScination AG, Bern, Schweiz, Dr. Matthias Peterhans

Förderer: Industrie; 01.03.2015 - 30.06.2015

Evaluierung von Algorithmen zur Segmentierung von Lebermetastasen

Für die Planung und Durchführung von RF-Ablationen in der Leber ist die Kenntnis von Durchmesser, Form und Volumetrie von Lebermetastasen von hohem Interesse. In diesem Projekt sollen geeignete Algorithmen aus dem Algorithmen-Framework ITK gefunden, geeignet parametrisiert, und an CT-Datensätzen der Leber evaluiert werden. Das Verfahren ist mittlerweile im klinischen Einsatz.

Projektleiter: Jun.-Prof. Dr. Christian Hansen

Projektbearbeiter: Shishir Gautam, Julian Hettig, Mengfei Li, Maria Luz, André Mewes, Patrick Saalfeld

Kooperationen: CAScination AG, Bern, Schweiz, Dr. Matthias Peterhans; Fraunhofer IFF, Magdeburg; Fraunhofer MEVIS Institut für Bildgestützte Medizin, Bremen, Prof. Dr. Horst Hahn; Medizinische Hochschule Hannover, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Prof. Dr. Frank Wacker; metraTec GmbH, Magdeburg, Hr. Klaas Dannen; Universität Bern, ARTORG Center for Biomedical Engineering Research, Prof. Dr. Stefan Weber; Universitätsklinikum Magdeburg, Institut für Neuroradiologie, Prof. Dr. Martin Skalej

Förderer: Bund; 01.01.2015 - 31.12.2019

Forschungscampus STIMULATE -> Forschungsgruppe Therapieplanung und Navigation

In der FG "Therapieplanung und Navigation" werden Algorithmen und klinisch einsetzbare Prototypen zur Planung und Navigation minimal-invasiver Eingriffe entwickelt. Die Forschungsschwerpunkte liegen im Bereich Instrumententracking, Kalibrierung, Augmented Reality Visualisierung, und Mensch-Maschine-Interaktion unter sterilen Bedingungen.

Projektleiter: Jun.-Prof. Dr. Christian Hansen

Förderer: Industrie; 01.10.2015 - 31.12.2015

Optimierung eines Sensors zur berührungslosen Gestensteuerung von medizinischer Software

In diesem Forschungs- und Entwicklungsprojekt wird ein optischer Sensor zur berührungslosen Gestenerkennung im Rahmen einer Nutzerstudie evaluiert. Die gewonnen Erkenntnisse werden zur Verbesserung der Gestenerkennungsrate des Sensor eingesetzt.

Projektleiter: Jun.-Prof. Dr. Christian Hansen

Förderer: Industrie; 01.12.2015 - 31.12.2016

Segmentierung von 3D Ultraschalldaten

In diesem Forschungsprojekt sollen neue Algorithmen zur Segmentierung von Strukturen in 3D Ultraschalldaten entwickelt werden. Ein Fokus liegt dabei auf der robusten Segmentierung der Schilddrüse im Rahmen nuklearmedizinischer Untersuchungen.

Projektleiter: Dr.-Ing. Sylvia Glaßer

Projektbearbeiter: Dr. Sylvia Glaßer, Georg Hille, Dr. Kai Lawonn, Nico Merten

Förderer: Bund; 01.01.2015 - 31.12.2019

Forschungscampus STIMULATE -> Forschungsgruppe Bildverarbeitung/Visualisierung

Im Rahmen des Forschungscampus *STIMULATE* arbeitet die Forschungsgruppe Bildverarbeitung/Visualisierung eng mit anderen Applikationsgruppen bzw. Querschnittsgruppen zusammen, vornehmlich in den Bereichen Segmentierung, Registrierung, multimodale Visualisierung und Flussvisualisierung. Hierbei ist ein Schwerpunkt die multimodale Visualisierung mit dem Ziel adaptiv Merkmale für mehrere hochaufgelöste anatomische Datensätze hervorzuheben und dem Benutzer die Möglichkeit zu geben, die konkrete Form der Überlagerung der Datensätze zu steuern. Weiterhin werden multimodale Visualisierungen als Basis für die Darstellung von Roboterbahnen entwickelt. Die Flussvisualisierung (z.B. die Hervorhebung bestimmter Flussmuster) beinhaltet Methoden, für die Darstellung des zerebralen Blutflusses im neurovaskulären System, welche auch fachbereichsübergreifend eingesetzt werden können. Neue Techniken werden für die Detektion und Segmentierung von Wirbelkörpern in MRT-Daten im entwickelt. Ein weiterer Fokus ist die robuste und präzise Registrierung von präoperativer und intraoperativer Daten.

Projektleiter: Dr. Henry Herper

Projektbearbeiter: Rita Freudenberg, Volkmar Hinz, Marcus Röhming

Kooperationen: Ayuntamiento de viladecans, Spanien; Enter-European network for transferand exploitation of european project results, Österreich; Halmstad kommun, Schweden; INNOVA Eszak-Alfoeld Regionalis fejlesztési és Innovációs Uegynökség non profit korlatolt feleloessegue tarsasag KFT, Ungarn; Inovamais – Servicos de consultadoria em inovacao tecnologica S.A., Portugal; Konneveden Kunta, Finnland; Ministerium der Finanzen des Landes Sachsen-Anhalt, Magdeburg, Deutschland; Oulun Yliopisto, Finnland; Varbergs Kommun, Schweden

Förderer: EU - Forschungsrahmenprogramm; 01.02.2014 - 31.07.2017

IMAILE - Innovative Methods for Award Procedure of ICT Learning in Europe

Entwicklung einer neuen Generation einer "persönlichen Lernumgebung"

Das Ziel des IMAILE-Projektes ist die Entwicklung einer neuen Generation einer "persönlichen Lernumgebung" im Primar- und Sekundarbereich und hier insbesondere am Beispiel der sog. MINT-Fächer (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik). Hierbei sollen sowohl die unterschiedlichen individuellen Lernstile von Schülerinnen und Schülern aber auch der Zugriff über verschiedenste technische Geräte (Bring-Your-Own-Device) berücksichtigt werden.

Die Entwicklung einer solchen Umgebung wird im Rahmen des von der Europäischen Kommission mit 4,6 Mio Euro geförderten Projektes unter Verwendung des Pre-Commercial-Procurement-Verfahrens (PCP) ausgeschrieben. Zu den Aufgabenschwerpunkten der OVGU gehört die Mitarbeit an der Vorbereitung und Durchführung der vorkommerziellen Ausschreibung der personalisierten Lernumgebung. Durch die Mitarbeit kann Sachsen-Anhalt Einfluss auf die Leistungsbeschreibung nehmen, um so z. B. die Interessen des Bildungssystems Sachsen-Anhalts mit seinen föderalen Strukturen abzubilden und einfließen zu lassen.

Koordiniert wird das Projekt durch die schwedische Kommune Halmstad.

Es sind zehn Partner aus sieben europäischen Ländern beteiligt.

Projektleiter: Dr.-Ing. Stefan Werner Knoll

Förderer: Haushalt; 01.10.2013 - 30.09.2016

Computergestützte Kollaboration in Lean-Startups

Die Lean-Startup-Methode beschreibt einen Ansatz der Unternehmensgründung, bei dem alle Prozesse so schlank wie nur möglich gehalten werden. Zentrales Element der Methode ist die Umsetzung eines validierten Lernprozesses durch die fortlaufende wissenschaftliche Überprüfung und Anpassung von Annahmen zum Geschäftsmodell eines Unternehmens. Der resultierende kurze und kontinuierliche Entwicklungszyklus eines Produktes ist geprägt durch eine Vielzahl von dynamischen Interaktionsprozessen innerhalb des Unternehmens, sowie zwischen dem Unternehmen und seinen möglichen Partnern bzw. Kunden.

Ein allgemeiner Ansatz zur Unterstützung dynamischer Interaktionsprozesse im bzw. zwischen Unternehmen stellt die Verwendung von Groupware dar. Als Groupware bezeichnet man eine Software zur Unterstützung der Zusammenarbeit in einer Gruppe über zeitliche und/oder räumliche Distanz hinweg. Groupware stellt dabei die Umsetzung der theoretischen Grundlagen der computergestützten Gruppenarbeit (Computer Supported Cooperative Work, Abkürzung CSCW) in eine konkrete Anwendung dar. Hierzu stellen die meisten Systeme eine Reihe von Funktionen zur Verfügung, um die Aktivitäten der Teilnehmer zu strukturieren, Informationen zu generieren und die Gruppenkommunikation zu verbessern. Die Entwicklung eines solchen Systems stellt eine wissenschaftliche Herausforderung dar, da neben der Gestaltung des Systems und deren Interface auch psychologische Einflussfaktoren auf den Gruppenprozess betrachtet werden müssen.

Bedingt durch das relativ neue Forschungsgebiet des Lean-Startup fehlen derzeit Grundlagen zur Entwicklung von Groupware zur Unterstützung eines validierten Lernprozesses. Ziel des Forschungsprojektes ist es daher in einem explorativen Ansatz die Forschungslücke zwischen dem CSCW und dem Lean-Startup zu schließen. Hierzu sollen bestehende Interaktionsprozesse innerhalb des Lean-Startups untersucht werden, um Anforderungen an eine Groupware für den Lean-Startup zu definieren. Weiterhin sollen erste Konzepte einer möglichen Groupware im Rahmen der Lehrveranstaltung Innovation für Startups am LfS sowie mit regionalen Startups evaluiert werden.

Projektleiter: Dr.-Ing. Dirk Joachim Lehmann

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.12.2015 - 30.11.2018

Erweiterte Qualitätsmaße in der Informationsvisualisierung und wissenschaftlichen Visualisierung

Qualitätsmaße sind ein vielversprechender Ansatz zur automatischen Analyse von Visualisierungen hoch- dimensionaler Daten. Um einen hochdimensionalen Datensatz vollständig zu visualisieren, wird eine große Anzahl unterschiedlicher Visualisierungen benötigt. Nur eine (oft kleine) Untermenge der Visualisierungen weist interessante Strukturen der Daten auf. Es ist daher lediglich nötig, diese Untermenge dem Nutzer vorzulegen. Die Idee von Qualitätsmaßen ist es, diese Untermenge an "guten" Visualisierungen automatisch zu detektieren. Zu diesem Zweck wird die visuelle Wahrnehmung nachgebildet. Eine Vielzahl von Qualitätsmaßen ist bereits bekannt. Meist zielen diese auf die automatische Analyse von bi-variablen und diskreten Visualisierungen ab. In dem vorliegenden Projekt werden die etablierten Konzepte für Qualitätsmaße in dreifacher Hinsicht erweitert: Für die Detektion von nicht-linearen Einbettungen in multivariaten Projektionen, die Anwendung auf nicht-diskrete (kontinuierliche) Visualisierungen und die Bestimmung der Verlässlichkeit von Qualitätsmaßen. Diese konzeptionellen Fortschritte stehen zueinander in Beziehung, daher schlagen wir vor, sie innerhalb eines Projektes zu adressieren.

6. Eigene Kongresse, wissenschaftliche Tagungen und Exponate auf Messen

7. Veröffentlichungen

Begutachtete Zeitschriftenaufsätze

Bose, Prosenjit; De Carufel, Jean-Lou; Grimm, Carsten; Maheshwari, Anil; Smid, Michiel

Optimal data structures for farthest-point queries in cactus networks

In: Journal of graph algorithms and applications: JGAA. - [S.l.], Bd. 19.2015, 1, S. 11-41;

Buchholz, Robert; Krull, Claudia; Horton, Graham

Avoiding redundancies in the Proxel method

In: International journal of computer aided engineering and technology: IJCAET. - Olney: Inderscience, Bd. 7.2015, 2, S. 176-191;

Dinse, Juliane; Härtwich, Nina; Waehnert, Miriam D.; Tardif, Christiane; Schäfer, Andreas; Geyer, Stefan; Preim, Bernhard; Turner, Robert; Bazin, Pierre-Louis

A cytoarchitecture-driven Myelin Model reveals Area-specific Signatures Human Primary and Secondary Areas using Ultra-High Resolution In-vivo Brain MRI

In: NeuroImage: a journal of brain function. - Orlando, Fla: Academic Press, Bd. 114.2015, S. 71-87;
[Imp.fact.: 6,357]

Dittmar, Tim; Krull, Claudia; Horton, Graham

A new approach for touch gesture recognition - conversive Hidden non-Markovian models

In: Journal of computational science. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, 2015; <http://dx.doi.org/10.1016/j.jocs.2015.03.002>;
[Imp.fact.: 1,231]

Gloger, Oliver; Tönnies, Klaus; Laqua, R.; Völzke, Henry

Fully automated renal tissue volumetry in MR volume data using prior-shape-based segmentation in subject-specific probability maps

In: IEEE transactions on biomedical engineering: a publication of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. - New York, NY: IEEE, Bd. 62.2015, 10, S. 2338 - 2351;
[Imp.fact.: 2,347]

Grimm, Carsten

A lower bound on supporting predecessor search in k sorted arrays

In: De.arxiv.org. - [S.l.]: Arxiv.org, insges. 4 S., 2015;

Grimm, Carsten

Efficient farthest-point queries in two-terminal series-parallel networks

In: De.arxiv.org. - [S.l.]: Arxiv.org, insges. 21 S., 2015;

Günther, Tobias; Grosch, Thorsten

Consistent scene editing by progressive difference images

In: Computer graphics forum: the international journal of the Eurographics Association. - Oxford: Wiley-Blackwell, Bd. 34.2015, 4, S. 41-51;
[Imp.fact.: 1,642]

Günther, Tobias; Schulze, Maik; Theisel, Holger

Rotation invariant vortices for flow visualization

In: IEEE transactions on visualization and computer graphics: TVCG. - New York, NY: IEEE, Bd. 22.2015, 1, S. 817-826;
[Imp.fact.: 2,168]

Günther, Tobias; Theisel, Holger

Finite-time mass separation for comparative visualizations of inertial particles

In: Computer graphics forum: the international journal of the Eurographics Association. - Oxford: Wiley-Blackwell, Bd. 34.2015, 3, S. 471-480;
[Imp.fact.: 1,642]

Hoffmann, Thomas; Boese, Axel; Glaßer, Sylvia; Skalej, Martin; Beuing, Oliver

Intravascular optical coherence tomography (OCT) as an additional tool for the assessment of stent structures
In: Current directions in biomedical engineering. - Berlin: DeGruyter, Bd. 1.2015, 1, S. 257-260;

Klemm, Paul; Lawonn, Kai; Glaßer, Sylvia; Niemann, Uli; Hegenscheid, K.; Völzke, H.; Preim, Bernhard

3D regression heat map analysis of population study data
In: IEEE transactions on visualization and computer graphics: TVCG. - New York, NY: IEEE, Bd. 22.2015, 1, S. 81-90;
[Imp.fact.: 2,168]

Klemm, Paul; Lawonn, Kai; Glaßer, Sylvia; Niemann, Uli; Hegenscheid, Katrin; Völzke, Henry; Preim, Bernhard

3D regression heat map analysis of population study data
In: IEEE transactions on visualization and computer graphics: TVCG. - New York, NY: IEEE, 2015; <http://dx.doi.org/10.1109/TVCG.2015.2468291>;
[Imp.fact.: 2,168]

Knoll, Stefan Werner; Horton, Graham; Krull, Claudia; Dittmar, Tim

Improving the effectiveness of ideation using analogies - choosing the right external stimuli
In: Journal of creativity and business innovation. - Vilnius, Bd. 1.2015, insges. 14 S.;

Köhler, Benjamin; Preim, Uta; Grothoff, Matthias; Guberlet, Matthias; Fischbach, Katharina; Preim, Bernhard

Motion-aware stroke volume quantification in 4D PC-MRI data of the human aorta
In: International journal of computer assisted radiology and surgery: a journal for interdisciplinary research, development and applications of image guided diagnosis and therapy. - Berlin: Springer, 2015; <http://dx.doi.org/10.1007/s11548-015-1256-4>;
[Imp.fact.: 1,707]

Köhler, Benjamin; Preim, Uta; Grothoff, Matthias; Gutberlet, Matthias; Fischbach, Katharina; Preim, Bernhard

Robust cardiac function assessment in 4D PC-MRI data of the aorta and pulmonary artery
In: Computer graphics forum: the international journal of the Eurographics Association. - Oxford: Wiley-Blackwell, 2015;
<http://dx.doi.org/10.1111/cgf.12669>;
[Imp.fact.: 1,642]

König, Tim; Steffen, Johannes; Rak, Marko; Neumann, Grit; Rohden, Ludwig von; Tönnies, Klaus D.

Ultrasound texture-based CAD system for detecting neuromuscular diseases
In: International journal of computer assisted radiology and surgery: a journal for interdisciplinary research, development and applications of image guided diagnosis and therapy. - Berlin: Springer, Bd. 10.2015, 9, S. 1493-1503;
[Imp.fact.: 1,707]

Lawonn, Kai; Glaßer, Sylvia; Vilanova, Anna; Preim, Bernhard; Isenberg, Tobias

Occlusion-free blood flow animation with wall thickness visualization
In: IEEE transactions on visualization and computer graphics: TVCG. - New York, NY: IEEE, Bd. 22.2015, 1, S. 757-766;
[Imp.fact.: 2,168]

Lehmann, Dirk Joachim; Hundt, Sebastian; Theisel, Holger

A study on quality metrics vs. human perception - can visual measures help us to filter visualizations of interest?
In: Information technology: it; Methoden und innovative Anwendungen der Informatik und Informationstechnik; Organ der Fachbereiche 3 und 4 der GI e.V. und des Fachbereichs 6 der ITG. - Berlin: De Gruyter, Bd. 57.2015, 1, S. 11-21;

Lehmann, Dirk Joachim; Kemmler, Fritz; Zhyhalava, Tatsiana; Kirschke, Marco; Theisel, Holger

Visualnostics - visual guidance pictograms for analyzing projections of high-dimensional data
In: Computer graphics forum: the international journal of the Eurographics Association. - Oxford: Wiley-Blackwell, Bd. 34.2015, 3, S. 291-300;
[Imp.fact.: 1,642]

Lehmann, Dirk Joachim; Theisel, Holger

Optimal sets of projections of high-dimensional data

In: IEEE transactions on visualization and computer graphics: TVCG. - New York, NY: IEEE, Bd. 22.2015, 1, S. 609-618;
[Imp.fact.: 2,168]

Mewes, André; Saalfeld, Patrick; Riabikin, Oleksandr; Skalej, Martin; Hansen, Christian

A gesture-controlled projection display for CT-guided interventions

In: International journal of computer assisted radiology and surgery: a journal for interdisciplinary research, development and applications of image guided diagnosis and therapy. - Berlin: Springer, Bd. 10.2015, insges. 8 S.;
[Imp.fact.: 1,707]

Meyer, A.; Schnurr, A. K.; Schwalbe, M.; Weber, S.; Hansen, Christian

AngioPlan - a software assistant to support the treatment of arterio-venous malformations

In: International journal of computer assisted radiology and surgery: a journal for interdisciplinary research, development and applications of image guided diagnosis and therapy. - Berlin: Springer; Vol. 10.2015, Suppl. 1, S. S184-S185;
[Imp.fact.: 1,707]

Preim, Bernhard; Klemm, Paul; Hauser, Helwig; Hegenscheid, Katrin; Oeltze-Jafra, Steffen; Tönnies, Klaus

Visual analytics of image-centric cohort studies in epidemiology

In: De.arxiv.org. - [S.I.]: Arxiv.org, insges. 28 S., 2015;

Reich, Andreas; Günther, Tobias; Grosch, Thorsten

Illumination-driven mesh reduction for accelerating light transport simulations

In: Computer graphics forum: the international journal of the Eurographics Association. - Oxford: Wiley-Blackwell, Bd. 34.2015, 4, S. 165-174;
[Imp.fact.: 1,642]

Schäfer, Sebastian; Nylund, Kim; Saevik, Frederik; Engjom, Trond; Mézl, Martin; Radovan, Jirik; Dimcevski, Georg; Gilja, Odd Helge; Tönnies, Klaus

Semi-automatic motion compensation of contrast-enhanced ultrasound images from abdominal organs for perfusion analysis

In: Computers in biology and medicine: an international journal. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 63.2015, S. 229-237;
[Imp.fact.: 1,240]

Schwalbe, M.; Hansen, Christian; Weber, S.; Huanxiang, L.

An image-guidance system for vascular malformation treatment - concept, design and evaluation on a patient-specific phantom

In: International journal of computer assisted radiology and surgery: a journal for interdisciplinary research, development and applications of image guided diagnosis and therapy. - Berlin: Springer; Vol. 10.2015, Suppl. 1, S. S64-S65;
[Imp.fact.: 1,707]

Sokoll, Stefan; Prokazov, Yury; Hanses, Magnus; Biermann, Barbara; Tönnies, Klaus; Heine, Martin

Fast three-dimensional single-particle tracking in natural brain tissue

In: Biophysical journal: BJ. - Cambridge, Mass: Cell Press, Bd. 109.2015, 7, S. 1463-1471;
[Imp.fact.: 3,972]

Tönnies, Klaus; Gloger, Oliver; Rak, Marko; Winkler, Charlotte; Klemm, Paul; Preim, Bernhard; Völzke, Henry

Image analysis in epidemiological applications

In: Information technology: it; Methoden und innovative Anwendungen der Informatik und Informationstechnik; Organ der Fachbereiche 3 und 4 der GI e.V. und des Fachbereichs 6 der ITG. - Berlin: De Gruyter, Bd. 57.2015, 1, S. 22-29;

Zhang, Changgong; Schultz, Thomas; Lawonn, Kai; Eisemann, Elmar; Vilanova, Anna

Glyph-based comparative visualization for diffusion tensor fields

In: IEEE transactions on visualization and computer graphics: TVCG. - New York, NY: IEEE, Bd. 22.2015, 1, S. 797-806; [Imp.fact.: 2,168]

Buchbeiträge

Baer, Alexandra; Lawonn, Kai; Saalfeld, Patrick; Preim, Bernhard

Statistical analysis of a qualitative evaluation on feature lines

In: Bildverarbeitung für die Medizin 2015: Algorithmen - Systeme - Anwendungen. Proceedings des Workshops vom 15. bis 17. März 2015 in Lübeck. - Berlin [u.a.]: Springer Vieweg, S. 71-76;
Kongress: Workshop Bildverarbeitung für die Medizin; (Lübeck): 2015.03.15-17;

Bünning, Frank; Faustin, Kai; Röhming, Marcus

Entwicklung von situierten Lernumgebungen für einen innovativen Technikunterricht

In: Faustin, Kai:: Entwicklung von situierten Lernumgebungen für einen innovativen Technikunterricht: Marcus Röhming. - Magdeburg: Mitteltdt. Wissenschaftsverl., S. 200, 2015 - (Schriftenreihe Technische Bildung; 6);

Dittmar, Tim; Krull, Claudia; Horton, Graham

An improved conversive hidden non-markovian model-based touch gesture recognition system with automatic model creation

In: Proceedings of the 14th International Conference Modeling and Applied Simulation: Bergeggi, Italy, September 2015. - Rende (CS), S. 96-105[Beitrag auf USB-Stick];

Gaßmann, Stefanie; Herper, Henry

Persönliche Lernumgebungen ein Beitrag zur Individualisierung des Lernens

In: Informatik 2015 - Informatik allgemeinbildend begreifen; 16. GI-Fachtagung Informatik und Schule; Tagung vom 20.-23. September 2015 Darmstadt. - Bonn: Köllen, S. 119-124 - (GI-Edition Proceedings; 249);

Glaßer, Sylvia; Berg, Philipp; Neugebauer, Mathias; Preim, Bernhard

Reconstruction of 3D surface meshes for blood flow simulations of intracranial aneurysms

In: CURAC 2015: Tagungsband. - Bremen: digitaldruck Bremen, S. 163-168;

Glaßer, Sylvia; Hoffmann, Thomas; Boese, Axel; Voß, Samuel; Kalinski, Thomas; Skalej, Martin; Preim, Bernhard

Histology-based evaluation of optical coherence tomographic characteristics of the cerebral artery wall via virtual inflating

In: VCBM 2015: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine. - Eurographics Ass., insges. 10 S.;

Herbon, C.; Schumann, G.; Tönnies, Klaus; Stock, B.

Detection and segmentation of quasi-planar surfaces through expectation maximization under a planar homography constraint

In: 2015 12th Conference on Computer and Robot Vision (CRV). - Piscataway, NJ: IEEE, S. 78-85;

Herper, Henry; Hinz, Volkmar; Schübler, Philipp

Projektarbeit im Informatikunterricht - Bau und Anwendung eines 3D-Druckers

In: Informatik 2015 - Informatik allgemeinbildend begreifen; 16. GI-Fachtagung Informatik und Schule; Tagung vom 20.-23. September 2015 Darmstadt. - Bonn: Köllen, S. 165-170 - (GI-Edition Proceedings; 249);

Hettig, Julian; Mewes, André; Riabikin, Oleksandr; Skalej, Martin; Preim, Bernhard; Hansen, Christian

Exploration of 3D medical image data for interventional radiology using myoelectric gesture control

In: VCBM 2015: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine. - Eurographics Ass., insges. 9 S.;

Hille, Georg; Glaßer, Sylvia; Riabikin, Oleksandr; Tönnies, Klaus

Regionenbasierte rigide Bildregistrierung von präoperativen MR- und intraoperativen Dyna-CT-Bildern zur Interventionsunterstützung bei Wirbelkörpermetastasen

In: CURAC 2015: Tagungsband. - Bremen: digitaldruck Bremen, S. 175-180;

Horton, Graham; Görs, Jana

A criterion-mining method for group idea selection - increasing consensus with minimal loss of efficiency

In: 48th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), 2015: 5 - 8 Jan. 2015, Kauai, Hawaii. - Piscataway, NJ: IEEE, S. 336-343;

Klemm, Paul; Glaßer, Sylvia; Lawonn, Kai; Rak, Marko; Völzke, Henry; Hegenscheid, Katrin; Preim, Bernhard

Interactive visual analysis of lumbar back pain

In: Proceedings of the 6th International Conference on Information Visualization Theory and Applications: Berlin, Germany, 11 - 14 March 2015; [part of VISIGRAPP]. - [S.l.]: SCITEPRESS, S. 85-92

Kongress: IVAPP; 6 (Berlin): 2015.03.11-14;

Knoll, Stefan Werner; Horton, Graham

The impact of analogical distance as a mental stimulus in ideation processes using change of perspective - jumping

In: 48th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), 2015: 5 - 8 Jan. 2015, Kauai, Hawaii. - Piscataway, NJ: IEEE, S. 336-343;

Kockentiedt, S.; Tönnies, Klaus; Gierke, E.; Dziurawitz, N.; Thim, C.; Plitzko, S.

Improved automatic recognition of engineered nanoparticles in scanning electron microscopy images

In: Proceedings of the 10th International Conference on Computer Vision Theory and Applications; Vol. 2. - [S.l.]: SCITEPRESS, S. 337-344, 2015;

Köhler, Benjamin; Born, Silvia; Pelt, Roy F. P. van; Preim, Uta; Preim, Bernhard

A survey of cardiac 4D PC-MRI data processing

In: VCBM 2015: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine. - Eurographics Ass., insges. 10 S.;

Köhler, Benjamin; Meuschke, Monique; Preim, Uta; Fischbach, Katharina; Gutberlet, Matthias; Preim, Bernhard

2D plot visualization of aortic vortex flow in cardiac 4D PC-MRI data

In: Bildverarbeitung für die Medizin 2015: Algorithmen - Systeme - Anwendungen. Proceedings des Workshops vom 15. bis 17. März 2015 in Lübeck. - Berlin [u.a.]: Springer Vieweg, S. 257-262;

Kottke, Daniel; Gulamhussene, Gino; Tönnies, Klaus

Data-driven spine detection for multi-sequence MRI

In: Bildverarbeitung für die Medizin 2015: Algorithmen - Systeme - Anwendungen. Proceedings des Workshops vom 15. bis 17. März 2015 in Lübeck. - Berlin [u.a.]: Springer Vieweg, S. 5-10;

Kongress: Workshop Bildverarbeitung für die Medizin; (Lübeck): 2015.03.15-17;

Lawonn, Kai; Krone, Michael; Ertl, Thomas; Preim, Bernhard

On the reproducibility of line integral convolution for real-time illustration of molecular surface shape and salient regions

In: EuroVis Workshop on Reproducibility, Verification, and Validation in Visualization (EuroRV3). - Eurographics, 2015; <http://dx.doi.org/10.2312/eurorv3.20151141>;

Lawonn, Kai; Luz, Maria; Preim, Bernhard; Hansen, Christian

Illustrative visualization of vascular models for static 2D representations

In: Medical image computing and computer-assisted intervention - MICCAI 2015: 18th international conference, Munich, Germany, October 5-9, 2015; proceedings, part II. - Cham [u.a.]: Springer, S. 399-406 - (Lecture notes in computer science; 9350);

Lawonn, Kai; Smit, Noeska; Preim, Bernhard; Vilanova, Anna

Illustrative multi-volume rendering for PET/CT scans

In: VCBM 2015: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine. - Eurographics Ass., insges. 10 S.;

Li, Mengfei; Hansen, Christian; Rose, Georg

A robust electromagnetic tracking system for clinical applications

In: CURAC 2015: Tagungsband. - Bremen: digitaldruck Bremen, S. 31-36;

Rak, Marko; König, Tim; Tönnies, Klaus

Spotting differences among observations

In: ICPRAM 2015: 4th International Conference on Pattern Recognition Applications and Methods; 10 - 12 January, 2015,

Lisbon, Portugal. - [S.l.]: SciTePress, S. 5-13

Kongress: ICPRAM; 4 (Lisbon, Portugal): 2015.01.10-12;

Rohmer, Kai; Grosch, Thorsten

Tiled frustum culling for differential rendering on mobile devices

In: 2015 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR). - Piscataway, NJ: IEEE, S. 37-42;

Rössling, Ivo; Dornheim, Lars; Preim, Bernhard

Bestimmung günstiger Sichtpunkte zur Betrachtung von Vermessungsergebnissen in 3D-Szenen für die chirurgische Interventionsplanung

In: CURAC 2015: Tagungsband. - Bremen: digitaldruck Bremen, S. 267-272;

Saalfeld, Patrick; Baer, Alexandra; Lawonn, Kai; Preim, Uta; Preim, Bernhard

Das 3D User Interface zSpace

In: Bildverarbeitung für die Medizin 2015: Algorithmen - Systeme - Anwendungen. Proceedings des Workshops vom 15. bis 17. März 2015 in Lübeck. - Berlin [u.a.]: Springer Vieweg, S. 83-88;

Kongress: Workshop Bildverarbeitung für die Medizin; (Lübeck): 2015.03.15-17;

Saalfeld, Patrick; Baer, Alexandra; Preim, Uta; Preim, Bernhard; Lawonn, Kai

Sketching 2D vessels and vascular diseases with integrated blood flow

In: Proceedings of the 10th International Conference on Computer Graphics Theory and Applications: Berlin, Germany, 11 - 14 March 2015; [part of VISIGRAPP]. - [S.l.]: SCITEPRESS, S. 379-390

Kongress: GRAPP; 10 (Berlin): 2015.03.11-14;

Saalfeld, Patrick; Glaßer, Sylvia; Preim, Bernhard

3D user interfaces for interactive annotation of vascular structures

In: Mensch und Computer 2015 Proceedings. - Berlin [u.a.]: De Gruyter Oldenbourg, S. 255-258;

Saalfeld, Patrick; Mewes, André; Hansen, Christian; Preim, Bernhard

Gaze-based annotations - labels on demand

In: CURAC 2015: Tagungsband. - Bremen: digitaldruck Bremen, S. 175-180;

Saalfeld, Patrick; Mewes, André; Luz, Maria; Preim, Bernhard; Hansen, Christian

Comparative evaluation of gesture and touch input for medical software

In: Mensch und Computer 2015 Proceedings. - Berlin [u.a.]: De Gruyter Oldenbourg, S. 143-152;

Scherbinsky, Mandy; Lexow, G. J.; Rau, T. S.; Preim, Bernhard; Majdani, O.

Computerunterstützte Planung von Bonebridge Operationen

In: Bildverarbeitung für die Medizin 2015: Algorithmen - Systeme - Anwendungen. Proceedings des Workshops vom 15. bis 17. März 2015 in Lübeck. - Berlin [u.a.]: Springer Vieweg, S. 179-184;

Kongress: Workshop Bildverarbeitung für die Medizin; (Lübeck): 2015.03.15-17;

Voß, Samuel; Glaßer, Sylvia; Hoffmann, Thomas; Janiga, Gábor

Fluid-Struktur-Simulationen von zerebralen Blutgefäßen und Aneurysmen

In: Smart, effizient, mobil: 12. Magdeburger Maschinenbau-Tage; 30. September und 1. Oktober 2015. - Magdeburg: Univ.; 2015, Betrag B-2, insgesamt 10 S.[Beitrag auf CD-ROM];

Wissenschaftliche Monografien

Preim, Bernhard; Dachsel, Raimund [author.]

Interaktive Systeme, Band 2: User Interface Engineering, 3D-Interaktion, Natural User Interfaces
Berlin [u.a.]: Springer Vieweg, 2015, 2. Aufl.; Online-Ressource (XIX, 774 S., 17810 KB) - (eXamen.press), ISBN 978-3-642-45247-5;

Dissertationen

Baer, Alexandra; Preim, Bernhard [Gutachter]

Perception-guided evaluation of 3D medical visualizations. - Magdeburg, Univ., Fak. für Informatik, Diss., 2015; XIII, 198 S.: graph. Darst.;

Dinse, Juliane; Preim, Bernhard [Gutachter]

A model-based cortical parcellation scheme for high-resolution 7 Tesla MRI data. - Zugl.: Magdeburg, Univ., Fak. für Informatik, Diss., 2015; Leipzig: Max-Planck-Institut für Kognitions- und Neurowissenschaften; XIX, 211 S. - (Max-Planck-Series in Human Cognitive and Brain Sciences; 168), ISBN 3941504533;

Herbon, Christopher; Tönnies, Klaus-Dietz [Gutachter]

Photogrammetric surveying of wood piles on handheld devices. - Magdeburg, Univ., Fak. für Informatik, Diss., 2015; IV, 185 Bl.: graph. Darst.;

Mörig, Marc Andreas; Schirra, Stefan [Gutachter]

Algorithm engineering for expression dag based number types. - Magdeburg, Univ., Fak. für Informatik, Diss., 2015; V, 183 S.: graph. Darst.;

Otto, Mathias; Theisel, Holger [Gutachter]

Topology of vector fields with uncertainty. - Magdeburg, Univ., Fak. für Informatik, Diss., 2015; II, 100 S.: III., graph. Darst.;

Rexilius, Jan; Tönnies, Klaus-Dietz [Gutachter]

Software phantoms in medical image analysis. - Magdeburg, Univ., Fak. für Informatik, Diss., 2015; X, 175 S.: III., graph. Darst.;

Sokoll, Stefan; Tönnies, Klaus [Gutachter]

Methods for analyzing the influence of molecular dynamics on neuronal activity. - Magdeburg, Univ., Fak. für Informatik, Diss., 2015; X, 220 S.: graph. Darst.;