



FAKULTÄT FÜR
INFORMATIK

Forschungsbericht 2016

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

2. HochschullehrerInnen

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

3. Forschungsprofil

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

4. Kooperationen

- 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
- KAUST, Prof. Dr. Markus Hadwiger

- 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, Dr. Oliver Gloger
- Universität Koblenz, Jun.-Prof. Dr. Kai Lawonn
- Universität Leipzig, Fakultät für Mathematik und Informatik
- Universität Magdeburg, FEIT-IESK, Prof. Dr. Georg Rose
- Universität Magdeburg, FVST-ISUT, Prof. Dr. Dominique Thévenin, PD Dr. Gabor Janiga
- Universität Magdeburg, Institut für Psychologie II, Prof. Dr. Stefan Pollmann
- Universität Magdeburg, Leibniz-Institut für Neurobiologie, Dr. André Brechmann
- Universität Ulm, Prof. Dr. Timo Ropinski
- 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
- 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

Projektleitung: Prof. Dr. Graham Horton

Projektbearbeitung: Tim Dittmar

Förderer: Haushalt; 01.01.2013 - 31.12.2017

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.

Projektleitung: Prof. Dr. Graham Horton

Projektbearbeitung: 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 einem 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.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim

Projektbearbeitung: Benjamin Köhler

Kooperationen: Herzzentrum Leipzig; Universitätsklinikum Magdeburg

Förderer: Haushalt; 01.01.2012 - 30.06.2016

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.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim

Projektbearbeitung: Dr. Sylvia Glaßer, Monique Meuschke, Nico Merten, Samuel Manthey

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.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim

Projektbearbeitung: Dr. Benjamin Köhler

Kooperationen: Universität Leipzig, Medizinische Fakultät, Abteilung für Diagnostische und Interventionelle Radiologie

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.07.2016 - 30.06.2018

Normwerterhebung etablierter Flussparameter bei einem gesunden Kollektiv und 1-Jahres Verlaufsevaluation ausgewählter Pathologien der Semilunarklappen mittels 4D PC-MRI

Die vierdimensionale Phasenkontrast-Magnetresonanztomographie (4D PC-MRI) hat großes Potenzial, die Diagnose, Verlaufskontrolle und Therapieentscheidungen bei kardiovaskulären Pathologien zu verbessern. Noch fehlt es an standardisierten Verfahren, die eine zuverlässige Nutzung für die klinische Routine erlauben. Entsprechende Methoden

sollen im beantragten Projekt entwickelt werden. Allen voran fehlen noch Normwerte und Verlaufskontrollen für die mit 4D PC-MRI Daten quantifizierbaren Flussparameter. Im beantragten Projekt sollen daher Normwerte etablierter Flussparameter wie Spitzenflussgeschwindigkeiten und Schlagvolumina für ein gesundes Probandenkollektiv bestimmt werden. Zudem werden Patienten mit nativer bikuspidaler Aortenklappe oder operativ korrigierter Fallotscher Tetralogie mit Pulmonalinsuffizienz untersucht. Geplante 1-Jahres Kontrolluntersuchungen der Patienten werden Aussagen über den mittelfristigen Krankheitsverlauf und Langzeitprognosen erlauben.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim

Projektbearbeitung: 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.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim

Projektbearbeitung: Shiva Alemzadeh, Uli Niemann

Förderer: Haushalt; 01.02.2016 - 31.01.2020

Visual Analytics of Epidemiological Data

Epidemiological data comprise a plethora of sociodemographic, medical and lifestyle information gathered from questionnaires, medical examinations and imaging, usually conducted in large-scale cohort studies. Advances in data acquisition and imaging allow for generating continuously increasing amounts of large and complex datasets. As a result, following the traditional hypothesis-driven workflow of epidemiologists to assess correlations and interactions between one or multiple risk factors and the investigated outcome becomes tedious and time-consuming.

Visual Analytics can improve the understanding of high-dimensional, multi-variate, and heterogeneous cohort study data by combining data analysis techniques with visual exploration and interaction, and thus helps to generate new hypotheses. It aims at guiding the epidemiologist to interesting subspaces and subpopulations by incorporating her expert knowledge and providing interactive filtering mechanisms to extract previously hidden patterns and to derive new insights from the data.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim

Projektbearbeitung: Dr. Steffen Oeltze-Jafra

Förderer: Haushalt; 01.01.2015 - 30.06.2016

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.

Projektleitung: Prof. Dr. Holger Theisel

Projektbearbeitung: 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.

Projektleitung: Prof. Dr. Holger Theisel

Projektbearbeitung: Timo Oster

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

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.09.2014 - 31.03.2018

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.

Projektleitung: Prof. Dr. Holger Theisel

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.

Projektleitung: Prof. Dr. Holger Theisel

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.12.2016 - 30.11.2019

Steadyfication von zeitabhängigen Vektorfeldern für die Strömungsvisualisierung

For visualizing unsteady flow data, the tracing and representation of particle trajectories or path lines is a standard approach. Treating path lines is still less researched than considering stream lines, leading to the fact that stream line based techniques are much better developed than path line techniques. This project provides a generic approach to convert path lines of an unsteady vector field v to streamlines of another (steady or unsteady) vector field w . With this, existing stream line techniques can be used to visually analyze the path line behavior in v . Based on this, we will develop an approach to texture based Flow Visualization that allows to study the path line behavior in a single image. Also, we intend to contribute to interactive particle tracing in large 3D unsteady flow data sets. Finally, a user study will be designed to evaluate the perception of path lines 2D unsteady vector fields.

Projektleitung: Prof. Dr. Klaus Tönnies

Projektbearbeitung: Tim König

Kooperationen: Universitätsklinik für Radiologie und Nuklearmedizin; Universitätsklinik für Strahlentherapie; Universitätsklinikum Köln, Dr. Christian Wybranski

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.

Projektleitung: Prof. Dr. Klaus Tönnies

Projektbearbeitung: Georg Hille

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.

Projektleitung: Prof. Dr. Klaus Tönnies

Projektbearbeitung: Marko Rak

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

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.10.2012 - 14.01.2016

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 sei 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.

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr. Thorsten Grosch

Projektbearbeitung: Johannes Jendersie

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.10.2014 - 31.05.2016

Globale Beleuchtung großer Szenen

Eine globale Beleuchtungssimulationen 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.

Projektleitung: 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: Planning of Vascular Interventions

In der Angiologie und interventionellen Radiologie werden Eingriffe häufig über das Gefäßsystem des Menschen durchgeführt, u.a. um Gefäßkrankungen 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.

Projektleitung: 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).

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr. Christian Hansen

Projektbearbeitung: 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.

Projektleitung: 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.

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr. Christian Hansen

Projektbearbeitung: Maria Luz, Anneke Meyer, Gino Gulamhussene

Kooperationen: TU Berlin, Prof. Manzey; Universität Koblenz, Jun.-Prof. Dr. Kai Lawonn; Universitätsklinikum Hannover, Prof. Dr. Frank Wacker; Universitätsklinikum Hannover, Prof. Dr. Frank Wakcer

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.04.2016 - 31.03.2019

Verbesserung der räumlichen Wahrnehmung für medizinische Augmented Reality Anwendungen durch illustrative Visualisierungstechnik und auditives Feedback

This project shall offer new findings for the encoding of spatial information in medical augmented reality (AR) illustrations. New methods for AR distance encoding via illustrative shadows and glyphs shall be investigated. Furthermore, context-adaptive methods for the delineation as well as methods for the encoding of spatial information via auditive feedback are developed. The results can be used to reduce incorrect spatial interpretations in medical AR, to expand existing AR visualization methods and to support physicians during image-guided interventions to reduce the risk of future medical interventions.

Projektleitung: Dr.-Ing. Sylvia Glaßer

Projektbearbeitung: 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.

Projektleitung: Dr. Henry Herper

Projektbearbeitung: 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 fejlesztesi es Innovacios Uegynokseg 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 - FP7; 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 Sachsens-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.

Projektleitung: Dr.-Ing. Stefan Werner Knoll

Förderer: Haushalt; 01.10.2013 - 30.09.2018

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.

Projektleitung: 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-variaten und diskreten Visualisierungen ab. In dem vorliegenden Projekt werden die etablierten Konzepte für Qualitäts- maße 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

Hille, Georg; Glaßer, Sylvia; Tönnies, Klaus

Hybrid level-sets for vertebral body segmentation in clinical spine MRI

In: Procedia computer science. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 90.2016, S. 22-27;

Gerrits, Tim; Rössl, Christian; Theisel, Holger

Glyphs for general second-order 2D and 3D tensors

In: IEEE transactions on visualization and computer graphics: TVCG. - New York, NY: IEEE, Bd. 23.2017, 1, S. 980-989;
[Imp.fact.: 2,168]

Glaßer, Sylvia; Berg, Philipp; Voß, Samuel; Serowy, Steffen; Janiga, Gábor; Preim, Bernhard; Beuing, Oliver
From imaging to hemodynamics - how reconstruction kernels influence the blood flow predictions in intracranial aneurysms

In: Current directions in biomedical engineering. - Berlin: De Gruyter, Bd. 2.2016, 1, S. 679-683;

Glaßer, Sylvia; Hoffmann, Thomas; Boese, Axel; Voß, Samuel; Kalinski, Thomas; Skalej, Martin; Preim, Bernhard
Virtual inflation of the cerebral artery wall for the integrated exploration of OCT and histology data

In: Computer graphics forum: the international journal of the Eurographics Association. - Oxford: Wiley-Blackwell, 2016;
<http://dx.doi.org/10.1111/cgf.12994>;

[Imp.fact.: 1,542]

Günther, Tobias; Kuhn, Alexander; Theisel, Holger

MCFTLE - Monte Carlo rendering of finite-time Lyapunov exponent fields

In: Computer graphics forum: the international journal of the Eurographics Association. - Oxford: Wiley-Blackwell, Bd. 35.2016, 3, S. 381-390;

[Imp.fact.: 1,542]

Günther, Tobias; Rohmer, Kai; Rössl, Christian; Grosch, Thorsten; Theisel, Holger

Stylized caustics: progressive rendering of animated caustics

In: Computer graphics forum: the international journal of the Eurographics Association. - Oxford: Wiley-Blackwell, Bd. 35.2016, 2, S. 243-252;

[Imp.fact.: 1,642]

Günther, Tobias; Schulze, Maik; Friederici, Anke; Theisel, Holger

Visualizing volcanic clouds in the atmosphere and their impact on air traffic

In: IEEE computer graphics and applications. - New York, NY [u.a.]: IEEE, Bd. 36.2016, 3, S. 36-47;

[Imp.fact.: 1,203]

Günther, Tobias; Theisel, Holger

Backward finite-time Lyapunov exponents in inertial flows

In: IEEE transactions on visualization and computer graphics: TVCG. - New York, NY: IEEE, Bd. 23.2016, 1, S. 970-979;

[Imp.fact.: 2,168]

Günther, Tobias; Theisel, Holger

Inertial steady 2D vector field topology

In: Computer graphics forum: the international journal of the Eurographics Association. - Oxford: Wiley-Blackwell, Bd. 35.2016, 2, S. 455-466;

[Imp.fact.: 1,642]

Günther, Tobias; Theisel, Holger

Source inversion by forward integration in inertial flows

In: Computer graphics forum: the international journal of the Eurographics Association. - Oxford: Wiley-Blackwell, Bd. 35.2016, 3, S. 371-380;

[Imp.fact.: 1,542]

Köhler, Benjamin; Born, Silvia; Pelt, Roy van; Hennemuth, Anja; Preim, Uta; Preim, Bernhard

A survey of cardiac 4D PC-MRI data processing

In: Computer graphics forum: the international journal of the Eurographics Association. - Oxford: Wiley-Blackwell, 2016;
<http://dx.doi.org/10.1111/cgf.12803>;

[Imp.fact.: 1,542]

Lawonn, Kai; Trostmann, Erik; Preim, Bernhard; Hildebrandt, Klaus

Visualization and extraction of carvings for heritage conservation

In: IEEE transactions on visualization and computer graphics: TVCG. - New York, NY: IEEE, Bd. 23.2017, 1, S. 801-810;
[Imp.fact.: 2,168]

Lehmann, Dirk Joachim; Theisel, Holger

General projective maps for multidimensional data projection

In: Computer graphics forum: the international journal of the Eurographics Association. - Oxford: Wiley-Blackwell, Bd. 35.2016, 2, S. 443-453;
[Imp.fact.: 1,642]

Meuschke, Monique; Köhler, Benjamin; Preim, U.; Preim, Bernhard; Lawonn, K.

Semi-automatic Vortex Flow Classification in 4D PC-MRI Data of the Aorta

In: Computer graphics forum: the international journal of the Eurographics Association. - Oxford: Wiley-Blackwell, Bd. 35.2016, 3, S. 351-360;
[Imp.fact.: 1,542]

Meuschke, Monique; Voß, Samuel; Beuing, Oliver; Preim, Bernhard; Lawonn, Kai

Combined visualization of vessel deformation and hemodynamics in cerebral aneurysms

In: IEEE transactions on visualization and computer graphics: TVCG. - New York, NY: IEEE, Bd. 23.2017, 1, S. 761-770;
[Imp.fact.: 2,168]

Mewes, André; Hensen, Bennet; Wacker, Frank; Hansen, Christian

Touchless interaction with software in interventional radiology and surgery: a systematic literature review

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, 2016; <http://dx.doi.org/10.1007/s11548-016-1480-6>;
[Imp.fact.: 1,827]

Oeltze-Jafra, Steffen; Cebal, Juan R.; Janiga, Gábor; Preim, Bernhard

Cluster analysis of vortical flow in simulations of cerebral aneurysm hemodynamics

In: IEEE transactions on visualization and computer graphics: TVCG. - New York, NY: IEEE, Bd. 22.2016, 1, S. 757-766;
[Imp.fact.: 2,168]

Pliske, Gerald; Voigt-Zimmermann, Susanne; Glaßer, Sylvia; Arens, Christoph

Objective quantification of the vocal fold vascular pattern - comparison of narrow band imaging and white light endoscopy

In: European archives of oto-rhino-laryngology and head & neck: official journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS); official journal of the European Laryngological Society. - Berlin: Springer, Bd. 273.2016, 9, S. 2599-2605;
[Imp.fact.: 1,627]

Poudel, Prabal; Hansen, Christian; Sprung, Julian; Friebe, Michael

3D segmentation of thyroid ultrasound images using active contours

In: Current directions in biomedical engineering. - Berlin: De Gruyter, Bd. 2.2016, 1, S. 467-470;

Preim, Bernhard; Baer, Alexandra; Cunningham, Douglas; Isenberg, Tobias; Ropinski, Timo

A survey of perceptually motivated 3D visualization of medical image data

In: Computer graphics forum: the international journal of the Eurographics Association. - Oxford: Wiley-Blackwell, Bd. 35.2016, 3, S. 501-525;
[Imp.fact.: 1,542]

Rak, Marko; Tönnies, Klaus

On computerized methods for spine analysis in MRI - a systematic review

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, 2016; <http://dx.doi.org/10.1007/s11548-016-1350-2>;
[Imp.fact.: 1,707]

Voß, Samuel; Glaßer, Sylvia; Hoffmann, Thomas; Beuing, Oliver; Weigand, S.; Jachau, Katja; Preim, Bernhard; Thévenin, Dominique; Janiga, Gábor; Berg, Philipp

Fluid-structure simulations of a ruptured intracranial aneurysm - constant versus patient-specific wall thickness
In: Computational and mathematical methods in medicine: an interdisciplinary journal of mathematical, theoretical and clinical aspects of medicine. - New York, NY [u.a.]: Hindawi; Vol. 2016.2016, Art. 9854539, insgesamt 8 S.;
[Imp.fact.: 0,887]

Begutachtete Buchbeiträge

Behrendt, Benjamin; Köhler, Benjamin; Gräfe, Daniel; Grothoff, Matthias; Gutberlet, Matthias; Preim, Bernhard

Semi-Automatic vessel boundary detection in cardiac 4D PC-MRI data using FTLE fields
In: VCBM 16: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine. - Eurographics Ass., 2016; <http://dx.doi.org/10.2312/vcbm.20161269>
[Kongress: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine, VCBM 16, Bergen, Norway, 7 - 9 September, 2016];

Behrendt, Benjamin; Köhler, Benjamin; Preim, Uta; Preim, Bernhard

Enhancing visibility of blood flow in volume rendered cardiac 4D PC-MRI data
In: Bildverarbeitung für die Medizin 2016: Algorithmen - Systeme - Anwendungen: Proceedings des Workshops vom 13. bis 15. März 2016 in Berlin. - Berlin: Springer Vieweg, S. 188-193;
[Kongress: Bildverarbeitung für die Medizin 2016, Berlin, 13. bis 15. März, 2016];

Glaßer, Sylvia; Hirsch, Jan; Berg, Philipp; Saalfeld, Patrick; Beuing, Oliver; Janiga, Gábor; Preim, Bernhard

Evaluation of time-dependent wall shear stress visualizations for cerebral aneurysms
In: Bildverarbeitung für die Medizin 2016: Algorithmen - Systeme - Anwendungen: Proceedings des Workshops vom 13. bis 15. März 2016 in Berlin. - Berlin: Springer Vieweg, S. 236-241;
[Kongress: Bildverarbeitung für die Medizin 2016, Berlin, 13. bis 15. März, 2016];

Glaßer, Sylvia; Hoffmann, Thomas; Voß, Samuel; Klink, Fabian; Preim, Bernhard

Extraction of patient-specific 3D cerebral artery and wall thickness models from 2D OCT and structured-light 3D scanner data
In: CURAC 2016: Tagungsband: 15. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Computer- und Roboterassistierte Chirurgie e. V. 29.09. -01.10.2016, Bern. - Uelvesbüll: Der Andere Verlag, S. 197-202
[Kongress: 15. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Computer- und Roboterassistierte Chirurgie e. V., CURAC 2016, Bern, 29.09. -01.10.2016];

Glaßer, Sylvia; Saalfeld, Patrick; Berg, Philipp; Merten, Nico; Preim, Bernhard

How to evaluate medical visualizations on the example of 3D aneurysm surfaces
In: VCBM 16: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine. - Eurographics Ass., 2016; <http://dx.doi.org/10.2312/vcbm.20161283>
[Kongress: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine, VCBM 16, Bergen, Norway, 7 - 9 September, 2016];

Günther, Tobias; Theisel, Holger

Singularities of the inertial flow map gradient
In: VMV 16: Vision, Modeling & Visualization. - Goslar: Eurographics Asso., 2016; <http://dx.doi.org/10.2312/vmv.20161344>
[Kongress:];

Hatscher, Benjamin; Wagner, Sebastian; Grimaldi, Luigi; Fritzsche, M.; Elkmann, N.; Hansen, Christian

Navigation in medizinischen Bilddaten mittels eines taktilen Fußbodens
In: CURAC 2016: Tagungsband: 15. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Computer- und Roboterassistierte

Chirurgie e. V. 29.09. -01.10.2016, Bern. - Uelsesbüll: Der Andere Verlag, S. 33-38

[Kongress: 15. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Computer- und Roboterassistierte Chirurgie e. V., CURAC 2016, Bern, 29.09. -01.10.2016];

Herper, Henry; Hinz, Volkmar

Das I in MINT: Informatische Kompetenzen im Bereich der frühkindlichen Bildung

In: Neue Wege für frühe Bildung und Förderung im Forschungsfeld Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT): Dokumentation der ersten gemeinsamen Fachtagung des Forschungsnetzes Frühe Bildung Sachsen-Anhalt und des Kompetenzzentrums Frühe Bildung der Hochschule Magdeburg-Stendal. - Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren GmbH, S. 11-17, 2016;

Horton, Graham; Görs, Jana; Knoll, Stefan Werner

How not to select ideas for innovations - a critique of the scoring method

In: Proceedings of the 49th Annual Hawaii International Conference on System Sciences: 5 - 8 January 2016, Kauai, Hawaii. - Piscataway, NJ: IEEE;

[Kongress: 49th Annual Hawaii International Conference on System Sciences - 8 January 2016, Kauai, Hawaii];

Jendersie, Johannes; Kuri, David; Grosch, Thorsten

Precomputed illuminance composition for real-time global illumination

In: Proceedings of the 20th ACM SIGGRAPH Symposium on Interactive 3D Graphics and Games: Redmond, WA, USA, February 26 - 28, 2016. - New York, NY: ACM, S. 129-137;

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

Adaptive Animations of Vortex Flow Extracted from Cardiac 4D PC-MRI Data

In: Bildverarbeitung für die Medizin 2016: Algorithmen - Systeme - Anwendungen: Proceedings des Workshops vom 13. bis 15. März 2016 in Berlin. - Berlin: Springer Vieweg, S. 194-199;

[Kongress: Bildverarbeitung für die Medizin 2016, Berlin, 13. bis 15. März, 2016];

Lawonn, Kai; Preim, Bernhard

Feature lines for illustrating medical surface models - mathematical background and survey

In: Visualization in Medicine and Life Sciences III: Towards Making an Impact. - Cham: Springer International Publishing, S. 93-131, 2016;

Lichtenberg, Nils; Smit, Noeska; Hansen, Christian; Lawonn, Kai

Sline - seamless line illustration for interactive biomedical visualization

In: VCBM 16: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine. - Eurographics Ass., 2016; <http://dx.doi.org/10.2312/vcbm.20161281>

[Kongress: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine, VCBM 16, Bergen, Norway, 7 - 9 September, 2016];

Merten, Nico; Glaßer, Sylvia; Lassen-Schmidt, Bianca; Großer, Oliver Stephan; Ricke, Jens; Amthauer, Holger; Preim, Bernhard

Illustrative PET/CT visualisation of SIRT-treated lung metastases

In: VCBM 16: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine. - Eurographics Ass., 2016; <http://dx.doi.org/10.2312/vcbm.20161276>

[Kongress: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine, VCBM 16, Bergen, Norway, 7 - 9 September, 2016];

Meuschke, Monique; Lawonn, Kai; Köhler, Benjamin; Preim, Uta; Preim, Bernhard

Clustering of aortic vortex flow in cardiac 4D PC-MRI data

In: Bildverarbeitung für die Medizin 2016: Algorithmen - Systeme - Anwendungen: Proceedings des Workshops vom 13. bis 15. März 2016 in Berlin. - Berlin: Springer Vieweg, S. 182-187;

[Kongress: Bildverarbeitung für die Medizin 2016, Berlin, 13. bis 15. März, 2016];

Mistelbauer, Gabriel; Schmidt, Johanna; Sailer, Anna-Margaretha; Bäuml, Kathrin; Walters, Shannon; Fleischmann,

Dominik

Aortic dissection maps - comprehensive visualization of aortic dissections for risk assessment

In: VCBM 16: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine. - Eurographics Ass., 2016; <http://dx.doi.org/10.2312/vcbm.20161282>

[Kongress: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine, VCBM 16, Bergen, Norway, 7 - 9 September, 2016];

Mörig, Marc; Schirra, Stefan

Precision-driven computation in the evaluation of expression-dags with common subexpressions - problems and solutions

In: Mathematical Aspects of Computer and Information Sciences: 6th International Conference, MACIS 2015, Berlin, Germany, November 11-13, 2015, Revised Selected Papers. - Cham: Springer International Publishing, S. 451-465, 2016 - (Lecture Notes in Computer Science; 9582);

[Kongress: 6th International Conference Mathematical Aspects of Computer and Information Sciences, MACIS 2015, Berlin, Germany, November 11-13, 2015];

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

Visual analytics of image-centric cohort studies in epidemiology

In: Visualization in Medicine and Life Sciences III: Towards Making an Impact. - Cham: Springer International Publishing, S. 221-248, 2016;

Rak, Marko; Alpers, Julian; Schnurr, Alena-Kathrin; Tönnies, Klaus

Aorta Segmentation in Axial Cardiac Cine MRI via Graphical Models

In: Bildverarbeitung für die Medizin 2016: Algorithmen - Systeme - Anwendungen: Proceedings des Workshops vom 13. bis 15. März 2016 in Berlin. - Berlin: Springer Vieweg, S. 218-223;

[Kongress: Bildverarbeitung für die Medizin 2016, Berlin, 13. bis 15. März, 2016];

Rak, Marko; Tönnies, Klaus

A learning-free approach to whole spine vertebra localization in MRI

In: Medical image computing and computer-assisted intervention - MICCAI 2016; Part 2. - Cham: Springer, S. 283-290 - (Lecture notes in computer science; 9901);

[Kongress: 19th International Conference on Medical Image Computing and Computer Assisted Intervention, MICCAI, Athens, Greece, October 17-21, 2016];

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

A sketch-based interface for 2D illustration of vascular structures diseases and treatment options with real-time blood flow

In: Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications: 10th International Joint Conference, VISIGRAPP 2015, Berlin, Germany, March 11-14, 2015; revised selected papers. - Cham: Springer International Publishing, S. 19-40, 2016 - (Communications in Computer and Information Science; 598);

[Kongress: 10th International Joint Conference Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications, VISIGRAPP 2015, Berlin, Germany, March 11-14, 2015];

Saalfeld, Patrick; Glaßer, Sylvia; Beuing, Oliver; Grundmann, Mandy; Preim, Bernhard

3D sketching on interactively unfolded vascular structures for treatment planning

In: 2016 IEEE Symposium on 3D User Interfaces (3DUI): Greenville, South Carolina, USA, 19-20 March 2016. - Piscataway, NJ: IEEE; <http://dx.doi.org/10.1109/3DUI.2016.7460073>

[Kongress: 2016 IEEE Symposium on 3D User Interfaces (3DUI), Greenville, South Carolina, USA, 19-20 March 2016];

Saalfeld, Patrick; Stojnic, Aleksandar; Preim, Bernhard; Oeltze-Jafra, Steffen

Semi-immersive 3D sketching of vascular structures for medical education

In: VCBM 16: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine. - Eurographics Ass., 2016; <http://dx.doi.org/10.2312/vcbm.20161280>

[Kongress: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine, VCBM 16, Bergen, Norway, 7 - 9 September, 2016];

September, 2016];

Steffen, Johannes; Rak, Marko; König, Tim; Tönnies, Klaus

Information efficient automatic object detection and segmentation using cosegmentation, similarity based clustering, and graph label transfer

In: Proceedings of the 5th International Conference on Pattern Recognition Applications and Methods (ICPRAM-2016): Rome, February 24-26, 2016 / INSTICC. - [Setúbal]: SCITEPRESS, S. 397-406;

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

Wang, Lei; Schnurr, Alena-Kathrin; Zidowitz, Stephan; Georgii, Joachim; Zhao, Yue; Razavi, Mohammad; Schwier, Michael; Hahn, Horst K.; Hansen, Christian

Segmentation of hepatic artery in multi-phase liver CT using directional dilation and connectivity analysis

In: Proceedings of SPIE. - Bellingham, Wash: SPIE, Bd. 9785.2016;

[Kongress: Medical Imaging 2016: Computer-Aided Diagnosis, San Diego, California, United States, February 27, 2016];

Weiß, Sebastian; Schnurr, Alena-Kathrin; Mewes, André; Hoffmann, Thomas; Schindele, Daniel; Schostak, Martin; Hansen, Christian

Mobile augmented reality and 3D printing to involve patients in treatment decisions for prostate cancer

In: CURAC 2016: Tagungsband: 15. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Computer- und Roboterassistierte Chirurgie e. V. 29.09. -01.10.2016, Bern. - Uelvesbüll: Der Andere Verlag, S. 11-16

[Kongress: 15. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Computer- und Roboterassistierte Chirurgie e. V., CURAC 2016, Bern, 29.09. -01.10.2016];

Abstracts

Hettig, Julian; Saalfeld, Patrick; Luz, Maria; Skalej, Martin; Hansen, Christian

Evaluation of human-computer interaction techniques in interventional radiology

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. 11.2016, Suppl. 1, S. S185-S186;

[Kongress: CARS 2016, Computer Assisted Radiology and Surgery Proceedings of the 30th International Congress and Exhibition Heidelberg, Germany, June 21-25, 2016];

[Imp.fact.: 1,827]

Habilitationen

Oeltze-Jafra, Steffen; Preim, Bernhard [GutachterIn]

Visual analytics of medical and biological data

In: Magdeburg, 2016; xiii, 238 Seiten: Illustrationen

[Literaturverzeichnis: Seite 219-238];

Dissertationen

Günther, Tobias; Theisel, Holger [GutachterIn]

Opacity optimization and inertial particles in flow visualization. - Magdeburg, 2016; 314 Seiten: Illustrationen

[Literaturverzeichnis: Seite 287-314];

Klemm, Paul; Preim, Bernhard [GutachterIn]

Interactive visual analysis of population study data. - Magdeburg, 2016; X, 183 Seiten: Illustrationen, Diagramme; 21 cm

[Literaturverzeichnis: Seite 159-181];

Köhler, Benjamin; Preim, Bernhard [GutachterIn]

Guided qualitative and quantitative analysis of cardiac 4D PC-MRI blood flow data. - Magdeburg, 2016; III, 215 Seiten: Illustrationen

[Literaturverzeichnis: Seite 165-194];

Rössling, Ivo; Preim, Bernhard [GutachterIn]

Vermessung von medizinischen Segmentierungen für die chirurgische Interventionsplanung und Dokumentation.

- Magdeburg, 2016; x, 259 Seiten: Illustrationen

[Literaturverzeichnis: Seite 225-259];