

**Arbeitsberichte des Department Informatik
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg**

Band 47 • Nummer 1 • Juni 2015

Jahresbericht 2014 der Informatik

Herausgeber: M. Dal Cin, D. Fey, F. Freiling, R. German, G. Görz, G. Greiner
U. Herzog, F. Hofmann, J. Hornegger, K. Leeb, R. Lenz, P. Mertens
K. Meyer-Wegener, H. Müller, H. Niemann, E. Nöth, Ch. Pflaum
M. Philippsen, D. Riehle, R. Romeike, U. Rüde, F. Saglietti,
H. J. Schneider, L. Schröder, W. Schröder-Preikschat, M. Stamminger,
H. Stoyan, J. Teich, R. Wanka, H. Wedekind, G. Wellein

Die Reihe der Arbeitsberichte des Department Informatik
(ehem. Institut für Mathematische Maschinen und Datenverarbeitung)
der Universität Erlangen-Nürnberg erscheint seit 1967.
Begründet von Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Wolfgang Händler

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
Department Informatik
Martensstr. 3
91058 Erlangen

Tel.: +49 9131 85-28807
Fax.: +49 9131 85-28781
E-Mail: info@informatik.uni-erlangen.de
WWW: <http://www.cs.fau.de/>

© Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Department Informatik 2015

Alle Rechte bleiben vorbehalten.

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Herausgeber.

ISSN 1611-4205

01.11.2014); Betreuer: Dipl.-Inf. (FH) Timo Hönig; Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Kapitza; Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schröder-Preikschat

- Master-Projekt: Performance Improvements of the Undertaker by Incremental SAT-Solving. Bearbeiter: Stefan Hengelein (beendet am 8.11.2014); Betreuer: PD Dr.-Ing. habil. Daniel Lohmann, Akad. ORat

7 Lehrstuhl für Informatik 5 (Mustererkennung)

Anschrift: Martensstraße 3, 91058 Erlangen

Tel.: +49 9131 85 27775

Fax: +49 9131 85 27270

E-Mail: info@i5.cs.fau.de

Leitung:

Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger

Emeritus:

Prof. em. Dr.-Ing. Dr.-Ing. h.c. Heinrich Niemann

Sekretariat:

Iris Koppe

Kristina Müller

Irene Steinheimer

Leitung Rechnersehen:

Dipl.-Ing. Peter Fürsattel

Rechnersehen:

Dipl.-Phys. David Bernecker

Dipl.-Inf. Vincent Christlein

Sergiu Dotenco, M. Sc.

Dipl.-Ing. Peter Fürsattel

Dipl.-Inf. Wilhelm Haas

Dipl.-Inf. Johannes Jordan

Jessica Magaraggia, M. Sc.

Dr.-Ing. Christian Riess

Christoph Seeger, M. Sc.

Leitung Medizinische Bildsegmentierung:

Dr.-Ing. Stefan Steidl

Medizinische Bildsegmentierung:

Mario Amrehn, M. Sc.

Dr. Olga Artyukhova

Marco Bögel, M. Sc.

Dipl.-Inf. Jürgen Endres

Luying Gui, B. Sc.

Christian Jaremenko, M. Sc.

Dr.-Ing. Andreas Maier

Dominik Neumann, M. Sc.

Dr.-Ing. Stefan Steidl

Leitung Medizinische Bildrekonstruktion:

Dr.-Ing. Andreas Maier

Medizinische Bildrekonstruktion:

André Aichert, M. Sc.

Martin Berger, M. Sc.

Shiyang Hu, M. Sc.

Yixing Huang, B. Sc.

Sebastian Käßler, M. Sc.

Yanye Lu, M. Sc.

Felix Lugauer, M. Sc.

Dr.-Ing. Andreas Maier

James Sanders, M. Sc.

Dipl.-Math. Frank Schebesch

Oliver Taubmann, M. Sc.

Mathias Unberath, M. Sc.

Jian Wang, M. Sc.

Jens Wetzl, M. Sc.

Meng Wu

Yan Xia, M. Sc.

Qiao Yang, M. Sc.

Leitung Medizinische Bildregistrierung:

Dr.-Ing. Andreas Maier

Medizinische Bildregistrierung:

Peter Fischer, M. Sc.

Dipl.-Inf. Matthias Hoffmann

Dr.-Ing. Kurt Höller, MBA

Dr.-Ing. Andreas Maier

Dipl.-Ing. Tobias Zobel

Leitung Ophthalmologische Bildgebung:

Thomas Köhler, M. Sc.

Ophthalmologische Bildgebung:

Lennart Husvagt, M. Sc.

Thomas Köhler, M. Sc.

Leitung Digitaler Sport:

Prof. Dr. Björn Eskofier

Digitaler Sport:

Dipl.-Ing. Jens Barth

Dipl.-Ing. Peter Blank

Eva Dorschky, M. Sc.

Stefan Gradl, M. Sc.

Dipl.-Ing. Benjamin Groh

Nooshin Haji Ghassemi, M. Sc.

Julius Hannink, M. Sc.

Felix Hebenstreit, M. Sc.

Thomas Kautz, M. Sc.

Dipl.-Phys. Heike Leutheuser

Christine Martindale, M. Sc.

Dr. Cristian Pasluosta

Dipl.-Phys. Samuel Reinfelder

Matthias Ring, M. Sc.

Dipl.-Ing. Dominik Schuldhaus

Bernd Stetter, M. Sc.

Leitung Sprachverarbeitung:

Prof. Dr.-Ing. Elmar Nöth

Sprachverarbeitung:

Dr. phil. Anton Batliner

PD Dr.-Ing. Tino Haderlein

Dipl.-Inf. Florian Hönig

Dipl.-Ing. Caroline Kaufhold

Juan Rafael Orozco-Aroyave, M. Sc.

Dr.-Ing. Korbinian Riedhammer

Dipl.-Ing. Fadi Sindran

Dr.-Ing. Stefan Steidl

Leitung Multikriterielle Optimierung:

PD Dr.-Ing. habil. Peter Wilke

Multikriterielle Optimierung:

Dipl.-Betriebswirt Francesco di Paola

Dipl.-Inf. Johannes Ostler

Dipl.-Inf. Johannes Ostler

PD Dr.-Ing. habil. Peter Wilke

Lehrbeauftragte:

PD Dr. rer. nat. Björn Heismann

Dr.-Ing. Markus Kowarschik

Dipl.-Ing. Tobias Zobel

Nichtwiss. Personal:

Sven Grünke

Iris Koppe

Kristina Müller

Irene Steinheimer

Der Lehrstuhl für Mustererkennung (LME) ist Teil des Department Informatik der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg. Von 1975, dem Gründungsjahr des Lehrstuhls, bis September 2005 war Prof. Dr.-Ing. H. Niemann Lehrstuhlinhaber des LME. Im Oktober 2005 hat Prof. Dr.-Ing. J. Hornegger die Leitung des Lehrstuhls übernommen.

Das Ziel der Mustererkennung ist die Erforschung der mathematischen und technischen Aspekte der Perzeption von Umwelteindrücken durch digitale Rechensysteme. Die Umwelt wird dabei durch Sensoren erfasst - die gemessenen Werte bezeichnet man als Muster. Die automatische Transformation der gewonnenen Muster in symbolische Beschreibungen bildet den Kern der Mustererkennung. Ein Beispiel hierfür sind automatische Sprachdialogsysteme, bei denen ein Benutzer an ein System per natürlicher gesprochener Sprache Fragen stellt: Mit einem Mikrofon (Sensor) werden die Schallwellen (Umwelteinindrücke) aufgenommen. Die Auswertung des Sprachsignals mit Hilfe von Methoden der Mustererkennung liefert dem System die notwendigen Informationen, um die Frage des Benutzers beantworten zu können. Die Mustererkennung befasst sich dabei mit allen Aspekten eines solchen Systems, von der Akquisition der Daten bis hin zur Repräsentation der Erkennungsergebnisse.

Die Anwendungsgebiete der Mustererkennung sind sehr breit gefächert und reichen von Industrieller Bildverarbeitung über Handschriftenerkennung, Medizinischer Bildverarbeitung, sprachverstehenden Systemen bis hin zu Problemlösungen in der Regelungstechnik. Die Forschungsaktivitäten am Lehrstuhl werden dabei in die vier Bereiche

- Rechnersehen
- Medizinische Bildverarbeitung
- Digitaler Sport
- Sprachverarbeitung

gegliedert, wobei der Anwendungsschwerpunkt im Bereich der Medizin liegt.

Rechnersehen

Die Gruppe "Rechnersehen" beschäftigt sich mit grundlegenden Problemen bei der Erkennung von Strukturen in Bildern. Aktuelle Themenbereiche sind die Behandlung von Farbe und Reflexionsverhalten, die Erkennung von digitalen Bildfälschungen, multispektrale Bildgebung, Fahrerassistenzsysteme, 3D-Rekonstruktion auf Grundlage strukturierten Lichts und Kapselendoskopie.

Unsere Arbeit ist eng verwandt mit den zentralen Themen im Rechnersehen, beispielsweise Bildsegmentierung und Objektverfolgung (Tracking). Die Methoden der Bildforensik sind stark von statistischen Ansätzen beeinflusst. Farb- und Reflexionsanalyse werden typischerweise als Vorverarbeitungsschritte für komplexe Rechnersehen-Anwendungen eingesetzt, beispielsweise zur Objektfindung und -erkennung.

Medizinische Bildverarbeitung

Die Forschungsarbeiten im Bereich der Medizinischen Bildverarbeitung beschäftigen sich mit Fragestellungen der Bildregistrierung, Rekonstruktion, Segmentierung und Bildanalyse. Im Rahmen des SFB 539 wird ein Verfahren zur Früherkennung von Glaukomerkrankungen weiterentwickelt. Hierbei wird die Segmentierung des optischen Sehnervenkopfes ebenso untersucht wie die segmentierungsfreie Klassifikation. Weiterhin werden neuartige bildgebende Verfahren sowie exakte Rekonstruktionsalgorithmen in der Computertomographie (CT) entwickelt und deren Realisierung mittels unterschiedlicher Hardwarearchitekturen untersucht. Erweiterte Algorithmen zur 3D/4D-Herzrekonstruktion unter Verwendung von C-Arm-CT werden untersucht und entwickelt. Eine weitere Problemstellung ist die Detektion und Segmentierung von Lymphknoten in Ganzkörper-Magnetresonanzaufnahmen und Kantenerhaltende Rauschreduktion in der CT auf Basis von Korrelationsanalysen.

Digitaler Sport

Eingebettete Systeme sind in der Lage, ihren Benutzern in vielen Bereichen des Alltags wichtige und interessante Informationen bereitzustellen. Beispiele dafür finden sich in der Automobiltechnik, der Automation industrieller Abläufe, in medizinischen Implantaten und in vielen anderen Anwendungsgebieten. Speziell im Sportbereich sind Systeme zur Unterstützung, Leitung und Motivation von Athleten von großem Wert.

Es gibt bereits heute beispielsweise die Möglichkeit, die Pulsfrequenz und/oder die momentane Geschwindigkeit von Läufern zu messen und anzuzeigen. Im Rahmen der Forschung im Digitalen Sport werden solche und ähnliche Konzepte untersucht und verbessert. Zu diesem Zweck werden Möglichkeiten zur Integration von verschiedenen Sensoren in Sportbekleidung geprüft. Darüber hinaus werden die potentiellen Verarbeitungsalgorithmen für die gemessenen Signale einer genauen Betrachtung unterzogen. Methoden der Mustererkennung werden dann angewendet, um die Informationen, welche von Interesse sind, zu extrahieren. Denkbare Beispiele sind die Anzeige des Ermüdungszustandes oder die Bewertung der Qualität der Laufbewegung, um Langzeitschäden zu vermeiden.

Sprachverarbeitung

Neben der automatischen Merkmalsberechnung und der darauf aufbauenden Spracherkennung beschäftigt sich der Lehrstuhl mit den folgenden Aufgabengebieten der Spracherkennung: Sprachdialogsysteme, Erkennung und Verarbeitung von unbekanntem Wörtern, Sprachbewertung sowie automatische Analyse und Klassifikation prosodischer Phänomene. Weiterer Schwerpunkt ist seit einigen Jahren die automatische Erkennung von emotionalen Benutzerzuständen mit Hilfe akustischer und linguistischer Merkmale. Neu hinzugekommen sind die Erkennung solcher Benutzerzustände anhand physiologischer Parameter sowie die multimodale Erkennung des Aufmerksamkeitsfokus von Benutzern bei der Mensch-Maschine-Interaktion. Auch im Bereich der medizinischen Sprachverarbeitung ist der Lehrstuhl vertreten. Analysen der Verständlichkeit oder Aussprachebewertungen bei diversen Stimm- und Sprechstörungen (Lippen-Kiefer-Gaumenspalte, Stottern, Dysarthrie, Ersatzstimme nach Kehlkopfentfernung) wurden bereits erfolgreich demonstriert.

7.1 Forschungsschwerpunkte

- nicht-starre Registrierung multimodaler Bilddaten
- monomodale Bildfusion zur Verlaufskontrolle bei der Tumor-Therapie
- Verfahren zur Schwächungskorrektur bei der SPECT-Rekonstruktion
- Rekonstruktion bewegter Objekte bei bekannter Projektionsgeometrie
- Berechnung und Visualisierung des Blutflusses in 3D-Angiogrammen
- Segmentierung von CT-Datensätzen
- schnelle Bildverarbeitung auf Standardgrafikkarten
- Diskrete Tomographie
- Sprachsteuerung interventioneller Werkzeuge
- Beleuchtungs- und Reflexionsanalyse
- Multispektrale Bildgebung
- Bildforensik
- Umgebungsanalyse für Fahrerassistenzsysteme
- 3D-Rekonstruktion

- 3D-Navigation
- Aktive unterstützende Systeme im Sport
- Ermüdungserkennung
- Mimik- und Gestik
- Bewertung von pathologischer Sprache
- Aussprachebewertung
- Prosodie
- Dialog
- Benutzerzustandserkennung (von Ärger über Müdigkeit bis Zögern)

7.2 Forschungsrelevante apparative Ausstattung

- Drehteller und Schwenkarm zur Bildaufnahme
- Head-Mounted Display mit integriertem Stereokamera-System
- Pan-Tilt-Einheiten
- Time-of-Flight-Kamera
- 3D-Monitore
- 3D-Oberflächen-Scanner
- Multispektrale Kamera
- Biosignalrekorder

Aufgrund der engen Kooperation der Arbeitsgruppe mit den Kliniken und der Industrie besteht Zugriff auf sämtliche Modalitäten, die in der modernen Medizin heute zum Einsatz kommen. Die verfügbare Entwicklungsumgebung erlaubt die schnelle Überführung der neu entwickelten Methoden in den klinischen Test.

7.3 Kooperationsbeziehungen

- Bogazici University: Volumetric Analysis & Visualization Group <http://www.vavlab.ee.boun.edu.tr/>
- Charité Universitätsmedizin Berlin: Klinik und Hochschulambulanz für Radiologie und Nuklearmedizin <http://www.medizin.fu-berlin.de/radio/>
- Deutsche Krebshilfe <http://www.krebshilfe.de>
- Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz <http://www.dfki.de/web/index.de.html>
- Harvard University, USA: Department of Radiology at Brigham and Women's Hospital <http://brighamrad.harvard.edu/index.html>
- ITC-irst, Trento, Italia: Sistemi sensoriali interattivi (Interactive Sensory System Division) <http://ssi.itc.it/>
- LIMSI-CNRS, Orsay, France: Groupe Traitement du Langage Parlé (Spoken Language Processing Group) <http://www.limsi.fr/Scientifique/tlp/>
- LMU München: Institut für Phonetik und Sprachliche Kommunikation <http://www.phonetik.uni-muenchen.de/>
- Queen's University Belfast, UK: School of Psychology <http://www.psych.qub.ac.uk/>
- Stanford University, USA: Radiological Sciences Laboratory <http://rsl.stanford.edu/>
- Szegedi Tudományegyetem, Magyarország (University of Szeged, Hungary): Képfeldolgozás és Számítógépes Grafika Tanszék (Department of Image Processing and Computer Graphics) <http://www.inf.u-szeged.hu/tanszekek/kepfeldolgozasesszg/starten.xml>
- TU München: Lehrstuhl für Mensch-Maschine-Kommunikation <http://www.mmk.ei.tum.de/>
- Universität Bielefeld: Angewandte Informatik <http://www.techfak.uni-bielefeld.de/ags/ai/>, Neuroinformatik <http://www.techfak.uni-bielefeld.de/ags/ni/>
- Universität Bonn: Institut für Numerische Simulation <http://www.ins.uni-bonn.de/>

- Universität des Saarlandes: Lehrstuhl für Sprachsignalverarbeitung <http://www.lsv.uni-saarland.de/index.htm>
- Universität Jena: Lehrstuhl Digitale Bildverarbeitung <http://www.inf-cv.uni-jena.de/>
- Universität Koblenz-Landau: Institut für Computervisualistik <http://www.uni-koblenz.de/FB4/Institutes/ICV>
- Universität Mannheim: Bildverarbeitung, Mustererkennung und Computergrafik <http://www.cvgpr.uni-mannheim.de/>
- Universität Marburg: Diskrete Mathematik und Optimierung http://www.mathematik.uni-marburg.de/forschung/arbeitsgebiete_mathe/diskret.php
- Universitätsklinikum Erlangen: Nuklearmedizinische Klinik <http://www.nuklearmedizin.klinikum.uni-erlangen.de/>, Radiologisches Institut <http://www.idr.med.uni-erlangen.de/>, Medizinische Klinik 1 <http://www.medizin1.klinikum.uni-erlangen.de/> und 2 <http://www.medizin2.klinikum.uni-erlangen.de/>, Phoniatische und Pädaudiologische Abteilung <http://www.phoniatrie.klinikum.uni-erlangen.de/>
- Universität Würzburg: Abteilung für Neuroradiologie, <http://www.neuroradiologie.uni-wuerzburg.de/>
- University of Utah, USA: Utah Center for Advanced Imaging Research <http://www.ucair.med.utah.edu/>
- University of Houston: Computational Biomedicine Lab <http://cbl.uh.edu/>

Industriepartner:

- adidas AG <http://www.adidas.com/de>
- Astrum IT <http://www.astrum-it.de>
- Chimaera GmbH <http://www.chimaera.de>
- Daimler <http://www.daimler.de>
- Unternehmensgruppe Dr.Hein GmbH <http://www.dr-hein.com/>
- Elektrobit <http://www.automotive.elektrobit.com>
- E&L medical systems <http://www.eundl.de/>

- Fraunhofer IIS <http://www.iis.fraunhofer.de/>
- Galerie im Treppenhaus <http://www.galerie-treppenhaus.de/>
- Giesecke & Devrient GmbH <http://www.gi-de.com/>
- IBM <http://www.ibm.com/de/>
- Intel <http://www.intel.de/>
- MEDAV GmbH <http://www.medav.de/>
- Polar <http://www.polar-deutschland.de/>
- Siemens Healthcare <http://www.medical.siemens.com>
- Siemens Forschung und Entwicklung <http://www.scr.siemens.com>
- Softgate <http://www.soft-gate.de>
- Sympalog <http://www.sympalog.de>
- SVOX <http://www.svox.com>

7.4 Wissenschaftliche Tagungen

- Automated Movement Analysis Symposium Erlangen (AMASE 2014), 28.11.2014, Erlangen (<http://amase.de>)
- Workshop on Iterative Reconstruction with Compressed Sensing, 19.-22.1.2014, Regensburg, Kunreuth
- 3D Imaging in Medicine, 25.-28.3.2014, Florianopolis, Brasilien
- International Conference on Telehealth, 7.-10.4.2014, Sao Paulo, Brasilien

7.5 Veröffentlichungsreihen

Die Veröffentlichungen des Lehrstuhls befinden sich auf der lehrstuhleigenen Homepage unter <http://www5.informatik.uni-erlangen.de/publications/>

7.6 Forschungsprojekte

7.6.1 3D Bildgebung der Herzkammern mit C-Bogen CT

Projektleitung:

Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger

Beteiligte:

Dr.-Ing. Kerstin Müller

Dr. Günter Lauritsch

Dr.-Ing. Christopher Rohkohl

Laufzeit: 1.10.2010–31.3.2014

Förderer:

Siemens AG, Healthcare Sector

Kontakt:

Dr.-Ing. Kerstin Müller

E-Mail: kerstin.mueller@cs.fau.de

Eine 3D Bildgebung der Herzkammer direkt im Katheterlabor würde Therapien vorteilhaft unterstützen. Der Arbeitsfluss wäre einfach, da die klinische Information direkt am Therapiesystem generiert wird. Es entfallen Patientenumlagerungen zu anderen Modalitäten. Die Bildinformation gibt den aktuellen Status des Patienten wieder. Unser Fokus liegt auf dem linken Ventrikel.

Aufgrund der langen Aufnahmedauer der Projektionsbilder von etwa 5 Sekunden kann die Herzbewegung nicht vernachlässigt werden. Für die 3D/4D Darstellung von Koronararterien wurde bereits ein Verfahren entwickelt, das die Herzbewegung aus den Aufnahmedaten schätzt, und in der Bildrekonstruktion kompensiert. Dieses Verfahren funktioniert für dünn besetzte Systeme und kann für Herzkammern nicht angewendet werden.

In diesem Projekt sollen neue Verfahren entworfen werden für eine 3D/4D Darstellung von nicht dünn besetzten Objekten.

Die Untersuchungen gliedern sich in die folgenden Forschungsschwerpunkte:

- Analyse und Entwicklung von Algorithmen zur Bewegungsschätzung und Rekonstruktionsalgorithmen mit Kompensation der Bewegung.
- Analyse und Entwicklung von optimierten Aufnahme- und Kontrastprotokollen.
- Analyse und Entwicklung eines mathematischen 4D Herzmodells zur quantitativen Evaluierung.

- Analyse und Entwicklung von Modellen zur Beschreibung der Herzwandbewegung.
- Analyse und Entwicklung von Oberflächenmodellen.

Publikationen

- Chen, Mingqing ; Zheng, Yefeng ; Müller, Kerstin ; Rohkohl, Christopher ; Lauritsch, Günter ; Boese, Jan ; Funka-Lea, Gareth ; Hornegger, Joachim ; Comaniciu, Dorin: Automatic Extraction of 3D Dynamic Left Ventricle Model From 2D Rotational Angiocardioqram . In: Fichtinger, Gabor ; Martel, Anne ; Peters, Terry (Hrsg.) : Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention - MICCAI 2011 (14th International Conference on Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention - MICCAI 2011 Toronto, Canada 18.-22.09.2011). Heidelberg, Berlin : Springer, 2011, S. 457-464. - ISBN 978-3-642-23625-9
- Chen, Mingqing ; Zheng, Yefeng ; Müller, Kerstin ; Rohkohl, Christopher ; Lauritsch, Günter ; Boese, Jan ; Comaniciu, Dorin: Enhancement of Organ of Interest via Background Subtraction in Cone Beam Rotational Angiocardioqram . In: IEEE (Hrsg.) : 9th IEEE International Symposium on Biomedical Imaging (ISBI), 2012 (9th IEEE International Symposium on Biomedical Imaging (ISBI), 2012 Barcelona, Spain 02.-05.May.2012). 2012, S. 622-625.
- Müller, Kerstin ; Zheng, Yefeng ; Lauritsch, Günter ; Rohkohl, Christopher ; Schwemmer, Chris ; Maier, Andreas ; Fahrig, Rebecca ; Hornegger, Joachim: Evaluation of Interpolation Methods for Motion Compensated Tomographic Reconstruction for Cardiac Angiographic C-arm Data . In: Noo, Frederic (Hrsg.) : Proceedings of the second international conference on image formation in x-ray computed tomography (Second international conference on image formation in x-ray computed tomography Salt Lake City, Utah, USA 24-27.06.2012). 2012, S. 5-8.
- Chen, Mingqing ; Zheng, Yefeng ; Lauritsch, Günter ; Boese, Jan ; Müller, Kerstin ; Rohkohl, Christopher ; Funka-Lea, Gareth ; Comaniciu, Dorin: Left Ventricle Epicardium Estimation in Medical Diagnostic Imaging . Schutzrecht US 2013 / 0004040 A1 Patentschrift (03.01.2013)
- Chen, Mingqing ; Zheng, Yefeng ; Lauritsch, Günter ; Boese, Jan ; Müller, Kerstin ; Rohkohl, Christopher ; Funka-Lea, Gareth ; Comaniciu, Dorin: Subtraction of Projection Data in Medical Diagnostic Imaging . Schutzrecht US 2013 / 0004052 A1 Patentschrift (03.01.2013)

- Chen, Mingqing ; Zheng, Yefeng ; Wang, Yang ; Müller, Kerstin ; Lauritsch, Günter: Automatic 3D Motion Estimation of Left Ventricle from C-arm Rotational Angiocardiology Using a Prior Motion Model and Learning Based Boundary Detector . In: Mori, Kensaku ; Sakuma, Ichiro ; Sato, Yoshinobu ; Barillot, Christian ; Navab, Nassir (Hrsg.) : Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention (Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention Nagoya, Japan 22.-26.09.2013). 2013, S. 90-97.
- Müller, Kerstin ; Schwemmer, Chris ; Hornegger, Joachim ; Zheng, Yefeng ; Wang, Yang ; Lauritsch, Günter ; Rohkohl, Christopher ; Maier, Andreas ; Schultz, Carl ; Fahrig, Rebecca: Evaluation of interpolation methods for surface-based motion compensated tomographic reconstruction for cardiac angiographic C-arm data . In: Medical Physics 40 (2013), Nr. 3
- Müller, Kerstin ; Rohkohl, Christopher ; Lauritsch, Günter ; Schwemmer, Chris ; Heidebüchel, Hein ; De Buck, Stijn ; Nuyens, Dieter ; Kyriakou, Yiannis ; Köhler, Christoph ; Hornegger, Joachim: 4-D Motion Field Estimation by Combined Multiple Heart Phase Registration (CMHPR) for Cardiac C-arm Data . In: IEEE (Hrsg.) : 2012 IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference Record (NSS/MIC) (IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference (NSS/MIC) 2012 Anaheim, CA, USA 29.10-03.11.2012). 2012, S. 3707-3712.
- Müller, Kerstin ; Schwemmer, Chris ; Lauritsch, Günter ; Rohkohl, Christopher ; Maier, Andreas ; Heidebüchel, Hein ; De Buck, Stijn ; Nuyens, Dieter ; Kyriakou, Yiannis ; Köhler, Christopher ; Fahrig, Rebecca ; Hornegger, Joachim: Image Artifact Influence on Motion Compensated Tomographic Reconstruction in Cardiac C-arm CT . In: Fully3D committee (Hrsg.) : Proceedings of the 12th Fully Three-Dimensional Image Reconstruction in Radiology and Nuclear Medicine (Fully Three-Dimensional Image Reconstruction in Radiology and Nuclear Medicine (Fully3D) Lake Tahoe, CA, USA 16.06-21.06.2013). 2013, S. 98-101.

7.6.2 Abschätzung von Atembewegung bei SPECT-Bildgebung

Projektleitung:

Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger

Prof. Dr. med. Torsten Kuwert

A. Hans Vija, PhD

Beteiligte:

James Sanders, M. Sc.

Laufzeit: 1.10.2013–30.9.2016

Förderer:

Siemens AG, Healthcare Sector

Mitwirkende Institutionen:

Nuklearmedizinische Klinik, Universitätsklinikum Erlangen

In der molekularen Bildgebung werden biologische Prozesse auf zellulärer und molekularer Ebene beobachtet. Mit Hilfe eines radioaktiven Tracers werden physiologische Vorgänge in vivo lokalisiert und visualisiert. Bei der Einzelphotonen-Emissionscomputertomographie (SPECT) wird eine sehr geringe Menge von solchen Stoffe injiziert, um die Dosis für den Patient zu minimieren. Um eine ausreichende Statistik für die Bildqualität zu erlangen, betragen die Aufnahmezeiten bei SPECT typischerweise mehr als zehn Minuten. Aufgrund dieser langen Akquisitionszeiten wird die Bildqualität durch die Bewegungen des Patienten verschlechtert. Vor allem ist die unvermeidbare Präsenz der Atembewegung eine Quelle für Artefakte und quantitative Ungenauigkeit.

In diesem Projekt wollen wir Algorithmen entwickeln, die diese Atembewegung charakterisieren und abschätzen. Mit Hilfe verschiedener Verfahren aus der Mustererkennung und Bildverarbeitung sollen die dazugehörigen Bewegungsfelder generiert werden. Diese Information wird im Anschluss an einen modifizierten Rekonstruktionsalgorithmus weitergeleitet, um bewegungskorrigierte Bilder zu gewinnen.

7.6.3 Alzheimer-Frühd Diagnose mittels resting state fMRI

Projektleitung:

PD Dr. rer. nat. Björn Heismann

Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger

Prof. Dr. med. Johannes Kornhuber

Beteiligte:

Klaus Sembritzki, M. Sc.

Laufzeit: 1.9.2011–31.8.2014

Förderer:

Siemens AG, Healthcare Sector

Mitwirkende Institutionen:

Psychiatrische und Psychotherapeutische Klinik, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Kontakt:

Klaus Sembritzki, M. Sc.

Tel.: +49 9131 85 27882

Fax: +49 9131 85 27270

E-Mail: klaus.sembritzki@cs.fau.de

Alzheimer Frühdiagnose und die Überwachung des Krankheitsverlaufs erfordern die Erforschung unterschiedlicher Biomarker, wie Liquor cerebrospinalis (CSF), Positronen-Emissions-Tomographie (PET), strukturelle Magnetresonanztomographie (sMRI) und funktionelle Magnetresonanztomographie (fMRI). Dieses Projekt verwendet resting state fMRI Aufnahmen, um von der Alzheimer Erkrankung gefährdete Patienten von gesunden Patienten zu unterscheiden.

Während einer resting state fMRI Aufnahme liegt ein Patient für etwa 10 Minuten in einem MR scanner und ist nicht kognitiv aktiv. Durch die Aufnahme eines funktionellen MR Bildes alle 2 Sekunden entsteht ein 3D Film der Aktivität des Gehirns im Ruhezustand. Die Signale unterschiedlicher Bereiche des Gehirns zeigen dabei Korrelationen, die den aus aktivitätsbasierten MR Experimenten bekannten funktionellen Zusammenhängen der Gehirn Areale entsprechen. Anhand dieser Korrelationen möchten wir eine Alzheimer Frühdiagnose durchführen, Jahre bevor erste Krankheitssymptome in Erscheinung treten.

7.6.4 Analyse von Stimmbildung, Artikulation und Prosodie von Parkinson-Patienten in vorklinischen und fortgeschrittenen Stadien

Projektleitung:

Dr.-Ing. Jesús Francisco Vargas-Bonilla, Assistant Professor, Universidad de Antioquia (UdeA)

Beteiligte:

Dr.-Ing. Julián David Arias-Londoño, UdeA

Prof. Dr.-Ing. Elmar Nöth

Prof. Dr.-Ing. Germán Castellanos-Dominguez, Universidad Nacional de Colombia, branch Manizales

Prof. Dr.-Ing. Miguel Ángel Ferrer-Ballester, ULPGC

Prof. Dr.-Ing. Pedro Gómez-Vilda, Universidad Politécnica de Madrid, España

Dr.-Ing. Carlos Manuel Travieso-González, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC), España

Dr.-Ing. Jesús Bernardino Alonso, ULPGC

Juan Rafael Orozco-Arroyave, M. Sc.

Juan Camilo Vásquez

Elkyn Belalcázar Bolaños

Tatiana Villa

Nincanor García

Gabriel Zapata

Laufzeit: 1.7.2013–31.7.2016

Förderer:

COLCIENCIAS

Universidad de Antioquia

Kontakt:

Juan Rafael Orozco-Arroyave, M. Sc.

Tel.: +49 9131 85 27879

Fax: +49 9131 85 27270

E-Mail: rafael.orozco@i5.informatik.uni-erlangen.de

Generelle Ziele

Analyse, Charakterisierung und Quantifizierung des Einflusses der Krankheit auf Stimmbildung, Artikulation und Prosodie;

Computer-gestützte Verfahren für die Diagnose von Parkinson.

Spezifische Ziele

Analyse und Implementierung von Verfahren zur Beurteilung der Stimmbildung, Artikulation und prosodischer Fähigkeiten von Menschen mit Parkinson;

Entwicklung von Methoden, die in der Lage sind, zwischen Patienten mit und ohne Parkinson zu unterscheiden (bezüglich altersgleicher Kontrollgruppen);

Entwicklung von Methoden, die in der Lage sind, den neurologischen Zustand von Parkinson-Patienten vorherzusagen, nach den motorischen Teil der Unified Parkinson Disease Rating Scale (UPDRS-III);

Entwicklung eines Computer-gestützten Werkzeuges zur Bewertung der Sprache von Parkinson-Patienten;

Untersuchung und Bestimmung von Mustern in Sprache, die möglicherweise das Risiko vorhersagen können, wegen bestimmter genetischer Voraussetzungen an Parkinson zu erkranken.

Untersuchte Bevölkerungsgruppen

Genetisches Parkinson: Menschen, die eine Mutation auf dem PARKIN-Gen aufweisen und Symptome von Parkinson zeigen;

Genetisches Parkinson: Angehörige von Menschen, die eine Mutation auf dem PARKIN-Gen aufweisen aber keine Symptome zeigen;

Idiopathisches Parkinson: Menschen, bei denen bereits Parkinson diagnostiziert wurde, die aber keine Mutation tragen;

Kontrollgruppe: Menschen ohne Anzeichen von Parkinson oder anderen Neurologischen Störungen

Erwartete Ergebnisse

Identifizierung von Sprachmustern als Bio-Marker von Parkinson in vorklinischen Phasen;

Ein Computer-gestütztes Werkzeug für die automatische Bewertung der Sprache von Parkinson-Patienten.

7.6.5 ASSIST

Projektleitung:

Dr. Alexander Wolff von Gudenberg

Beteiligte:

Prof. Dr.-Ing. Elmar Nöth

Dipl.-Inf. Florian Hönig

Dr.-Ing. Stefan Steidl

Laufzeit: 1.10.2013–31.12.2014

Förderer:

Hessen Agentur / Hessen Modellprojekte

Mitwirkende Institutionen:

Parlo GmbH, Institut für Forschung und Lehre in der Sprachtherapie

Kontakt:

Prof. Dr.-Ing. Elmar Nöth

Tel.: +49 9131 85 27888

Fax: +49 9131 85 27270

E-Mail: noeth@cs.fau.de

Ziel des Projekts ist es, die komplexen Therapieprozesse der Kasseler Stottertherapie in den virtuellen Raum zu transferieren. ASSIST (Automatische Sprachanalyse für ein Assistenzsystem zur systematischen Steigerung der kontextuellen- und Interaktionsanforderungen bei der Stottertherapie) wird durch den Einsatz von Sprachverarbeitung die Automatisierung des sprechmotorischen Online-Übens substantiell weiter vorantreiben. ASSIST bietet dem Patienten die Möglichkeit, über eine Videostory Sprechsituationen als Vorbereitung für das Umweltraining in der Stadt (so genanntes "real-life"-Training) zu üben, mit direktem Feedback der dabei angewendeten weichen stotterreduzierten Sprechtechnik.

Hierzu wird im Projekt das zentrale Modul Um alle Therapieschritte online durchführen zu können, sind neben adaptierten therapeutischen Standards mehrere technische Voraussetzungen notwendig, u. a. Module für therapiegerechtes Videoconferencing, automatisiertes Training, Therapiesteuerung und Administration. Das therapiegerechte Videoconferencing ist bereits mit guten Ergebnissen realisiert. Mit dem jetzt vorliegenden Projekt soll die erste Phase des internetbasierten automatisierten Trainings ermöglicht werden.

7.6.6 Beschleunigung und Erweiterung iterativer Bildrekonstruktionsmethoden für die Magnetresonanz-Tomographie am Herzen

Projektleitung:

Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger

Beteiligte:

Jens Wetzl, M. Sc.

Dr. Michael Zenge

Dr.-Ing. Andreas Maier

Laufzeit: 1.2.2014–31.1.2017

Förderer:

Siemens AG, Healthcare Sector, Erlangen

Kontakt:

Jens Wetzl, M. Sc.

Tel.: +49 9131 85 27874

Fax: +49 9131 85 27270

E-Mail: jens.wetzl@fau.de

Wegen der großen Vielfalt an verfügbaren Bildkontrasten sowie der Möglichkeit zur Darstellung von Anatomie und Funktion ist die Magnetresonanz-Tomographie (MRT) für die Diagnose und Kontrolle von Erkrankungen des Herz- Kreislaufsystems hervorragend geeignet. Die MR-Bildgebung am Herzen ist jedoch vergleichsweise anspruchsvoll und deshalb bisher nicht in der klinischen Routine etabliert. Insbesondere ist die MR-Bildgebung durch Kontraktionen des Herzmuskels und durch Atembewegungen beeinträchtigt.

Iterative Bildrekonstruktionsmethoden erlauben es, die Akquisitionszeit deutlich zu reduzieren und gleichzeitig Artefakte zu vermeiden. Ziel des Projektes soll es sein, eine bestehende iterative Rekonstruktionsmethode für die atembewegungskompensierte Koronarbildgebung zu beschleunigen und auf andere Anwendungsgebiete der Herzbildgebung, z.B. auf zeitlich aufgelöste Messungen, die Fluss- oder die Perfusionsbildgebung, zu verallgemeinern.

Ausgehend von Vorarbeiten im Bereich der bewegungskompensierten Koronarbildgebung sind neue iterative Rekonstruktionsmethoden mit Fokus auf kürzeren Rechenzeiten zu implementieren und zu optimieren. Signifikante Laufzeitersparnisse sollten dazu beitragen, die Algorithmen für die klinische Praxis interessant zu machen.

7.6.7 Bewegungsanalyse in der 4-D-Herzbildgebung am angiographischen C-Bogen-System

Projektleitung:

Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger

Beteiligte:

Oliver Taubmann, M. Sc.

Dr. Günter Lauritsch

Dr.-Ing. Andreas Maier

Dr.-Ing. Kerstin Müller

Laufzeit: 1.2.2014–31.1.2017

Förderer:

Siemens AG, Healthcare Sector

Kontakt:

Oliver Taubmann, M. Sc.

Tel.: +49 9131 85 28982

Fax: +49 9131 85 27270

E-Mail: oliver.taubmann@fau.de

Angiographische C-Bogen-Systeme sind das maßgebliche Bildsystem zur Führung katheterbasierter Interventionen. Zusätzlich zur herkömmlichen Fluoroskopie können mithilfe von Rotationsangiographie 3-D- Bilder generiert werden.

In der Kardiologie stellen dreidimensionale Darstellungen aufgrund der Herzbewegung, die eine hohe zeitliche Auflösung erfordert, eine Herausforderung dar. Diese kann mit einer C-Bogen-CT- Aufnahme von wenigen Sekunden Dauer nicht ohne weiteres erreicht werden. Jedoch kann retrospektives EKG-Gating angewandt werden, um 3-D-Bilder von verschiedenen Herzphasen zu rekonstruieren. In einem zweiten Schritt kann die Bewegung zwischen diesen Phasen mit nichtstarrer Bildregistrierung geschätzt werden. Die Deformationsfelder, die auf diese Weise gefunden werden, ermöglichen eine bewegungskompensierte Rekonstruktion der vollständigen Projektionsdaten.

In diesem Projekt wollen wir die geschätzten Bewegungsfelder physiologisch auswerten. Die funktionelle Herzanalyse im Katheterlabor ist noch nicht sehr weit entwickelt. Vor der Intervention kann funktionelle Bildgebung mit MR oder Ultraschall durchgeführt werden. Während der Intervention sind quantitative Messungen beschränkt auf die Bestimmung der Ejektionsfraktion durch 2-D- Ventrikulographie. Basierend auf dem oben beschriebenen Vorgehen sollen zusätzliche funktionelle Parameter - wie z.B. Wandverdickung, Fractional Shortening, Kontraktionsphase oder Dyssynchronieindex - zuverlässig im interventionellen Umfeld zur Verfügung gestellt werden. Die 3-D-Bewegung des linken Ventrikels soll im Katheterlabor visualisiert und umfassend dargestellt werden.

7.6.8 Bewegungskompensation für Überlagerungen in der interventionellen C-Bogen-Bildgebung

Projektleitung:

Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger

Dr.-Ing. Thomas Pohl

Beteiligte:

Peter Fischer, M. Sc.

Laufzeit: 1.6.2013–31.5.2016

Förderer:

Siemens AG, Healthcare Sector

Kontakt:

Peter Fischer, M. Sc.

Tel.: +49 9131 85 25246

Fax: +49 9131 85 27270

E-Mail: peter.fischer@fau.de

Röntgenfluoroskopieführung mit Hilfe eines C-Bogen CT ist weit verbreitet für minimalinvasive Eingriffe an Herz und Leber. Weichteilgewebe ist in Fluoroskopiebildern jedoch schlecht sichtbar. Deshalb werden präoperativ aufgenommene Roadmap-Informationen, z.B. aus CT oder MR, während der Intervention auf die Fluoroskopiebilder überlagert. Bei Interventionen im Thorax oder Abdomen treten aufgrund der Atmung des Patienten Bewegungen auf, die bei einer statischen Überlagerung eine Inkonsistenz zwischen den Echtzeit-Röntgenbildern und dem Roadmap-Bild zur Folge haben.

Dieses Projekt erforscht die Kompensation von Atembewegungen. Potentiell kann die Verlässlichkeit und Genauigkeit von Überlagerungen enorm erhöht werden. Es wird ein modellbasierter Ansatz untersucht, bei dem ein extern gemessenes oder aus den Bildern gewonnenes Atemsignal zur Steuerung eines Atemmodells verwendet wird. Eine Herausforderung ist die zuverlässige Erkennung der Ateminformation in den Fluoroskopiebildern. Algorithmen zur Extraktion des Atemsignals aus Bildern werden entwickelt und analysiert. Verschiedene Methoden zur externen Messung des Atemsignals werden untersucht und verglichen. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Analyse und Entwicklung von Atemmodellen. Zur Erzeugung des Atemmodells können präoperative Messungen genutzt werden.

Publikationen

- Fischer, Peter ; Pohl, Thomas ; Maier, Andreas ; Hornegger, Joachim: Incremental Dimensionality Reduction for Respiratory Signal Extraction From X-Ray Se-

quences . In: Preim, Bernhard ; Rose, Georg ; Skalej, Martin ; Wacker, Frank (Hrsg.) : IGIC 2014 - Abstractband (Conference on Image-Guided Interventions Magdeburg 14.10.2014). 2014, S. 80-81.

- Fischer, Peter ; Pohl, Thomas ; Hornegger, Joachim: Real-Time Respiratory Signal Extraction from X-Ray Sequences using Incremental Manifold Learning . In: IEEE (Hrsg.) : 2014 IEEE 11th International Symposium on Biomedical Imaging (ISBI) (International Symposium on Biomedical Imaging (ISBI) Beijing, China 29.04.2014). 2014, S. 915-918. - ISBN 978-1-4673-1961-4

7.6.9 Bildforensik

Projektleitung:

Elli Angelopoulou, Ph.D., Akad. Rat

Beteiligte:

Dr.-Ing. Christian Riess

Dipl.-Inf. Johannes Jordan

Beginn: 1.5.2009

Kontakt:

Dr.-Ing. Christian Riess

Tel.: +49 9131 85 27891

Fax: +49 9131 85 27270

E-Mail: christian.riess@fau.de

Die Bildforensik ist ein junges Forschungsfeld, das aufgrund der heutigen stark wachsenden Verfügbarkeit von digitalem Bildmaterial eine bedeutende Rolle im Feld der digitalen Beweissicherung gewinnt. Digitale Bilder lassen sich mit geringen Kosten und Aufwand gezielt fälschen, um relevante Objekte in der Szene zu entfernen oder hinzuzufügen und eine andere Bildaussage zu generieren. In politisch, gesellschaftlich oder strafrechtlich relevanten Fällen werden mit zunehmender Häufigkeit Expertengutachten benötigt, mit deren Hilfe Fälschungen zweifelsfrei von Originalen unterschieden werden können. Computergestützte Verfahren können dabei manipulierte Inhalte z.B. aufgrund von charakteristischen Spuren auf der Datenebene oder aufgrund von Inkonsistenzen bzgl. der dargestellten Szenerie und des Bildaufnahmeprozesses extrahieren.

Im Rahmen dieses Projekts wird in Zusammenarbeit mit Forschergruppen in Deutschland und weltweit der aktuelle Stand der forensischen Methoden auf mehreren Wegen vorangetrieben. Bestehende Verfahren werden auf realen Fälschungsdaten evaluiert und verbessert. Dazu wird eine aufwendige Fälschungsdatenbank erstellt und gepflegt. Weiterhin sollen neue Verfahren entwickelt werden, die sich verstärkt auf die physikalische

Konsistenz in der dargestellten Szene konzentrieren. Eigenschaften wie die Beleuchtung oder der Schattenwurf sollen robust geschätzt werden, um die Konsistenz des Bildinhalts bewerten zu können.

Publikationen

- Christlein, Vincent ; Riess, Christian ; Angelopoulou, Elli: A Study on Features for the Detection of Copy-Move Forgeries . In: Freiling, Felix (Hrsg.) : Sicherheit 2010 - Sicherheit, Schutz und Zuverlässigkeit (Sicherheit 2010 Berlin 5.10.-7.10.2010). 1. Aufl. Heidelberg : Springer, 2010, S. 105-116. (Lecture Notes in Computer Science (LNCS) Bd. P-170)
- Christlein, Vincent ; Riess, Christian ; Angelopoulou, Elli: On Rotation Invariance in Copy-Move Forgery Detection . In: IEEE (Veranst.) : Proceedings of the 2010 Second IEEE Workshop on (Workshop on Information Forensics and Security Seattle, USA 12.12.-15.12.2010). 2010, S. -.
- Riess, Christian ; Angelopoulou, Elli: Scene Illumination as an Indicator of Image Manipulation . In: Boehme, Rainer ; Fong, Philipp ; Safavi-Naini, Rei (Hrsg.) : Information Hiding, 6th International Workshop (Information Hiding, 6th International Workshop Calgary, Canada 28.6.-30.6.2010). Heidelberg : Springer, 2010, S. 66-80. (Lecture Notes in Computer Science (LNCS) Bd. 6387)
- Christlein, Vincent ; Riess, Christian ; Jordan, Johannes ; Riess, Corinna ; Angelopoulou, Elli: An Evaluation of Popular Copy-Move Forgery Detection Approaches . In: IEEE Transactions on Information Forensics and Security 7 (2012), Nr. 6, S. 1841-1854
- Zach, Fabian ; Riess, Christian ; Angelopoulou, Elli: Automated Image Forgery Detection through Classification of JPEG Ghosts . In: Axel Pinz ; Thomas Pock ; Horst Bischof ; Franz Leberl (Hrsg.) : Pattern Recognition (Joint 34th DAGM and 36th OAGM Symposium Graz, Austria 28.08.2012). Berlin, Heidelberg : Springer, 2012, S. 185-194. (Lecture Notes in Computer Science Bd. 7476)

7.6.10 Datenfusion und Lokalisierung im Sport

Projektleitung:

Prof. Dr. Björn Eskofier

Beteiligte:

Dipl.-Ing. Benjamin Groh

Thomas Kautz, M. Sc.

Beginn: 1.1.2013

Kontakt:

Dipl.-Ing. Benjamin Groh

Tel.: +49 9131 85 20162

Fax: +49 9131 85 27270

E-Mail: benjamin.groh@fau.de

In modernen Sportveranstaltungen tritt Technik heutzutage in vielen Erscheinungsbildern auf. Die Abstandsmessung, Erkennung ob sich Bälle außerhalb des Spielfeldes befinden oder die Kommunikation zwischen Schiedsrichtern im Fußball sind nur wenige Beispiele des weitläufigen Einsatzgebietes.

Ein weiterer Punkt ist die Echtzeit Lokalisierung von Athleten während Wettkämpfen. Das Kennen der genauen Position, Geschwindigkeit, Beschleunigung und anderen Parametern eines Sportler in Echtzeit kann wertvolle Informationen für Trainer, Schiedsrichter und Sportbegeisterte liefern. Trainer zum Beispiel können den zurückgelegten Weg eines Spielers nachverfolgen, ebenso wie die momentane und mittlere Geschwindigkeit und die genaue Spielzeit Einzelner. Diese Daten können wichtige Einblicke in die Leistungs- und Energiebilanz geben. Weiterhin kann die Lokalisierung einzelner Sportler den Unterhaltungswert steigern. Der Zuschauer wird durch genauere Spielanalysen (z.B. die zurückgelegter Distanz von Fußballern) und Echtzeit Informationen zu aktuellen Zwischenzeiten (wie z.B. im Skisport) mehr in das Spiel einbezogen.

Dieses Projekt basiert auf unterschiedlichen Sensoren und Lokalisierungsmethoden, um Daten zu erheben, die Rückschluss auf die Position der Sportler geben. Die verwendeten Sensoren sind abhängig vom spezifischen Umfeld eines jeden Sports. Während im Außenbereich GPS eingesetzt wird, stützen sich Hallensportarten mit begrenzter Spielfeldgröße eher auf lokale Positionierungssysteme, die fest in der Halle installiert sind. Außerdem liefern Inertialsensoren weitere Informationen über die Bewegung der Spieler. Wenn genügend Sensordaten erfasst wurden, werden diese gefiltert und die Position des Sportlers wird durch eine Datenfusion in Echtzeit berechnet.

7.6.11 Detektion von Lymphknoten in Ganzkörper Magnetresonanzaufnahmen

Projektleitung:

Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger

Beteiligte:

Dr.-Ing. Florian Jäger

Prof. Dr. med. Frank Wacker

Dr. med. Bernd Frericks

Beginn: 1.7.2005

Mitwirkende Institutionen:

Charité Universitätsmedizin Berlin, Campus Benjamin Franklin, Klinik für Nuklearmedizin und Radiologie

Kontakt:

Dr.-Ing. Florian Jäger

E-Mail: jaeger@informatik.uni-erlangen.de

Maligne Lymphome stellen die siebt häufigste Todesursache in der westlichen Welt dar. Die Therapie der Patienten sowie die Prognose hängen entscheidend vom Ausbreitungsmuster der Erkrankung ab, was die wiederholte bildgebende Diagnostik des gesamten Körpers erfordert. Zukünftig wird vermehrt die Ganzkörper-Magnetresonanztomographie an Bedeutung gewinnen, weil damit Aufnahmen ohne Repositionierung während der Akquisition möglich sind. Allerdings umfasst ein typischer Datensatz einer solchen Ganzkörper MRT im Durchschnitt ein Volumen von 512x410x1400 Voxel. Derartige Datensätze können in der klinischen Routine ohne rechnergestützte Hilfe nicht mehr vollständig einer zeitnahen und zuverlässigen Evaluierung unterzogen werden, insbesondere wenn diese mit vorangegangenen Untersuchungen verglichen werden müssen. Das Projekt befasst sich mit der Entwicklung effizienter Methodiken zur rechnergestützten Auswertung großer medizinischer Datensätzen sowie zeitlicher Sequenzen. Durch das Hervorheben medizinisch relevanter Bereiche in den Bilddaten wird der Mediziner bei der Diagnostik unterstützt und somit eine höhere Effektivität und Kosteneffizienz im klinischen Alltag erreicht. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Behandlung von Lymphompatienten, wobei eine Verallgemeinerung der entwickelten Verfahren möglich sein soll.

Die Bearbeitung dieses Projekts erfordert eine sehr enge interdisziplinäre Zusammenarbeit von Informatikern und Medizinern. Die beteiligten Gruppen sind einerseits der Lehrstuhl für Mustererkennung (Informatik 5), der Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg, sowie die Radiologie und Nuklearmedizin der Charité, Campus Benjamin-Franklin, Berlin. Der Aufgabenbereich des Lehrstuhls bezieht sich auf die Entwicklung neuer effizienter Methodiken zur Bearbeitung von großen medizinischen Datensätzen, wobei diese auf die Anwendbarkeit im klinischen Umfeld und die Validität von den beteiligten Medizinern untersucht werden.

Strukturell kann das Projekt in zwei nahezu disjunkte Ansätze untergliedert werden: Zunächst wird die Detektion von Lymphomen in MRT Aufnahmen einer Untersuchung betrachtet. In der zweiten Phase wird dann die Lokalisation von Knoten in zeitlichen Sequenzen von MRT Aufnahmen bearbeitet.

Detektion von Lymphknoten in einer Studie

Die Detektion von Lymphknoten innerhalb einer MRT Studie basiert auf der Untersuchung mehrerer Wichtungen von MRT Datensätzen. Bei den in Frage kommenden

Sequenzen handelt es sich primär um solche, die bei Routineuntersuchungen verwendet werden, z.B. T1-gewichtet, T2-gewichtet, FLAIR oder TIRM Sequenzen. Bei der Auswahl spielt die benötigte Akquisitionszeit eine wichtige Rolle. Erste Experimente zeigten, dass vor allem T1-gewichtete und TIRM Aufnahmen für die Segmentierungs- und Lokalisationsalgorithmen vielversprechend sind. Um beide Datensätze vergleichen zu können werden diese in einem initialen Vorverarbeitungsschritt registriert. Hierbei wird vorausgesetzt, dass die beiden Volumina bereits nahezu perfekt zueinander ausgerichtet sind, da sich der Akquisitionszeitpunkt nur marginal unterscheidet. Trotz allem wird, um kleinere Bewegungen des Patienten auszugleichen, eine nicht-starre Registrierung der Daten vorgenommen. Da hierbei zwar Datensätze der gleichen Modalität, aber unterschiedlicher Wichtungen betrachtet werden, wird auf multi-modale Ansätze zurückgegriffen. Allerdings muss dabei die Plausibilität der Ergebnisse (z.B. die Stärke der Deformation) im Auge behalten werden, um das Problem der Detektion nicht weiter zu erschweren. Zur Lokalisation der Lymphknoten werden ausschließlich statistische Methoden verwendet. Dies hat zwei Vorteile: Erstens liefern diese im Allgemeinen Wahrscheinlichkeiten über das Vorhandensein von Lymphknoten, was sich direkt mit dem Projektziel deckt, Zweitens sind diese oftmals generischer einsetzbar und damit die entwickelten Methodiken weitgehend von der Anwendung unabhängig. Hierbei werden verschiedene Klassen von Ansätzen betrachtet. Diese basieren einerseits auf der Clusterbildung der Datensätze durch eine Klassifikation der Voxel eines Datensatzes (z.B. mittels Fuzzy C-Means oder Markov Zufallsfelder basierter Methoden) und andererseits der Vorverarbeitung mit statistischen Methoden durch beispielsweise probabilistische Differenzbildung und probabilistische Grauwertadaption.

Detektion von Lymphknoten in zeitlichen Sequenzen

Ein weiterer Schwerpunkt des Projekts ist die Detektion von Lymphomen in zeitlichen Sequenzen von Ganzkörper MRT Aufnahmen. Hier erweist sich eine automatische Vorverarbeitung für den Mediziner als sehr wünschenswert, da er andernfalls Datensätze mehrerer Zeitpunkte sichten muss, was in der Regel sehr zeitintensiv ist. Da die einzelnen Volumina zu verschiedenen Zeitpunkten akquiriert wurden, werden diese zunächst starr transformiert, so dass sie weit möglichst deckungsgleich sind. Darauf folgend wird eine nicht-starre Registrierung durchgeführt. Als Ergebnis erhält man ein Vektorfeld, welches die Deformation zwischen den Datensätzen charakterisiert, so dass diese bezüglich eines Abstandsmaßes ideal zueinander passen. Damit beschreibt dieses Deformationsfeld auch die Volumenänderung von sich entwickelnden Strukturen, wie beispielsweise Läsionen. Wachsende Strukturen sind als mathematische Quelle und schrumpfende als Senke erkennbar. Zusammen mit den Informationen über die Position von Lymphknoten, welche durch die Lokalisation in Datensätzen eines Zeitpunktes bestimmt wurden, werden die Veränderungen innerhalb des Deformationsfeldes zur Detektion verwendet. Um Informationen aus Differenzbildern zugänglich zu machen müssen die Datensätze ebenso nicht-starr registriert werden. Allerdings wird dabei eine

weit stärkere Regularisierung des Deformationsfeldes benötigt, als im Falle der Detektion innerhalb einer Studie.

Präsentation der Ergebnisse

Das Ziel des Projektes ist nicht das Treffen einer endgültigen medizinischen Aussage, sondern der Verweis auf für die Diagnose interessante Bereiche innerhalb der Datensätze um die benötigte Zeit der Sichtung zu reduzieren. Hierfür werden die Ergebnisse der Lokalisation mit Hilfe einer Wahrscheinlichkeitskarte dem Anwender zugänglich gemacht. Dieser kann die Darstellung durch die Wahl eines Konfidenzintervalls seinen Ansprüchen anpassen.

Publikationen

- Jäger, Florian ; Nyúl, László ; Frericks, Bernd ; Wacker, Frank ; Hornegger, Joachim: Whole Body MRI Intersity Standardization . In: Horsch, Alexander ; Deserno, Thomas M. ; Handels, Heinz ; Meinzer, Hans-Peter ; Tolxdorff, Thomas (Hrsg.) : Bildverarbeitung für die Medizin 2007 (Bildverarbeitung für die Medizin 2007 München 25.-27. März 2007). Berlin : Springer, 2007, S. 459-463. - ISBN 103-540-71090-6

7.6.12 Differenzierte objektive Analyse der Sprechqualität chronisch heiserer Patienten zur evidenzbasierten Diagnostik

Projektleitung:

Prof. Dr.-Ing. Michael Döllinger

Beteiligte:

PD Dr.-Ing. Tino Haderlein

Prof. Dr.-Ing. Elmar Nöth

Laufzeit: 15.7.2012–14.11.2014

Förderer:

Else Kröner-Fresenius-Stiftung

Kontakt:

PD Dr.-Ing. Tino Haderlein

Tel.: +49 9131 85 27872

Fax: +49 9131 85 27270

E-Mail: tino.haderlein@cs.fau.de

Zur umfassenden differenzierten Funktionsdiagnostik und Evaluation von Stimmstörungen, wie chronischer Heiserkeit, fehlen bisher validierte objektive Verfahren. Bisherige apparative Methoden bewerten die Stimmqualität lediglich

anhand gehaltener Vokale. Wichtige Sprechkriterien, wie die Verständlichkeit, die Übereinstimmung von Atem- und Sinneinheiten oder die Sprechanstrengung, werden nicht analysiert. Im Projekt wurden Verfahren entwickelt und angewendet, die dies berücksichtigen. Untersucht wurde chronische Heiserkeit. Dazu wurde eine Querschnittsstudie mit 87 erwachsenen Patienten durchgeführt. Erstes Ziel war es, subjektive, klinische Bewertungskriterien durch objektiv berechnete Parameter zu beschreiben. Die Analyse erfolgt anhand eines gelesenen Textes. Die Bewertung der Sprechqualität erfolgt mittels automatischer Spracherkennung, prosodischer Analyse sowie phonemischer und phonologischer Merkmale. Die Korrelation zwischen menschlicher und maschineller Bewertung erreichte bis über $r=0,8$. Mathematische Visualisierungsmethoden auf Basis der Sammon-Transformation ermöglichen zudem die intuitive grafische Darstellung der individuellen Pathologie und der Ausprägung der Heiserkeit. Zweites Ziel war die Quantifizierung der Heiserkeit, die erstmals auch sprechbezogene Parameter in wenigen Maßzahlen abbildet und somit eine objektive klinische Bewertung darstellt.

Die entwickelte automatische Analyse ist die Grundlage für zukünftige telemedizinische Verfahren zur Verlaufskontrolle der Stimmrehabilitation. Zusätzlich kann die Analyse in der klinischen Praxis als objektive Ergänzung zur bisherigen subjektiven Stimm- und Sprechbewertung dienen. Das Verfahren ist ein weiterer wichtiger Schritt hin zur evidenzbasierten Diagnose im zukünftigen phoniatischen Alltag.

Publikationen

- Haderlein, Tino ; Middag, Catherine ; Martens, Jean-Pierre ; Döllinger, Michael ; Nöth, Elmar: Untersuchung von Sprachaufnahmen heiserer Stimmen mittels phonologischer und phonemischer Merkmale . In: Gross, Manfred ; Schönweiler, Rainer (Hrsg.) : Aktuelle phoniatisch-pädaudiologische Aspekte 2014 (31. Wissenschaftliche Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Phoniatrie und Pädaudiologie (DGPP) zusammen mit dem 5. Pädakustiker-Symposium der Akademie für Hörgeräte-Akustik Lübeck 18.-21.09.2014). 2014, S. 126-128.
- Haderlein, Tino ; Middag, Catherine ; Maier, Andreas ; Martens, Jean-Pierre ; Döllinger, Michael ; Nöth, Elmar: Visualization of Intelligibility Measured by Language-Independent Features . In: Sojka, Petr ; Horák, Ale^{ox9A} ; Kopecek, Ivan ; Pala, Karel (Hrsg.) : Proc. Text, Speech and Dialogue; 17th International Conference, TSD 2014 (Proc. Text, Speech and Dialogue; 17th International Conference (TSD 2014) Brno, Czech Republic 08.-12.09.2014). Cham, Heidelberg, New York, Dordrecht, London : Springer, 2014, S. 547-554. (Lecture Notes in Artificial Intelligence Bd. 8655) - ISBN 978-3-319-10815-5

- Haderlein, Tino ; Nöth, Elmar ; Döllinger, Michael ; Schwemmle, Cornelia ; Ptok, Martin: Vergleich der subjektiv-auditiven RBH-Beurteilung mit apparativer prosodischer Analyse und Irregularitätsberechnung . In: Gross, Manfred ; Schönweiler, Rainer (Hrsg.) : Aktuelle phoniatisch-pädaudiologische Aspekte 2013 (30. Wissenschaftliche Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Phoniatrie und Pädaudiologie Bochum 20.-22.09.2013). 2013, S. 146-148. - ISBN 978-3-00-043305-4
- Haderlein, Tino: Automatische Bewertung von Stimmstörungen aus Textaufnahmen . In: Gross, Manfred ; Schönweiler, Rainer (Hrsg.) : Aktuelle phoniatisch-pädaudiologische Aspekte 2012 (29. Wissenschaftliche Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Phoniatrie und Pädaudiologie Bonn 21.-23.09.2012). 2012, S. 82-84.
- Haderlein, Tino ; Nöth, Elmar ; Döllinger, Michael: Automatische Bestimmung der Verständlichkeit expressiver Sprache . In: German Society of Medical Physics (Hrsg.) : 43. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Physik (43. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Physik Jena 26.-29.09.2012). 2012, S. 147-150.
- Haderlein, Tino ; Moers, Cornelia ; Möbius, Bernd ; Nöth, Elmar: Automatic Rating of Hoarseness by Text-based Cepstral and Prosodic Evaluation . In: Sojka, Petr ; Horak, Ales ; Kopecek, Ivan ; Pala, Karel (Hrsg.) : Proc. Text, Speech and Dialogue; 15th International Conference, TSD 2012 (Text, Speech and Dialogue; 15th International Conference (TSD 2012) Brno, Czech Republic 03.-07.09.2012). Berlin, Heidelberg : Springer-Verlag, 2012, S. 573-580. (Lecture Notes in Artificial Intelligence Bd. 7499) - ISBN 978-3-642-32789-6

7.6.13 EFI Moves: Individualisierte Diagnostik und Therapie in Bewegung

Projektleitung:

Prof. Dr. med. Jürgen Winkler

PD Dr. Jochen Klucken

Beteiligte:

Prof. Dr. Björn Eskofier

Prof. Dr. med. Friedrich Hennig

Prof. Dr. Dr. Matthias Lochmann

Prof. Dr. Klaus Pfeifer

Prof. Dr. med. Michael Uder

PD Dr. Götz Welsch

Sebastian Krinner

Dr. med. Johannes Schlachetzki
Dr. Heiko Gassner
Dr. Cristian Pasluosta
Felix Hebenstreit, M. Sc.
Dipl.-Phys. Samuel Reinfelder
Julius Hannink, M. Sc.
Laufzeit: 1.1.2014–31.12.2016

Förderer:

Emerging Fields Initiative

Kontakt:

Prof. Dr. Björn Eskofier
Tel.: +49 9131 85 27297
Fax: +49 9131 85 27270
E-Mail: bjoern.eskofier@fau.de

Im Mittelpunkt des EFI-Projekts "EFIMoves" steht die Entwicklung und Validierung von modernen und multimodalen medizintechnischen Diagnostikverfahren. Ziel ist die qualitative und quantitative Erfassung von Bewegungsstörungen, um auf diese Weise nachhaltige Vergleichswerte für therapeutische Behandlungsmaßnahmen zu erhalten. Mit Hilfe der mobilen und integrierten sensorbasierten Bewegungsanalyse können alle Bewegungsabläufe kostengünstig, einfach und individualisiert erfasst werden. Die **sensorbasierte Bewegungsanalyse** stützt sich auf modernste diagnostische Ansätze der MR-basierten Bildgebung und auf biomechanische Analyseverfahren.

Dieses Konzept ist auf alle Bewegungsstörungen übertragbar; das aktuelle Projekt wird primär folgende Bewegungserkrankungen als "Proof-of-Principle" untersuchen:

- neuronale Bewegungsstörungen (z.B. Parkinson-Syndrom)
- muskuloskelettale Bewegungsstörungen (z.B. Osteoarthritis)

7.6.14 Entwicklung eines Verfahrens zur Vorhersage angiographischer Parameter mit Hilfe der virtuellen Angiographie

Projektleitung:

Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger
Dr. Thomas Redel
Prof. Dr. med. Arnd Dörfler

Beteiligte:

Dipl.-Inf. Jürgen Endres
Laufzeit: 1.3.2012–28.2.2015

Förderer:

Siemens AG, Healthcare Sector

Mitwirkende Institutionen:

Universitätsklinikum Erlangen, Neuroradiologische Abteilung

Kontakt:

Dipl.-Inf. Jürgen Endres

Tel.: +49 9131 85 27874

Fax: +49 9131 85 27270

E-Mail: juergen.endres@cs.fau.de

Zerebrovaskuläre Erkrankungen sind neben kardiovaskulären Erkrankungen eine der häufigsten Todesursachen in Industrieländern. Ein spezielles Krankheitsbild sind dabei Aneurysmen, sackförmige Erweiterungen der Gefäßwand, die im Falle einer Ruptur zu lebensbedrohlichen Hirnblutungen und Schlaganfällen führen können. Um einer Ruptur vorzubeugen, werden verschiedene Behandlungsmethoden verwendet, die einen Verschluss bzw. eine Rückbildung des Aneurysmas erreichen sollen. Ausschlaggebend für die Wahl einer Behandlungsmethode sind dabei neben statistischen Erfahrungen auch geometrische Eigenschaften des Aneurysmas, wie sie mit 3D DSA Aufnahmen gewonnen werden können. Daneben stehen zunehmend hämodynamische Parameter im Fokus aktueller Forschung, da diese mutmaßlich mit dem Risiko einer Ruptur korrelieren. Aufgrund fehlender Möglichkeiten, hämodynamische Parameter exakt zu messen, werden Blutflusssimulationen eingesetzt, um Informationen über die Hämodynamik zu erhalten. Mittels Blutflusssimulationen können zudem die Auswirkungen von möglichen Behandlungen untersucht werden.

Das Ziel dieses Forschungsprojekts besteht in der Analyse hämodynamischer und angiographischer Parameter, wie sie zur Bewertung eines Behandlungserfolges von zerebralen Gefäßerkrankungen verwendet werden, und der Entwicklung eines Verfahrens, um solche für eine Behandlung vorhersagen zu können.

Dazu sollen virtuelle Angiographien, d.h. auf Blutflusssimulationen basierende, synthetisch erzeugte Bildsequenzen des Blutflusses in zerebralen Gefäßen verwendet werden. Deren Generierung umfasst eine patientenindividuelle Optimierung des Gefäßmodells sowie der Blutflusssimulation.

Publikationen

- Endres, Jürgen ; Kowarschik, Markus ; Redel, Thomas ; Sharma, Puneet ; Mihalef, Viorel ; Hornegger, Joachim ; Dörfler, Arnd: A Workflow for Patient-Individualized Virtual Angiogram Generation Based on CFD Simulation . In: Computational and Mathematical Methods in Medicine (2012), Nr. 306765, S. 1-24

- Endres, Jürgen ; Redel, Thomas ; Kowarschik, Markus ; Hutter, Jana ; Hornegger, Joachim ; Dörfler, Arnd: Virtual angiography using CFD simulations based on patient-specific parameter optimization . In: IEEE (Hrsg.) : International Symposium on Biomedical Imaging (ISBI) (From Nano to Macro Barcelona 02.05.-05.05.2012). 2012, S. 1200-1203.

7.6.15 Entwicklung virtueller Umgebungen zum Training von menschlichem 3D-Stereosehen für Sportler

Projektleitung:

Prof. Dr. Björn Eskofier

Prof. Dr. med. Georg Michelson

Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger

Prof. Dr.-Ing. Michael Schmidt

Beteiligte:

Dipl.-Inf. Jan Paulus

Jie Tong

Beginn: 1.7.2010

Förderer:

Erlangen Graduate School in Advanced Optical Technologies (SAOT)

Mitwirkende Institutionen:

Lehrstuhl für Photonische Technologien (LPT), Augenklinik, Erlangen

Kontakt:

Dipl.-Inf. Jan Paulus

E-Mail: jan.paulus@cs.fau.de

Menschliches Sehen kann durch gezieltes Training in seiner Leistung gesteigert werden. In diesem Projekt soll speziell 3D-Stereosehen verbessert werden, da sich eine erhöhte 3D-Wahrnehmung für Athleten in einer erhöhten sportlichen Leistungsfähigkeit in Bezug auf Reaktion und Genauigkeit niederschlägt. Dafür werden virtuelle Umgebungen mit Hilfe von 3D-Displays und Projektionssystemen erzeugt. Zunächst wird die aktuelle Stereosehleistung der Sportler mittels der virtuellen Umgebung evaluiert. Anschließend werden darauf aufbauend geeignete Trainingsstrategien entwickelt, um die visuelle Performanz weiterzuverbessern.

7.6.16 Entwicklung von bildgeführten chirurgischen Methoden

Projektleitung:

Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger

Dr. Rainer Graumann

Beteiligte:

Jessica Magaraggia, M. Sc.

Laufzeit: 1.10.2011–31.10.2014

Förderer:

Siemens XP

Kontakt:

Jessica Magaraggia, M. Sc.

Tel.: +49 9131 85 27882

Fax: +49 9131 85 27270

E-Mail: jessica.magaraggia@cs.fau.de

Bei operativen Eingriffen in den Bereichen Unfallchirurgie und Orthopädie werden häufig Röntgen- und CT-basierte Bildgebungsmodalitäten angewendet, um die Chirurgen während des Eingriffs zu unterstützen. Insbesondere bei der Platzierung eines orthopädischen Implantats, sind mehrere Aufnahmen notwendig, um die korrekte Position von Implantaten und zugehörigen Schrauben zu bestimmen. Sogar kleine Fehler der Positionierung können sich negativ auf das Ergebnis des Eingriffs auswirken. Wenn Röntgenaufnahmen benutzt werden, sind keine Informationen über die Tiefe von der Platzierung verfügbar. Eine 3D-Aufnahme benötigt Zeit, um die Bilder aufzunehmen und das Volumen zu rekonstruieren. Jede Aufnahme bedeutet eine zusätzliche Strahlendosis für Patient und Chirurg.

Das Ziel des Projekts ist die Entwicklung eines intuitiven und präzisen Systems für die Einbringung von Implantaten und zugehörigen Fixierungselementen, z.B. Schrauben. Das System unterstützt den Chirurgen während der Positionierung. In Echtzeit sollen Position und Richtung von Instrumenten bestimmt und angezeigt werden, sowie die Abweichung zwischen IST und SOLL und Richtung des Instrumentes. Das System soll einen wichtigen Beitrag zur Reduzierung der Strahlendosis von Patient und Chirurg leisten und soll die Qualität der Prozedur verbessern. Des Weiteren sollte die Bewegungsfreiheit des Chirurgen nicht eingeschränkt werden.

7.6.17 Entwurf und Realisierung eingebetteter Sensorik in Hardware zur Verarbeitung von physiologischen und biomechanischen Signalen

Projektleitung:

Prof. Dr. Björn Eskofier

Beteiligte:

Dipl.-Ing. Peter Blank

Beginn: 15.2.2013

Förderer:

Interdisziplinäres Zentrum für eingebettete Systeme (ESI)

Kontakt:

Dipl.-Ing. Peter Blank

Tel.: +49 9131 85 20162

Fax: +49 9131 85 27270

E-Mail: peter.blank@cs.fau.de

Bei der Begleitung von Patienten während ihrer Therapie, der Unterstützung älterer Menschen in alltäglichen Lebenssituationen und des Monitorings von Sportlern in Training und Wettkampf spielt das Erfassen von physiologischen und biomechanischen Signalen eine immer größere Rolle.

Von dieser Situation ausgehend wird im Rahmen des Forschungsprojekts eingebettete Sensorik entworfen und in Hardware realisiert. Ziel ist es, diese Sensorik in Kleidung sowie Ausrüstung zu integrieren und durch drahtlos verbundene Endgeräte auswerten zu lassen. Dies dient sowohl zur Überwachung des Aktivitäts- und Gesundheitszustandes von Patienten im Medizinbereich, als auch zur Kontrolle und Verbesserung der Fitness bei sportlicher Betätigung.

Ziel dieses Projekts ist die Entwicklung tragbarer Sensorsysteme und -module, die in am Körper getragenen Kleidungsstücken, in Ausrüstung und in Schuhen integriert werden. Im Vordergrund steht dabei sowohl die Entwicklung von Sensorknoten nach Auswahl und Analyse geeigneter sensorischer und elektronischer Komponenten, als auch die Integration für Sport und Fitness geeignete kabelloser Daten- und Stromübertragungsmöglichkeiten.

Publikationen

- Blank, Peter ; Kugler, Patrick ; Schlarb, Heiko ; Eskofier, Björn: A Wearable Sensor System for Sports and Fitness Applications . In: De Haan, A., De Ruiter, C. J., Tsolakidis, E. (Hrsg.) : Book of Abstracts of the 19th Annual Congress of the European College of Sport Science (19th Annual Congress of the European College of Sport Science Amsterdam, The Netherlands July 2-5, 2014). 2014, S. 703. - ISBN 978-94-622-8477-7
- Richer, Robert ; Blank, Peter ; Schuldhaus, Dominik ; Eskofier, Björn: Real-Time ECG and EMG Analysis for Biking Using Android-Based Mobile Devices . In: Institute of Electrical and Electronics Engineers (Hrsg.) : Wearable and Implantable Body Sensor Networks (BSN), 2014 11th International Conference on (11th International Conference on Wearable and Implantable Body Sensor Networks (BSN) Zürich, Switzerland June 16 - 19). 2014, S. 104-108.

7.6.18 Erfassung der kardialen Rotation und Torsion aus der bi-plan Angiographie

Projektleitung:

Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger

Beteiligte:

Dr.-Ing. Andreas Maier

Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger

Beginn: 15.11.2014

Förderer:

Graduate School of Advanced Optical Technologies

Kontakt:

Mathias Unberath, M. Sc.

Tel.: +49 9131 85 28982

Fax: +49 9131 85 27270

E-Mail: mathias.unberath@fau.de

Die links-ventrikuläre (LV) Rotation und Torsion wird von vielen Herzerkrankungen beeinflusst, weswegen sie mit früh auftretenden Symptomen von Herzerkrankungen, z.B. der Aortenstenose oder diastolischer Dysfunktion, korreliert werden können. Die nicht-invasive Beurteilung der LV-Rotation gestaltet sich als schwierig. Einzig "tagged MRI" erlaubt eine einfache Beobachtung, ist jedoch auf Grund von Metallimplantaten häufig kontra-indiziert.

Nahezu alle behandelten Fälle von Herzerkrankungen werden der Koronarangiographie unterzogen, bei der die Koronararterien mittels Katheter eingebrachtem Kontrastmittel im Röntgenbild sehr deutlich sichtbar gemacht werden. Da die Koronarien mit der Oberfläche des Herzmuskels verwachsen sind, folgen sie der myokardialen Torsion.

Im vorgestellten Forschungsprojekt wird ein Segmentierungs- und Rekonstruktions-Algorithmus für 3D+t Koronarangiogramme entwickelt, welcher die myokardiale Oberflächenbewegung inklusive LV-Rotation und -Torsion erfasst, die mit Computertomographie und Magnet-Resonanz-Tomographie sonst unsichtbar ist. Durch die Verwendung von bereits in Standardprotokollen akquirierten Daten wird der Patient weder zusätzlicher Strahlenbelastung noch weiteren Unannehmlichkeiten ausgesetzt.

7.6.19 Früherkennung von Augenerkrankungen anhand von hochentwickelten bildgebenden Verfahren zur Darstellung des Augenhintergrundes

Projektleitung:

Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger

Dr.-Ing. Ralf-Peter Tornow

Beteiligte:

Dipl.-Inf. Markus Mayer

Dr.-Ing. Ralf-Peter Tornow

Lenke Laurik

Beginn: 1.9.2007

Förderer:

School of Advanced Optical Technologies (SAOT)

Kontakt:

Dipl.-Inf. Markus Mayer

E-Mail: markus.mayer@cs.fau.de

Neue bildgebende Verfahren zur Darstellung des Augenhintergrundes wie die Optische Kohärenz Tomographie (OCT) können hochauflösende dreidimensionale Bilder der Tiefenstruktur der Netzhaut erzeugen. Das Ziel des Projekts ist die Verbesserung der Früherkennung und die Diagnose der Progression von Augenerkrankungen anhand derartiger Aufnahmen. Das Krankheitsbild "Glaukom" steht hierbei im Mittelpunkt. Hierfür sollen einerseits automatische Methoden entwickelt werden, die Ophthalmologen neue Möglichkeiten zur Beurteilung von Bilddaten eröffnen. Eine automatische Segmentierung und Bestimmung der Dicke der Nervenfaserschicht ist als Beispiel zu nennen. Des weiteren müssen die Bilddaten auch in einer sinnvollen Art und Weise dargestellt werden. Im Rahmen des Gemeinschaftsprojekts der Augenklinik und des Lehrstuhls für Mustererkennung werden neue Algorithmen zur Bildverbesserung entworfen. Die OCT Rohdaten werden entrauscht und Bewegungsartefakte korrigiert. Die Augenklinik Erlangen bringt ihre lange Erfahrung in der Entwicklung und Anwendung neuer Methoden in der Ophthalmologie, insbesondere auch aus dem SFB 539, ein. Zusammen mit Kompetenz des Lehrstuhls für Mustererkennung in der Bildverarbeitung sind hervorragende Grundlagen für das Projekt vorhanden.

Publikationen

- Mayer, Markus: Automatic Nerve Fiber Layer Segmentation and Geometry Correction .Vortrag: Annual Meeting, The Association for Research in Vision and Ophthalmology, Inc. (ARVO), Fort Lauderdale, Florida, USA, 28.04..2008
- Mayer, Markus ; Tornow, Ralf P. ; Hornegger, Joachim ; Kruse, Friedrich E.: Fuzzy C-means Clustering For Retinal Layer Segmentation On High Resolution OCT Images . In: Jan, Jiri ; Kozumplik, Jiri ; Provanznik, Ivo (Hrsg.) : Analysis of Biomedical Signals and Images, Proceedings of the Biosignal 2008 International Eurasip Conference (Biosignal Brno, Czech Republic 29.6.2008-01.07.2008).

Bd. 19, 1. Aufl. Brno, Czech Republic : v, 2008, S. no pagination. - ISBN 978-80-214-3613-8

- Wagner, Martin ; Borsdorf, Anja ; Mayer, Markus ; Tornow Ralf: Wavelet Based Approach to Multiple-Frame Denoising of OCT-Images . In: Hubertus, Feußner (Hrsg.) : Proceedings of the 5th Russian Bavarian Conference on Bio-Medical Engineering (RBC) (5th Russian Bavarian Conference on Bio-Medical Engineering (RBC) München). 2009, S. 67-69. - ISBN 978-3-00-029049-7
- Mayer, Markus ; Hornegger, Joachim ; Mardin, Christian Y. ; Tornow, Ralf-Peter: Retinal Nerve Fiber Layer Segmentation on FD-OCT Scans of Normal Subjects and Glaucoma Patients . In: Biomedical Optics Express 1 (2010), Nr. 5, S. 1358-1383

7.6.20 Früherkennung von Osteoarthritis mithilfe von C-Bogen Computertomographie

Projektleitung:

Dr.-Ing. Andreas Maier
Rebecca Fahrig, Ph.D.

Beteiligte:

Martin Berger, M. Sc.
Dr.-Ing. Christian Riess

Laufzeit: 1.1.2013–31.12.2015

Förderer:

Erlangen Graduate School of Heterogeneous Image Systems

Mitwirkende Institutionen:

Department of Radiology, Stanford University, Stanford, CA, USA.

Kontakt:

Dr.-Ing. Andreas Maier
Tel.: +49 9131 85 27774
Fax: +49 9131 85 27270
E-Mail: andreas.maier@fau.de

Vor allem für den älteren Teil der Gesellschaft ist Arthrose die Hauptursache für eine Einschränkung oder sogar vollständige Behinderung des Bewegungsapparates. Dennoch sind die Ursachen der Krankheit sowie der anfängliche Krankheitsverlauf immer noch weitgehend unbekannt. Aktuelle bildgebende Verfahren in der Arthrosebehandlung sind oft nicht in der Lage frühzeitige Veränderungen zu detektieren. Darüber hinaus stellen die oft langen Untersuchungszeiten sowie ein erhöhter logistischer Aufwand ein Problem für die praktische Anwendung dar.

Ziel dieses Projektes ist die Entwicklung eines Belastungstests des Kniegelenks mit Hilfe von neuartigen Methoden der Computertomographie (CT). Anhand einer Vermessung der Knorpeldeformation unter verschiedenen Belastungssituationen wird es dann möglich sein unnatürliche Bewegungsabläufe, welche auf Arthritis hindeuten, frühzeitig zu erkennen.

Das hauptsächliche Anwendungsgebiet für C-Bogen CT befindet sich in der interventionellen Radiologie, wo typischerweise Bilder von liegenden Patienten mittels einer vertikalen Trajektorie erfasst werden. In diesem Projekt wird ein nahezu frei positionierbarer C-Bogen verwendet. Dies ermöglicht eine horizontale Trajektorie welche notwendig ist um Kniebilder von stehenden oder sogar hockenden Patienten zu akquirieren.

Für die medizinische Bildrekonstruktion entstehen so zwei größere Problemstellungen. Zum einen besitzen C-Bögen typischerweise eine geringe Detektorgröße, welche das Aufnehmen zweier benachbarter Knie erschwert. Ziel ist es hier Trajektorien zu untersuchen, welche an die Form des Objekts angepasst sind und somit den sichtbaren Bereich erhöhen. Da die stehende bzw. hockende Position des Patienten zu erhöhter Bewegung während eines Scans führt wird außerdem auch die Bewegungskorrektur ein Ziel des Projekts sein. Verschiedene Ansätze welche zusätzliche Informationen über Patientenbewegungen liefern sind denkbar. Zum Beispiel können äußerlich fixierte Metallkugeln die Objektposition bereits in den einzelnen Detektorbildern sichtbar machen. Darüber hinaus wäre auch der Einsatz von externen 3D Kameras denkbar, welche die Patientenbewegung während des Scans detektieren könnten. Beide Methoden ermöglichen dann eine Kompensation von örtlichen Verschiebungen in den Detektorbildern und somit eine korrekte Rekonstruktion des betrachteten Volumens.

In diesem Volumen wird dann das Kniegelenk segmentiert und vermessen um so ein Maß zu erhalten welches im direktem Zusammenhang mit dem Arthroserisiko steht.

Publikationen

- Riess, Christian ; Berger, Martin ; Wu, Haibo ; Manhart, Michael ; Fahrig, Rebecca ; Maier, Andreas: TV or not TV? That is the Question . In: Richard M. Leahy ; Jinyi Qi (Hrsg.) : Fully Three-Dimensional Image Reconstruction in Radiology and Nuclear Medicine (Fully3D 2013 Lake Tahoe, CA, USA 16.06.2013). 2013, S. 341-344.

7.6.21 Hämodynamische Simulation und personalisierte Therapie bei neurovasculären Erkrankungen

Projektleitung:

Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger

Dr. Thomas Redel
Prof. Dr. med. Arnd Dörfler

Beteiligte:

Marco Bögel, M. Sc.
Dipl.-Inf. Jürgen Endres

Laufzeit: 1.10.2013–30.4.2015

Förderer:

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Mitwirkende Institutionen:

Universitätsklinikum Erlangen, Neuroradiologische Abteilung
Siemens AG, Healthcare Sector

Kontakt:

Prof. Dr. med. Arnd Dörfler
Tel.: (09131) 85-34326
Fax: +49 (0) 9131 85-36179
E-Mail: arnd.doerfler@uk-erlangen.de

In den Industrieländern stellen neurovaskuläre Erkrankungen wie intrakranielle Aneurysmen oder Stenosen eine häufige Schlaganfalls- und Todesursache, oftmals verbunden mit einer bleibenden Behinderung und insgesamt ein erheblicher Kostenfaktor dar. Interventionelle Methoden und neue Entwicklungen in der Bildgebung haben die therapeutischen Möglichkeiten zwar erheblich erweitert und können das Therapieergebnis verbessern. Das Potential zur Steigerung der Effizienz der Behandlung von zerebralen Gefäßerkrankungen insbesondere im Sinne einer personalisierten Therapie und damit einer Steigerung der Behandlungsqualität bei gleichzeitiger Kostensenkung insgesamt ist jedoch bei weitem nicht ausgeschöpft.

Hämodynamische Belastungen spielen für die Entstehung und auch den dauerhaften Therapieerfolg bei zerebralen Aneurysmen und Stenosen eine wesentliche Rolle. Klinisch von größtem Nutzen wäre deshalb die Option einer schnellen automatisierten Simulation patientenindividueller hämodynamischer Veränderungen direkt im periinterventionellen Umfeld.

Übergeordnetes Ziel dieses interdisziplinären Projektes ist die Erschließung einer neuen Dimension der zeitlichen und räumlichen hämodynamischen Simulation und personalisierten Therapie bei zerebrovaskulären Erkrankungen.

Ziel ist es, zunächst basierend auf experimentellen Daten optimierte Datensätze hoher Qualität zu gewinnen und automatisierte Nachverarbeitungstechniken zu entwickeln. Basierend auf hochaufgelösten Angiographie-Daten soll parallel ein effizienter Algorithmus zur schnellen, weitgehend automatischen räumlichen und zeitlichen Simulation hämodynamischer Daten entwickelt werden.

Im zweiten Projektabschnitt sollen diese Algorithmen in der interventionellen Umgebung implementiert, in den Work-flow eingebettet und eine Vielzahl hämodynamischer Kenngrößen anhand klinischer Bezugsgrößen evaluiert werden.

7.6.22 Implementierung und Evaluierung von Verfahren in der Computertomographie zur Korrektur von Strahlaufhärtingsartefakten

Projektleitung:

Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger

Dr. Nicole Maass

Dr. Matthias Elter

Beteiligte:

Qiao Yang, M. Sc.

Laufzeit: 1.9.2011–31.8.2014

Förderer:

Siemens AG, Healthcare Sector

Kontakt:

Qiao Yang, M. Sc.

Tel.: +49 9131 85 27894

Fax: +49 9131 85 27270

E-Mail: qiao.yang@cs.fau.de

Die polychromatischen Eigenschaften der Röntgenstrahlung in der Computertomographie (CT) sind Ursache der nichtlinearen Charakteristik der Strahlaufhärtung, welche sowohl die Bildqualität stark negativ beeinflusst, als auch die mögliche diagnostische Genauigkeit. Derzeitige Korrekturansätze aus dem Bereich klinischer CT arbeiten hauptsächlich mit Materialien, welche eine ähnliche Dichte zu Wasser aufweisen, wobei aktuelle Forschungsergebnisse veröffentlicht wurden, die diese um dichteres Knochenmaterial im Scanbereich erweitern. Dieser Ansatz macht Annahmen über Materialien, welche nur teilweise korrekt sind und somit zu suboptimalen Korrekturergebnissen führen können. Wiederum andere Korrekturansätze sind in Korrekturqualität und Berechnungsaufwand bei Cone-Beam-Geometrie begrenzt, wenn die gescannten Objekte aus mehr als nur einem Material bestehen.

Das Ziel dieses Projektes ist es, Strahlaufhärtingsartefakte bei Multi-Material-Datensätzen effizient zu reduzieren:

- 1) Analyse und Auswertung von Algorithmen für Strahlaufhärtingskorrektur, welche derzeit Stand der Technik sind.
- 2) Entwicklung von Algorithmen für Objekte mit inhomogener Dichte.
- 3) GPU-Beschleunigung für 3D Geometrie-Rekonstruktion.

Publikationen

- Yang, Qiao ; Elter, Matthias ; Scherl, Holger : Accelerated quantitative multi-material beam hardening correction (BHC) in cone-beam CT . In: ESR (Hrsg.) : Scientific Exhibit (Insights Into Imaging (European Congress of Radiology (ECR)) Vienna, Austria 01-05.03.2012). 2012, S. C-2161.

7.6.23 Iterative Rekonstruktionsmethoden für die Wasser-Fett-Bildgebung in MRT

Projektleitung:

Dr. Marcel Dominik Nickel

Dr.-Ing. Andreas Maier

Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger

Beteiligte:

Felix Lugauer, M. Sc.

Laufzeit: 1.12.2013–3.12.2016

Förderer:

Siemens AG, Healthcare Sector

Kontakt:

Dr.-Ing. Andreas Maier

Tel.: +49 9131 85 27774

Fax: +49 9131 85 27270

E-Mail: andreas.maier@fau.de

Das gemessene Signal in der Magnetresonanztomographie (MRT) ist proportional zur Dichte der Wasserstoffkerne. Der diagnostische Wert einer Messung lässt sich oft signifikant erhöhen, wenn das Signal von in Fett gebundenen Wasserstoffkernen unterdrückt oder exakt bestimmt werden kann. Zur exakten Bestimmung des Signalspektrums kann man sich das leicht abweichende Resonanzverhalten von in Fett und in Wasser gebundenen Wasserstoffkernen zu Nutze machen.

Die exakte Separation von Fett und Wasser mittels dieser Methode hat in den letzten Jahren neue Aufmerksamkeit gewonnen, da sie einerseits eine quantitative Bestimmung der Fett- Dichte ermöglicht und andererseits die Qualität der Fettunterdrückung im Vergleich zu konventionellen Methoden gesteigert wird. Allerdings führt sie auch zu einer Erhöhung der Messdauer, was in dieser Arbeit mit Hilfe von iterativen Rekonstruktionsmethoden adressiert werden soll.

7.6.24 Iterative Rekonstruktionstechniken für die Magnetresonanz-Bildgebung

Projektleitung:

Dr. Kai T. Block

Peter Schmitt

Dr. Michael Zenge

Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger

Beteiligte:

Dipl.-Inf. Christoph Forman

Dipl.-Inf. Robert Grimm

Dr.-Ing. Jana Hutter

Laufzeit: 1.7.2010–28.2.2014

Förderer:

Siemens AG, Healthcare Sector

Ziel dieses Projektes ist die Untersuchung und Entwicklung von neuen Anwendungen der iterativen Rekonstruktionstechniken in der Magnetresonanz-Bildgebung für kardiologische und onkologische Fragestellungen, insbesondere zur Reduzierung der Aufnahmedauer. Diese ist aus verschiedenen Gründen erstrebenswert: Zum einen lässt sich dadurch eine Verkürzung der gesamten Untersuchungsdauer und somit ein erhöhter Patientendurchsatz in der klinischen Routine erreichen, zum anderen eröffnen sich neue Aufnahmemöglichkeiten.

In vielen Anwendungsfällen ist es wichtig, die MR- Akquisition auf Bewegungen des Patienten abzustimmen. Neben nie ganz vermeidbaren aktiven Bewegungen spielen auch die Atembewegung und Bewegung durch Kontraktion des Herzens eine große Rolle. Üblicherweise wird die MR-Aufnahme mit Hilfe von physiologischen Signalen auf diese Bewegungen abgestimmt, um Fehler in den Messungen zu minimieren. Damit stehen oft nur reduzierte Zeitfenster zur Datenakquisition zur Verfügung, die möglichst optimal genutzt werden sollten.

Die Dauer einer Messung kann beispielsweise mit Hilfe einer Auslassung von Messdaten bei der Akquisition verkürzt werden. In der regulären Rekonstruktion führt dies jedoch zu typischen Bildartefakten. Iterative Bildrekonstruktionsverfahren bieten eine vielversprechende Möglichkeit, unterabgetastete Messdaten zu rekonstruieren und gleichzeitig diese Artefakte zu reduzieren. Für den klinischen Erfolg ist auch eine akzeptable Rekonstruktionsdauer entscheidend, so dass die Beschleunigung durch Portierung der Algorithmen auf Grafikkarten (GPUs) ein wichtiger Bestandteil der Arbeit sein wird.

Publikationen

- Grimm, Robert ; Li, Feng ; Forman, Christoph ; Hutter, Jana ; Kiefer, Berthold ; Hornegger, Joachim ; Block, Tobias: Automatic Bolus Analysis for DCE-MRI Using Radial Golden-Angle Stack-of-stars GRE Imaging . In: Gold, Garry E. (Veranst.) : International Society for Magnetic Resonance in Medicine (ISMRM 21st Annual Meeting Salt Lake City, Utah, USA 20.-26.04.2013). 2013, S. 0696.
- Grimm, Robert ; Forman, Christoph ; Hutter, Jana ; Kiefer, Berthold ; Hornegger, Joachim ; Block, Tobias: Fast Automatic Coil Selection for Radial Stack-of-stars GRE Imaging . In: Gold, Garry E. (Veranst.) : Proceedings of International Society for Magnetic Resonance in Medicine (ISMRM 21st Annual Meeting Salt Lake City, Utah, USA 20.-26.04.2013). 2013, S. 3786.
- Forman, Christoph ; Grimm, Robert ; Hutter, Jana ; Maier, Andreas ; Hornegger, Joachim ; Zenge, Michael O.: Free-Breathing Whole-Heart Coronary MRA: Motion Compensation Integrated into 3D Cartesian Compressed Sensing Reconstruction . In: Mori, K. ; Sakuma, I. ; Sato, Y. ; Barillot, C. ; Navab, N. (Hrsg.) : MICCAI 2013, Part II, LNCS 8150 (Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention (MICCAI) Nagoya, Japan 22.-26.09.2013). Berlin Heidelberg : Springer, 2013, S. 575-582.
- Forman, Christoph ; Grimm, Robert ; Hutter, Jana ; Wasza, Jakob ; Kraus, Martin ; Hornegger, Joachim ; Zenge, Michael O.: Free-Breathing Whole-Heart Coronary MRI: An Image-Based Motion Compensation Integrated Into Compressed-Sensing Reconstruction . In: ISMRM (Hrsg.) : Proceedings of the 21st Annual Meeting of ISMRM (International Society for Magnetic Resonance in Medicine (ISMRM) Salt Lake City, UT, USA 20.-26.4.2013). 2013, S. 4528.
- Hutter, Jana ; Greiser, Andreas ; Grimm, Robert ; Forman, Christoph ; Hornegger, Joachim ; Schmitt, Peter: Highly undersampled time resolved phase-contrast MRA with flow-adapted compressed sensing reconstruction . In: ISMRM (Hrsg.) : Proceedings of the 21st Annual meeting of the ISMRM (ISMRM 2013 Salt Lake City 20.-26.04.2013). 2013, S. -.
- Zenge, Michael O. ; Lefebvre, Alban ; Forman, Christoph ; Grimm, Robert ; Hutter, Jana ; Liu, Jun ; Janardhanan, Nirmal ; Nadar, Mariappan: IRecon - Introducing a Standardized Interface into the Siemens Image Reconstruction Environment . In: ISMRM (Hrsg.) : Proceedings of the ISMRM Workshop on Data Sampling & Image Reconstruction (ISMRM Workshop on Data Sampling & Image Reconstruction Sedona, AZ, USA 3-6.2.2013). 2013, S. -.

- Hutter, Jana ; Schmitt, Peter ; Aandal, Gunhild ; Greiser, Andreas ; Forman, Christoph ; Grimm, Robert ; Hornegger, Joachim ; Maier, Andreas: Low-rank and Sparse Matrix Decomposition for Compressed Sensing reconstruction of Magnetic Resonance 4D Phase Contrast blood flow imaging (LoSDeCoS 4D-PCI) . In: MICCAI (Veranst.) : Proceedings of the Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention (16th International Conference (MICCAI 2013), Nagoya, Japan 22.-26.09.2013). Bd. 8149. New-York : Springer, 2013, S. 558-565. (LNCS)
- Hutter, Jana ; Greiser, Andreas ; Grimm, Robert ; Forman, Christoph ; Hornegger, Joachim ; Schmitt, Peter: Multi-Dimensional Flow-Adapted Compressed Sensing (MDFCS) for time-resolved velocity-encoded Phase Contrast MRA . In: IEEE (Hrsg.) : Biomedical Imaging (ISBI), 2013 IEEE 10th International Symposium on (10th IEEE International Symposium on Biomedical Imaging: From Nano to Macro San Francisco 07.-11.04.2013). 2013, S. 13-16.
- Forman, Christoph ; Piccini, Davide ; Hornegger, Joachim ; Zenge, Michael O.: Novel Projection-Based Unsupervised Respiratory Motion Feedback for Free-Breathing Whole-Heart Coronary MR Imaging . In: ISMRM (Hrsg.) : Proceedings of the 21st Annual Meeting of ISMRM (International Society for Magnetic Resonance in Medicine (ISMRM) Salt Lake City, UT, USA 20.-26.4.2013). 2013, S. 1294.
- Grimm, Robert ; Fürst, Sebastian ; Dregely, Isabel ; Forman, Christoph ; Hutter, Jana ; Ziegler, Sibylle ; Nekolla, Stephan ; Kiefer, Berthold ; Schwaiger, Markus ; Hornegger, Joachim ; Block, Kai Tobias: Self-Gated Radial MRI for Respiratory Motion Compensation on Hybrid PET/MR Systems . In: Mori, Kensaku ; Sakuma, Ichiro ; Sato, Yoshinobu ; Barillot, Christian ; Navab, Nassir (Hrsg.) : Proceedings of the 16th International Conference on Medical Image Computing and Computer Assisted Intervention (MICCAI 2013 Nagoya, Japan 22.-26.09.13). Bd. 8151. 2013, S. 17-24.

7.6.25 Kalibrierung von Time-of-Flight Kameras

Projektleitung:

Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger

Beteiligte:

Dipl.-Ing. Peter Fürsattel

Laufzeit: 15.1.2014–15.1.2017

Förderer:

Metrilus GmbH

Kontakt:

Dipl.-Ing. Peter Fürsattel

Tel.: +49 9131 85 27894

Fax: +49 9131 85 27270

E-Mail: peter.fuersattel@fau.de

Time-of-Flight (ToF) Sensoren repräsentieren eine relativ neue Bildmodalität welche vor allem in 3D-Echtzeit-Systemen Anwendung findet. Neben einer regulären photogrammetrischen Kalibrierung, also der Bestimmung eines mathematischen Modells welches eine solche Kamera abbildet, erfordern diese Kameras auch die Kalibrierung der Tiefendaten. Der Grund für diesen weiteren Kalibrierungsschritt sind eine Vielzahl von Effekten welche die Messgenauigkeit dieser Kamera beeinträchtigen.

In diesem Projekt sollen die Ursachen für diese Effekte untersucht werden, entsprechende Modelle entwickelt werden und dadurch die Messgenauigkeit dieser Kameras durch den Einsatz von softwarebasierten Lösungen erhöht werden.

7.6.26 Komplexe Multimodale Herzmodellierung und Integration in den Operationssaal**Projektleitung:**

Dr.-Ing. Andreas Maier

Dr. Michael Sühling

Beteiligte:

Dominik Neumann, M. Sc.

Laufzeit: 1.1.2013–31.12.2015

Förderer:

Siemens AG, Corporate Technology, Erlangen

Kontakt:

Dr.-Ing. Andreas Maier

Tel.: +49 9131 85 27774

Fax: +49 9131 85 27270

E-Mail: andreas.maier@fau.de

Der medizinische Trend deutet darauf hin, dass sogenannte minimalinvasive Verfahren die traditionellen Operationen, die direkt am offenen Herzen durchgeführt werden, nach und nach ersetzen werden. Allerdings hat ein Arzt bei der Durchführung solch einer minimalinvasiven Operation keine direkte Sicht und auch keinen direkten Zugang zur betroffenen Anatomie. Deshalb spielen voraussagende Modelle, eine durchdachte Planung, sowie Werkzeuge, die die relevanten Informationen in den Operationssaal integrieren, eine wichtige Rolle. Im Kontext von Kathetereingriffen, wie

zum Beispiel der *Transcatheter Aortic Valve Implantation* (TAVI), müssen Biomarker des kompletten Aorten-Mitral-Apparates extrahiert werden um Patienten selektieren und eine Risikoabschätzung erstellen zu können. Auch für die Auswahl passender Geräte und zur Optimierung der Operation sind solche Informationen entscheidend. Derzeit existieren Verfahren, die einfache Biomarker wie Durchmesser, Fläche oder C-Bogen Angulierung bestimmen können. Allerdings gibt es keine Methode, die das komplette Linksherz und die korrekte volumetrische Physiologie der Aortenwurzel und der Aortentaschen (Valvulae) modelliert. Diese Merkmale sind aber notwendig um komplexere Biomarker zu extrahieren, mit denen biomechanische Modelle oder Strömungsmechaniken im Herzen simuliert werden können.

Der Forschungsschwerpunkt liegt auf der Entwicklung neuer Algorithmen zur Segmentierung von volumetrischen Modellen des Herzklappenapparates, insbesondere der Aorten- und Mitralklappe. Dazu werden bildgebende Verfahren verwendet, die eine hohe räumliche Auflösung bieten. Desweiteren sollen diese Informationen mit Aufnahmen von Modalitäten mit hoher zeitlicher Auflösung kombiniert werden.

Publikationen

- Neumann, Dominik ; Grbic, Sasa ; Mansi, Tommaso ; Voigt, Ingmar ; Rabbah, Jean-Pierre ; Siefert, Andrew ; Saikrishnan, Neelakantan ; Yoganathan, Ajit ; Yuh, David ; Ionasec, Razvan: Multi-modal Pipeline for Comprehensive Validation of Mitral Valve Geometry and Functional Computational Models . In: Young, Alistair (Hrsg.) : 4th International Workshop on Statistical Atlases and Computational Models of the Heart (MICCAI STACOM Workshop Nagoya, Japan 26.09.2013). Bd. n/a, n/a. Aufl. Heidelberg : Springer, 2013, S. n/a.
- Neumann, Dominik ; Mansi, Tommaso ; Grbic, Sasa ; Voigt, Ingmar ; Georgescu, Bogdan ; Kayvanpour, Elham ; Amr, Ali ; Sedaghat-Hamedani, Farbod ; Haas, Jan ; Katus, Hugo ; Meder, Benjamin ; Hornegger, Joachim ; Kamen, Ali ; Comaniciu, Dorin: Automatic Image-to-Model Framework for Patient-specific Electromechanical Modeling of the Heart . In: IEEE (Hrsg.) : 2014 IEEE 11th International Symposium on Biomedical Imaging (ISBI) (2014 IEEE 11th International Symposium on Biomedical Imaging (ISBI) Beijing, China 29.04.2014). 2014, S. 935-938. - ISBN 978-1-4673-1961-4
- Zettinig, Oliver ; Mansi, Tommaso ; Neumann, Dominik ; Georgescu, Bogdan ; Rapaka, Saikiran ; Seegerer, Philipp ; Kayvanpour, Elham ; Sedaghat-Hamedani, Farbod ; Amr, Ali ; Haas, Jan ; Steen, Henning ; Katus, Hugo ; Meder, Benjamin ; Navab, Nassir ; Kamen, Ali ; Comaniciu, Dorin: Data-Driven Estimation of Cardiac Electrical Diffusivity from 12-Lead ECG Signals . In: Medical Image Analysis (2014), Nr. 0

- Seegerer, Philipp ; Mansi, Tommaso ; Jolly, Marie-Pierre ; Neumann, Dominik ; Georgescu, Bogdan ; Kamen, Ali ; Kayvanpour, Elham ; Amr, Ali ; Sedaghat-Hamedani, Farbod ; Haas, Jan ; Katus, Hugo ; Meder, Benjamin ; Comaniciu, Dorin: Estimation of Regional Electrical Properties of the Heart from 12-Lead ECG and Images . In: Camara, Oscar ; Mansi, Tommaso ; Pop, Mihaela ; Rhode, Kawal ; Sermesant, Maxime ; Young, Alistair (Hrsg.) : Proceedings of the 5th International STACOM Workshop (Statistical Atlases and Computational Modeling of the Heart (in conjunction with MICCAI) Cambridge, MA 18.09.2014). Berlin Heidelberg : Springer, 2014, S. 1-9. (LNCS Bd. 8896)
- Grbic, Sasa ; Easley, Thomas F ; Mansi, Tommaso ; Bloodworth, Charles H ; Pierce, Eric L ; Voigt, Ingmar ; Neumann, Dominik ; Krebs, Julian ; Yuh, David D ; Jensen, Morten O ; Comaniciu, Dorin ; Yoganathan, Ajit P: Multi-modal Validation Framework of Mitral Valve Geometry and Functional Computational Models . In: Camara, Oscar ; Mansi, Tommaso ; Pop, Mihaela ; Rhode, Kawal ; Sermesant, Maxime ; Young, Alistair (Hrsg.) : Proceedings of the 5th International STACOM Workshop (Statistical Atlases and Computational Modeling of the Heart (in conjunction with MICCAI) Cambridge, MA 18.09.2014). Berlin Heidelberg : Springer, 2014, S. 1-9. (LNCS Bd. 8896)
- Neumann, Dominik ; Mansi, Tommaso ; Georgescu, Bogdan ; Kamen, Ali ; Kayvanpour, Elham ; Amr, Ali ; Sedaghat-Hamedani, Farbod ; Haas, Jan ; Katus, Hugo ; Meder, Benjamin ; Hornegger, Joachim ; Comaniciu, Dorin: Robust Image-Based Estimation of Cardiac Tissue Parameters and Their Uncertainty from Noisy Data . In: Golland, Polina ; Hata, Nobuhiko ; Barillot, Christian ; Hornegger, Joachim ; Howe, Robert (Hrsg.) : Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention – MICCAI 2014 (International Conference on Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention Cambridge, MA 09.2014). Boston, USA : Springer, 2014, S. 9-16.

7.6.27 Materialzerlegung mittels energieauflösenden Detektoren am angiographischen C-Bogen-System

Projektleitung:

Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger

Dr.-Ing. Andreas Maier

Beteiligte:

Yanye Lu, M. Sc.

Laufzeit: 1.6.2014–31.5.2017

Förderer:

Siemens AG, Healthcare Sector

Kontakt:

Yanye Lu, M. Sc.

Tel.: +49 9131 85 27874

Fax: +49 9131 85 27270

E-Mail: yanye.lu@fau.de

C-Bogen-Angiographiesysteme sind der Stand der Technik zur kardialen Bildgebung. Für die Darstellung von Gefäßen ist aktuell die digitale Subtraktionsangiographie (DAS) das Mittel der Wahl. Diese liefert hervorragenden Kontrast bei niedriger Dosis.

Aktuell wird eine neue Detektortechnologie entwickelt, bei der es möglich ist, für jedes gemessene Photon eine Energie zu bestimmen. Diese energieauflösenden Detektoren teilen die gemessenen Photonen in zwei bis zehn Energieniveaus ein. Ein wesentlicher Vorteil dieser Detektoren ist, dass die Kontrastmittelzerlegung anhand jeder einzelnen Aufnahme möglich ist. Es ist also kein Maskenbild mehr notwendig. Jede energieaufgelöste Aufnahme enthält schon intrinsisch die Information zur Berechnung eines reinen Kontrastmittelbildes. Weiterhin bietet die Zerlegung in mehrere Materialien den Vorteil, dass man Bilder erzeugen kann, die nur Knochen, beispielsweise die Rippen, oder nur Kontrastmittel zeigen. Damit würde sich zum Beispiel die Bewegung der Atmung von der Bewegung des Herzens trennen lassen, was für Einblendungen während Operationen eine neue Dimension der Bewegungskompensation ermöglicht.

In dem Projekt sollen folgende Themen bearbeitet werden:

1. Rauschreduktion
2. Kalibrierung
3. Hybride Materialzerlegung
4. Spektrale DynaCT

7.6.28 miLife - eine innovative Wearable Computing Plattform zur Datenanalyse von in Kleidung integrierten Sensoren für den Einsatz in Teamsport und Gesundheit

Projektleitung:

Prof. Dr. Björn Eskofier

Beteiligte:

Dipl.-Inf. Ulf Jensen

Dipl.-Ing. Dominik Schuldhaus

Frank A. Dassler

Dr. Berthold Krabbe

Walter Greul

Ralph Steidl

Prof. Dr. med. Johannes Kornhuber

Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger

Dipl.-Phys. Heike Leutheuser

Laufzeit: 1.8.2011–31.10.2014

Förderer:

Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie

Mitwirkende Institutionen:

adidas AG

Astrum IT GmbH

Psychiatrische und Psychotherapeutische Klinik

Kontakt:

Prof. Dr. Björn Eskofier

Tel.: +49 9131 85 27297

Fax: +49 9131 85 27270

E-Mail: bjoern.eskofier@fau.de

Körpernahe Sensoren spielen eine immer größer werdende Rolle im Sport- und Gesundheitsumfeld. Es existieren dabei zahlreiche Insellösungen, welche körpernahe Sensoren einsetzen um Sportler zu unterstützen oder ältere Menschen zu überwachen. Systeme wie adidas miCoach oder Nike+ zeigen, dass sich durch den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnik völlig neue Geschäftsfelder für Sportartikelhersteller eröffnen und ein enormes Marktpotential vorliegt. Das ideale Produkt für eine herausragende Marktpositionierung stellt hierbei eine Abkehr von den genannten Insellösungen hin zu einer zentralen, vielfach einsetzbaren Wearable Computing Plattform dar. Für diese Lösung müssen allerdings die Integration von Sensoren in Kleidung und Sportgeräten und die Möglichkeiten zur Verarbeitung der entstehenden Informationen entschieden vorangetrieben werden. Um mit diesem Produkt schlussendlich erfolgreich auf dem Markt bestehen zu können, müssen auch völlig neue Kommunikations- und Sensor-Technologien geschaffen und innovative Anwendungen bereitgestellt werden.

Ziel dieses Projekts ist es daher, die von den Partnern in diesem Umfeld gesammelten Erfahrungen zu bündeln und auszubauen, um innovative Produkte zu entwickeln. Hierbei soll ausgehend von der bestehenden Plattform miCoach eine umfassende Kommunikations- und Anwendungsplattform "miLife" für körpernahe Sensoren geschaffen werden. Die entstehende Plattformlösung wird durch flexible Möglichkeiten zur Sensoranbindung, Datenanalyse und sozialen Vernetzung für vielfältige Einsatzgebiete wie Teamsport, Bewegungsmotivation und Gesundheitsmonitoring geeignet sein.

Publikationen

- Kugler, Patrick ; Schuldhaus, Dominik ; Jensen, Ulf ; Eskofier, Björn: Mobile Recording System for Sport Applications . In: Jiang, Yong ; Zhang, Hui (Hrsg.) : Proceedings of the 8th International Symposium on Computer Science in Sport (IACSS2011) (8th International Symposium on Computer Science in Sport (IACSS2011) Shanghai, P.R. China September 21-24 2011). Liverpool : World Academic Union (World Academic Press), 2011, S. 67-70. - ISBN 978-1-84626-087-2
- Jensen, Ulf ; Kugler, Patrick ; Dassler, Frank ; Eskofier, Björn: Sensor-based Instant Golf Putt Feedback . In: International Association on Computer Science in Sport (Hrsg.) : Proceedings of the IACSS 2011 (9th International Symposium on Computer Science in Sport Shanghai, P.R. China September 21-24 2011). 2011, S. 49-53. - ISBN 978-1-84626-087-2
- Schuldhaus, Dominik ; Leutheuser, Heike ; Eskofier, Björn: Automatic Classification of Sport Exercises for Training Support . In: Byshko, R. ; Dahmen, T. ; Gratkowski, M. ; Gruber, M. ; Quintana, J. ; Saupe, M. ; Vieten, M. ; Woll, A. (Hrsg.) : Sportinformatik 2012 : 9. Symposium der Sektion Sportinformatik der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft (9. Symposium der Sektion Sportinformatik der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft Konstanz, Germany 12.09.2012 - 14.09.2012). 2012, S. 214-219.
- Jensen, Ulf ; Dassler, Frank ; Eskofier, Björn: Classification of Kinematic Golf Putt Data with Emphasis on Feature Selection . In: Eklundh, Jan-Olof ; Ohta, Yui-chi (Hrsg.) : Proceedings of the 21st International Conference on Pattern Recognition (21st International Conference on Pattern Recognition (ICPR 2012) Tsukuba Science City, Japan November 11-15). 2012, S. 1735-1738.
- Jensen, Ulf ; Ring, Matthias ; Eskofier, Björn: Generic Features for Biosignal Classification . In: Byshko, R. ; Dahmen, T. ; Gratkowski, M. ; Gruber, M. ; Quintana, J. ; Saupe, D. ; Vieten, M. ; Woll, A. (Hrsg.) : Sportinformatik 2012 : 9. Symposium der Sektion Sportinformatik der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft (9. Symposium der Sektion Sportinformatik der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft Konstanz, Germany 12.-14.09.2012). 2012, S. 162-168.
- Leutheuser, Heike ; Eskofier, Björn: Heart Rate Variability During Physical Exercise . In: Byshko, R. ; Dahmen, T. ; Gratkowski, M. ; Gruber, M. ; Quintana, J. ; Saupe, D. ; Vieten, M. ; Woll, A. (Hrsg.) : Sportinformatik 2012 : 9. Symposium der Sektion Sportinformatik der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft (9. Symposium der Sektion Sportinformatik der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft Konstanz, Germany 12.-14.9.2012). 2012, S. 14-20.

- Jensen, Ulf ; Weilbrenner, Fabian ; Rott, Franz ; Eskofier, Björn: Sensor-based Mobile Functional Movement Screening . In: Godara, Balwant ; Nikita, Konstantina S. (Hrsg.) : Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering (Wireless Mobile Communication and Healthcare Paris November 21-23). Bd. 61. Berlin Heidelberg : Springer Berlin Heidelberg, 2012, S. 215-223. - ISBN 978-3-642-37892-8
- Jensen, Ulf ; Prade, Franziska ; Eskofier, Björn: Classification of Kinematic Swimming Data with Emphasis on Resource Consumption . In: Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) (Hrsg.) : Body Sensor Networks (BSN), 2013 IEEE International Conference on (IEEE International Conference on Body Sensor Networks (BSN) Cambridge, USA May 6 - 9). 2013, S. -. - ISBN 978-1-4799-0331-3
- Schuldhaus, Dominik ; Dorn, Sabrina ; Leutheuser, Heike ; Tallner, Alexander ; Klucken, Jochen ; Eskofier, Björn: An Adaptable Inertial Sensor Fusion-Based Approach for Energy Expenditure Estimation . In: James Goh (Hrsg.) : The 15th International Conference on Biomedical Engineering (The 15th International Conference on Biomedical Engineering (ICBME 2013) University Town, Singapore Dezember 4 - 7, 2013). Bd. 43. Heidelberg : Springer, 2013, S. 124-127. (IFMBE Proceedings)
- Schuldhaus, Dominik ; Leutheuser, Heike ; Eskofier, Björn: Classification of Daily Life Activities by Decision Level Fusion of Inertial Sensor Data . In: ACM Digital Library (Hrsg.) : 8th International Conference on Body Area Networks (8th International Conference on Body Area Networks (BODYNETS 2013) Boston, USA 30.9.2013-2.10.2013). 2013, S. 77-82.
- Leutheuser, Heike ; Schuldhaus, Dominik ; Eskofier, Björn: Hierarchical, Multi-Sensor Based Classification of Daily Life Activities: Comparison with State-of-the-Art Algorithms Using a Benchmark Dataset . In: PLoS ONE 8 (2013), Nr. 10, S. e75196
- Leutheuser, Heike ; Gabsteiger, Florian ; Hebenstreit, Felix ; Reis, Pedro ; Lochmann, Matthias ; Eskofier, Björn: Comparison of the AMICA and the InfoMax Algorithm for the Reduction of Electromyogenic Artifacts in EEG Data . In: IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (Hrsg.) : Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 2013 35th Annual International Conference of the IEEE (35th Annual International Conference of the IEEE EMBS Osaka, Japan July 3-7,2013). 2013, S. 6804-6807.
- Leutheuser, Heike ; Eskofier, Björn: Heart Rate Variability During Physical Exercise . In: International Journal of Computer Science in Sport 12 (2013), Nr. 1,

S. 61-68

- Gradl, Stefan ; Leutheuser, Heike ; Kugler, Patrick ; Biermann, Teresa ; Kreil, Sebastian ; Kornhuber, Johannes ; Bergner, Matthias ; Eskofier, Björn: Somnography using unobtrusive motion sensors and Android-based mobile phones . In: IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (Hrsg.) : Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 2013 35th Annual International Conference of the IEEE (35th Annual International Conference of the IEEE EMBS Osaka July 3-7, 2013). 2013, S. 1182-1185.
- Gabsteiger, Florian ; Leutheuser, Heike ; Reis, Pedro ; Lochmann, Matthias ; Eskofier, Björn: SVM for Semi-automatic Selection of ICA Components of Electromyogenic Artifacts in EEG Data . In: James Goh (Hrsg.) : The 15th International Conference on Biomedical Engineering (The 15th International Conference on Biomedical Engineering (ICBME 2013) University Town, Singapore Dezember 4 - 7, 2013). Bd. 43. Heidelberg : Springer, 2013, S. 132-135. (IFMBE Proceedings) - ISBN 978-3-319-02912-2

7.6.29 Multispektrale Bildanalyse

Projektleitung:

Elli Angelopoulou, Ph.D., Akad. Rat

Beteiligte:

Dipl.-Inf. Eva Eibenberger

Dipl.-Inf. Johannes Jordan

Beginn: 1.3.2010

Förderer:

European Space Agency

Kontakt:

Dipl.-Inf. Johannes Jordan

Tel.: +49 9131 85 27891

Fax: +49 9131 85 27270

E-Mail: johannes.jordan@cs.fau.de

Die multispektrale Bildanalyse dient als wichtiges Werkzeug zum Verständnis des Bilderzeugungsprozesses und von Reflexionsphänomenen. Dazu kombinieren multispektrale (bzw. hyperspektrale) Bilder die Vorteile der Spektroskopie mit Topologieinformationen zweidimensionaler Bilder. Die aufgenommenen Daten sind sehr vielschichtig und gehen oft über die menschliche Wahrnehmung hinaus; sie können zuverlässiger und weitreichender interpretiert werden als reguläre Farbbilddaten. Von der Analyse dieser Daten kann häufig die Forschung an Methoden des Rechnersehens,

welche das Reflexionsverhalten in der Szene interpretieren oder darauf aufbauen, profitieren.

Um die hochdimensionalen Datenmengen zu verarbeiten, sind anspruchsvollere Methoden der Bildanalyse nötig, ebenso wie die effiziente Verarbeitung der hohen Informationsfülle und eine intuitive Visualisierung. Im Rahmen dieses Projekts wird an einer neuartigen Visualisierung gearbeitet, die eine interaktive Inspektion der Daten noch vor weiteren Verarbeitungsschritten, wie z.B. der anwendungsbezogenen Datenreduktion, zweckmäßig macht. Weiterhin werden Deskriptoren untersucht und zur Anwendung gebracht, die der Trennung von Geometrie-, Beleuchtungs- und Materialeigenschaften dienen. Mittels der eigens angeschafften, spektral und räumlich hochauflösenden Hyperspektralkamera werden neue Bilddaten aufgenommen, die der Evaluation und Verbesserung bestehender Analysemethoden dienen.

Publikationen

- Jordan, Johannes ; Angelopoulou, Elli: Gerbil - A Novel Software Framework for Visualization and Analysis in the Multispectral Domain . In: Koch, Reinhard ; Kolb, Andreas ; Rezk-Salama, Christof (Hrsg.) : VMV 2010: Vision, Modeling & Visualization (15th International Workshop on Vision, Modeling & Visualization Siegen 15.-17.11.2010). Bd. 1, 1. Aufl. Goslar : Eurographics Association, 2010, S. 259-266. - ISBN 978-3-905673-79-1
- Jordan, Johannes ; Angelopoulou, Elli: Edge Detection in Multispectral Images Using the N-dimensional Self-organizing Map . In: IEEE (Hrsg.) : 18th IEEE International Conference on Image Processing (ICIP) (18th IEEE International Conference on Image Processing (ICIP) Brussels Sept. 2011). 2011, S. 3181 - 3184.
- Jordan, Johannes ; Angelopoulou, Elli: Supervised Multispectral Image Segmentation With Power Watersheds . In: IEEE (Hrsg.) : 19th IEEE International Conference on Image Processing (ICIP) (19th IEEE International Conference on Image Processing (ICIP) Orlando, FL 30.09.2012). 2012, S. 1585-1588.
- Jordan, Johannes ; Angelopoulou, Elli: Hyperspectral Image Visualization With a 3-D Self-organizing Map . In: IEEE (Hrsg.) : Hyperspectral Image and Signal Processing: Evolution in Remote Sensing (WHISPERS), 5th Workshop on (Hyperspectral Image and Signal Processing: Evolution in Remote Sensing (WHISPERS), 5th Workshop on Gainesville, FL June 2013). 2013, S. 1-4.
- Jordan, Johannes ; Angelopoulou, Elli: Mean-shift Clustering for Interactive Multispectral Image Analysis . In: IEEE (Hrsg.) : 20th IEEE International Conference

on Image Processing (ICIP) (20th IEEE International Conference on Image Processing (ICIP) Melbourne September 2013). 2013, S. 3790-3794.

- Jordan, Johannes ; Angelopoulou, Elli ; Antonio Robles-Kelly: An Unsupervised Material Learning Method for Imaging Spectroscopy . In: IEEE (Hrsg.) : IEEE WCCI 2014 (2014 International Joint Conference on Neural Networks Beijing 06-07-2014). 2014, S. 2428-2435.

7.6.30 Nicht-invasive Bestimmung des Hydratationsgrades des Menschen

Projektleitung:

Prof. Dr. Björn Eskofier

Beteiligte:

Matthias Ring, M. Sc.

Laufzeit: 1.1.2013–31.12.2015

Kontakt:

Matthias Ring, M. Sc.

Tel.: +49 9131 85 28980

Fax: +49 9131 85 27270

E-Mail: matthias.ring@cs.fau.de

Ziel des Forschungsprojektes ist die Entwicklung eines eingebetteten Systems zur Bestimmung des menschlichen Hydratationsgrades mit Hilfe nicht-invasiver Sensoren. Die Kombination aus nicht-invasiven Sensoren und eingebetteten Systemen ermöglicht die Messung des Hydratationsgrades in vielen neuen Situationen. Zum Beispiel könnte der Hydratationsgrad von Sportlern zur Erhaltung der optimalen Leistungsfähigkeit überwacht werden oder das System könnte in Krankenhäusern an klinische Warnsysteme zur Überwachung des Hydratationsgrades von Patienten angeschlossen werden.

Das Forschungsprojekt gliedert sich in sechs Teilprojekte:

1. Auswahl geeigneter nicht-invasiver Sensoren
2. Sammeln von Referenzinformationen mit invasiven Methoden
3. Erhebung einer Stichprobe mit nicht-invasiven Methoden
4. Anwendung von Mustererkennungsverfahren zur Bestimmung des Hydratationsgrades in nicht-invasiv gemessenen Sensordaten
5. Implementierung auf einem eingebetteten System
6. Evaluation in einer klinischen Studie

Publikationen

- Ring, Matthias ; Lohmüller, Clemens ; Rauh, Manfred ; Eskofier, Björn: A Two-Stage Regression Using Bioimpedance and Temperature for Hydration Assessment During Sports . In: IEEE Computer Society (Hrsg.) : Proceedings of the 2014 22nd International Conference on Pattern Recognition (2014 22nd International Conference on Pattern Recognition Stockholm, Sweden August 24-28, 2014). 2014, S. 4519-4524.

7.6.31 Orientierungsabhängige Röntgen-Dunkelfeldrekonstruktion

Projektleitung:

Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger

Dr.-Ing. Andreas Maier

Beteiligte:

Shiyang Hu, M. Sc.

Laufzeit: 1.4.2014–31.3.2016

Förderer:

Erlangen Graduate School in Advanced Optical Technologies

Kontakt:

Shiyang Hu, M. Sc.

Tel.: +49 9131 85 25246

Fax: +49 9131 85 27270

E-Mail: shiyang.hu@fau.de

Röntgen-Dunkelfeldbildgebung ist eine neuartige Bildgebungsmodalität, die die Visualisierung von Kleinwinkel-Streueffekten ermöglicht. Solche Bilder werden typischerweise in einem Talbot-Lau-Meßaufbau erzeugt. Das Verfahren verwendet mehrere Gitter, um die am Detektor ankommende Röntgenwellenfront zu erfassen. Aus diesen Daten können drei verschiedene Informationsquellen gewonnen werden: Eine herkömmliche Bildröntgenabsorption, ein differentielles Phasenbild und ein Dunkelfeldbild. Die Phasenkontrastbilder visualisieren die von Röntgenstrahlen in einem Material akkumulierte Phase. Dies bewirkt eine Ablenkung der Röntgenwellenfront. Während das Phasensignal ein Maß für die starken Änderungen der Wellenfront ist, beschreiben die Dunkelfeldbilder die kleinen Unregelmäßigkeiten der Wellenfront, die durch Objekte, die kleiner als die Pixelgröße sind, verursacht werden. Somit liefert das Dunkelfeld Informationen über Strukturvariationen und Dichteschwankung.

In Deutschland gibt es nur wenige Gruppen, die in der Lage sind, Dunkelfeldbilder mit dem Talbot-Lau-Verfahren zu aufzunehmen. Es ist eine völlig neue Modalität und wird derzeit für verschiedene Anwendungen untersucht. Rekonstruktion von skalaren

und vektoriellen Komponenten in der Dunkelfeldtomographie sind noch weitgehend unerforscht. Unser Forschungsschwerpunkt liegt im Erkunden des großen Potenzials der Dunkelfeldbildgebung. Wir gehen davon aus, dass es in Zukunft vorteilhaft für die medizinische Bildgebung und zerstörungsfreie Prüfung sein wird.

7.6.32 Parameteroptimierung in der DBT-Bildgebung mittels Techniken der Mustererkennung

Projektleitung:

Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger

Beteiligte:

Dipl.-Math. Frank Schebesch

Dr. Anna Jerebko

Dr.-Ing. Andreas Maier

Dr. Thomas Mertelmeier

Laufzeit: 1.1.2014–31.12.2016

Förderer:

Siemens AG, Healthcare Sector

Die medizinische Bildrekonstruktion ist ein wichtiges diagnostisches Verfahren mit dessen Hilfe zwei- und dreidimensionale Innenansichten der Organe eines Patienten ermöglicht werden. Die Bildqualität der rekonstruierten Volumina hängt dabei (häufig sehr stark) von den regelbaren und spezifischen Parametern des bildgebenden Systems und des Verarbeitungsprozesses ab. Dazu kommt, dass der Begriff Bildqualität im Zusammenhang mit den für die Diagnose erforderlichen Bildeigenschaften verstanden werden muss, was wiederum von der persönlichen Empfindung des menschlichen Betrachters beeinflusst ist.

In der digitalen Brust-Tomosynthese (DBT) ist die Datengewinnung mehreren Restriktionen unterworfen (beschränkter Abtastwinkel, niedrige Gesamtdosis), so dass die optimale Einstellung der Rekonstruktionsparameter erforderlich wird, um wettbewerbsfähige Bildqualitäten zu erreichen. Mammographische Bilder dienen hauptsächlich der Früherkennung von Brustkrebs - der häufigsten Krebsart unter Frauen laut der Weltgesundheitsorganisation WHO (2014) [1]. Deshalb müssen zur Erreichung der verlangten optimalen Bildqualität in der DBT zum einen Erhaltung und bestmögliche Erkennbarkeit von Läsionen wie Mikrokalzifikationen, Massen und 'spiculations' (Massen mit verzweigten Fortsätzen) und zum anderen Unterdrückung von vom Bildgebungssystem induziertem Bildrauschen in Einklang gebracht werden.

Das Ziel dieses Projektes ist die Entwicklung und Bereitstellung von Werkzeugen zur Schätzung der optimalen Einstellung eines mehrdimensional parametrisierten Rekon-

struktionsverfahrens im Hinblick auf die vorab definierten Anforderungen eines Betrachters. Die Zusammenführung von Techniken aus dem Bereich der Mustererkennung und einem entsprechend parametrisierten Rekonstruktionsalgorithmus wird genutzt, um den diagnostischen Wert von Tomosynthesebildern zu verbessern.

[1]World Cancer Report 2014, IARC, Lyon 2014.

7.6.33 Quantifizierung der Gewebepfusion mittels der C-arm CT

Projektleitung:

Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger

Beteiligte:

Dr.-Ing. Michael Manhart

André Aichert, M. Sc.

Laufzeit: 15.2.2008–30.4.2015

Förderer:

Siemens AG, Healthcare Sector

Mitwirkende Institutionen:

Stanford University, Department of Radiology

Neuroradiologische Abteilung im Radiologischen Institut

Kontakt:

Dr.-Ing. Michael Manhart

E-Mail: michael.manhart@cs.fau.de

Die Messung des Blutflusses (Perfusion) im Gehirn ist ein etabliertes Verfahren zur Diagnose von ischämischen Schlaganfällen, das bisher mit Hilfe der Computertomographie (CT) oder der Magnetresonanztomographie (MRT) durchgeführt wird. Neue interventionelle Behandlungsmethoden für ischämische Schlaganfälle, wie die interarterielle Thrombolyse, werden mit Hilfe eines C-Bogen Systems durchgeführt. Dazu wird der Patient in einen Angiographieraum transportiert, in welchem üblicherweise kein CT oder MRT zur Verfügung steht. In diesem Projekt wird der Einsatz der C-Bogen CT zur Perfusionsmessung untersucht, um die Messung der Hirndurchblutung direkt vor und während der interventionellen Behandlung zu ermöglichen und den Arzt bei der Erfolgskontrolle zu unterstützen. Auch könnte diese Technologie zukünftig wertvolle Zeit sparen, wenn der Patient direkt im Angiographieraum statt zuerst im CT untersucht wird.

Der Forschungsschwerpunkte liegen in die Entwicklung und Untersuchung neuer Rekonstruktionsalgorithmen, um die technischen Herausforderungen der C-Bogen CT Perfusionsmessung zu lösen. Es werden dynamische Rekonstruktionsverfahren untersucht um die deutlich langsamere Rotationsgeschwindigkeit des C-Bogens im Vergleich zur

klassischen CT auszugleichen. Auch iterative, auf Compressed Sensing basierte Verfahren werden untersucht, insbesondere auf das Potential die Strahlendosis für den Patienten zu reduzieren.

Publikationen

- Fieselmann, Andreas ; Ganguly, Arundhuti ; Deuerling-Zheng, Yu ; Zellerhoff, Michael ; Boese, Jan ; Hornegger, Joachim ; Fahrig, Rebecca: A Dynamic Reconstruction Approach for Cerebral Blood Flow Quantification With an Interventional C-arm CT . In: IEEE (Hrsg.) : Proceedings ISBI 2010 (2010 IEEE International Symposium on Biomedical Imaging (ISBI): From Nano to Macro Rotterdam, The Netherlands 14.-17.04.2010). 2010, S. 53-56.
- Ganguly, Arundhuti ; Fieselmann, Andreas ; Boese, Jan ; Rohkohl, Christopher ; Hornegger, Joachim ; Fahrig, Rebecca : Evaluating the Feasibility of C-arm CT for Brain Perfusion Imaging: An in vitro Study . In: Wong, Kenneth, H. ; Miga, Michael I. (Hrsg.) : Medical Imaging 2010: Visualization, Image-Guided Procedures, and Modeling (SPIE Medical Imaging 2010 San Diego, CA, USA 12.-17.02.2010). 2010, S. 76250K.
- Fieselmann, Andreas ; Ganguly, Arundhuti ; Deuerling-Zheng, Yu ; Boese, Jan ; Fahrig, Rebecca ; Hornegger, Joachim: Using a C-arm CT for Interventional Perfusion Imaging: A Phantom Study to Measure Linearity Between Iodine Concentration and Hounsfield Values . In: DGMP (Hrsg.) : Medizinische Physik 2010 (41. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Physik Freiburg i.Br., Germany 29.09.2010-02.10.2010). 2010, S. -.
- Fieselmann, Andreas ; Ganguly, Arundhuti ; Deuerling-Zheng, Yu ; Zellerhoff, Michael ; Marks, Michael ; Boese, Jan ; Fahrig, Rebecca: Volume Cerebral Blood Flow (CBF) Measurement Using an Interventional Ceiling-Mounted C-arm Angiography System . In: ESR (Hrsg.) : Insights Into Imaging (European Congress of Radiology (ECR) 2010 Vienna, Austria 04-08.03.2010). Berlin/Heidelberg : Springer, 2010, S. 186.
- Fieselmann, Andreas ; Dennerlein, Frank ; Deuerling-Zheng, Yu ; Boese, Jan ; Fahrig, Rebecca ; Hornegger, Joachim: A model for filtered backprojection reconstruction artifacts due to time-varying attenuation values in perfusion C-arm CT . In: Physics in Medicine and Biology 56 (2011), Nr. 12, S. 3701-3717
- Fieselmann, Andreas ; Ganguly, Arundhuti ; Deuerling-Zheng, Yu ; Boese, Jan ; Hornegger, Joachim ; Fahrig, Rebecca: Automatic measurement of contrast bolus distribution in carotid arteries using a C-arm angiography system to support

interventional perfusion imaging . In: SPIE (Veranst.) : Proc. SPIE 7964 (Medical Imaging 2011: Visualization, Image-Guided Procedures, and Modeling Lake Buena Vista, FL, USA 13.02.2011). 2011, S. 79641W1-79641W6.

- Ganguly, Arundhuti ; Fieselmann, Andreas ; Marks, Michael ; Rosenberg, Jarrett ; Boese, Jan ; Deuerling-Zheng, Yu ; Straka, Matus ; Zaharchuk, Greg ; Bammer, Roland ; Fahrig, Rebecca: Cerebral CT Perfusion Using an Interventional C-Arm Imaging System: Cerebral Blood Flow Measurements . In: American Journal of Neuroradiology 32 (2011), Nr. 8, S. 1525-1531
- Fieselmann, Andreas ; Kowarschik, Markus ; Ganguly, Arundhuti ; Hornegger, Joachim ; Fahrig, Rebecca: Deconvolution-Based CT and MR Brain Perfusion Measurement: Theoretical Model Revisited and Practical Implementation Details . In: International Journal of Biomedical Imaging (2011), Nr. 0, S. 20 pages
- Manhart, Michael: Dynamic Iterative Reconstruction for Interventional 4-D C-arm CT Perfusion Imaging (Talk) .Vortrag: X-ray Seminars, Radiological Science Lab, Palo Alto, CA, USA, 06.11.2012
- Manhart, Michael ; Fieselmann, Andreas ; Deuerling-Zheng, Yu: Evaluation of a Tight Frame Reconstruction Algorithm for Perfusion C-arm CT Using a Realistic Dynamic Brain Phantom . In: Noo, Frédéric (Hrsg.) : Proc. of the Second International Conference on Image Formation in X-Ray Computed Tomography (The Second International Conference on Image Formation in X-Ray Computed Tomography Salt Lake City, UT, USA 26.6.2012). 2012, S. 123-126.
- Manhart, Michael: Evaluation of a Tight Frame Reconstruction Algorithm for Perfusion C-arm CT Using a Realistic Dynamic Brain Phantom (Talk) .Vortrag: The Second International Conference on Image Formation in X-Ray Computed Tomography, University of Utah, Salt Lake City, UT, USA, 26.06.2012
- Manhart, Michael: Fast Dynamic Reconstruction Algorithm with Joint Bilateral Filtering for Perfusion C-arm CT (Poster) .Vortrag: IEEE Nuclear Science Symposium, Medical Imaging Conference, IEEE, Anaheim, CA, USA, 01.11.2012
- Royalty, Kevin ; Manhart, Michael ; Pulfer, Kari ; Deuerling-Zheng, Yu ; Strother, Charles ; Fieselmann, Andreas ; Consigny, Daniel: C-Arm CT Measurement of Cerebral Blood Volume and Cerebral Blood Flow Using a Novel High-Speed Acquisition and a Single Intravenous Contrast Injection . In: American Journal of Neuroradiology 34 (2013), Nr. 11, S. 2131-2138
- Fieselmann, Andreas ; Manhart, Michael: C-arm CT Perfusion Imaging in the Interventional Suite . In: Current Medical Imaging Reviews 9 (2013), Nr. 2, S. 96-101

- Manhart, Michael ; Kowarschik, Markus ; Fieselmann, Andreas ; Deuerling-Zheng, Yu ; Royalty, Kevin ; Maier, Andreas ; Hornegger, Joachim: Dynamic Iterative Reconstruction for Interventional 4-D C-Arm CT Perfusion Imaging . In: IEEE Transactions on Medical Imaging 32 (2013), Nr. 7, S. 1336-1348

7.6.34 Quantitative Kalibrierung von 3D Tiefensensoren

Projektleitung:

Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger

Beteiligte:

Dr.-Ing. Christian Schaller

Dr.-Ing. Michael Balda, M. Sc.

Dipl.-Ing. Simon Placht

Dipl.-Ing. Peter Fürsattel

Laufzeit: 1.10.2013–31.1.2016

Förderer:

Richard Wolf GmbH

Mitwirkende Institutionen:

Metrilus GmbH

Kontakt:

Dipl.-Ing. Peter Fürsattel

Tel.: +49 9131 85 27894

Fax: +49 9131 85 27270

E-Mail: peter.fuersattel@fau.de

Das Ziel dieses Projekts ist die Verbesserung der intrinsische kalibrierung und die Reduzierung Tiefenentfernungsfehler von Echtzeit-3D- Bildsensoren wie Time-of-Flight (ToF)-Kameras. Viele Anwendungen von Tiefensensoren in 3-D-Szenenanalysedaten erfordern eine zuverlässige absolute Genauigkeit. Zum Beispiel Gestenerkennung, Kollisionserkennung und medizinische Anwendungen wie Patientenpositionierung , Atembewegung detektion oder quantitative Endoskopie. Bei dem letzten, wird die klassische Endoskopie mit einem ToF Kamera für eine intraoperative 3-D Endoskopie erweitert. Die ToF-Bildgebungsmodus liefert quantitative 3D Oberflächendaten zusätzlich zu dem vorhandenen 2D-Farbbild. Die theoretische Machbarkeit und Nutzen von vielen Anwendungen in diesem Bereich hat sich gezeigt, aber ihre praktische Umsetzung erfordert einen tieferen Einblick in die Ursachen der unterschiedlichen Messartefakten und die Entwicklung von fortgeschrittenen quantitativen Kalibrierungstechnik

7.6.35 Rechnergestützte biometrische Ganganalyse

Projektleitung:

Ralph Steidl

Beteiligte:

Prof. Dr. med. Jürgen Winkler

PD Dr. Jochen Klucken

Dipl.-Ing. Jens Barth

Dipl.-Phys. Samuel Reinfelder

Laufzeit: 8.12.2011–7.12.2014

Förderer:

Bayerische Forschungsstiftung

Mitwirkende Institutionen:

ASTRUM IT GmbH

Universitätsklinikum Erlangen, Abteilung für Molekulare Neurologie, Spezialambulanz für Bewegungsstörungen

Kontakt:

Dipl.-Ing. Jens Barth

Tel.: +49 9131 85 28990

Fax: +49 9131 85 27270

E-Mail: jens.barth@cs.fau.de

Bewegungsstörungen führen zu einer erheblichen Beeinträchtigung der individuellen Autonomie und Lebensqualität. Mit zunehmendem Alter und bei Bewegungsstörungen wie dem Parkinson-Syndrom erhöht sich die Wahrscheinlichkeit von Gangstörungen. Durch die Entwicklung eines mobilen sensorbasierten Systems zur rechnergestützten Ganganalyse soll (1) die Frühdiagnose des Parkinson-Syndroms unterstützt, (2) ein kontinuierliches Monitoring der Therapie ermöglicht und (3) der im Verlauf der Krankheit zunehmenden Sturzgefahr vorgebeugt werden. Durch im Schuh des Patienten integrierte Sensoren werden Daten beim Gehen erfasst, mit Methoden der Mustererkennung auf relevante Merkmale überprüft und dem Therapeuten eine detaillierte Auswertung bereitgestellt. Es soll ein Komplettsystem zur Ganganalyse sowohl für Bewegungsambulanzen, Rehabilitationskliniken und niedergelassene Ärzte, als auch für den Patienten und deren Betreuer entwickelt werden. Es werden mobile und stationäre Systeme konfiguriert, deren Auswertung netzwerk-basiert über zentrale Serversysteme erfolgt. Die mobilen und anwenderfreundlichen Systeme sollen insbesondere das Therapie Monitoring der Patienten in ihrer Alltagsumgebung unterstützen. Die rechnergestützte biometrische Ganganalyse beim Parkinson-Syndrom dient als "Proof-of-Concept" und kann für andere häufige Gangstörungen, wie beispielsweise muskuloskelettal bedingte Erkrankungen bei orthopädisch/chirurgischen Krankheitsbildern, angewendet werden.

Publikationen

- Barth, Jens ; Sünkel, Michael ; Winkler, Jürgen ; Eskofier, Björn ; Klucken, Jochen: Combined analysis of hand and gait motor function in Parkinson's disease (Talk) .Vortrag: Kongress und Ausstellung MedTech Pharma und Medizin Innovativ 2012, MedTech Pharma, Nürnberg, 05.07.2012
- Barth, Jens ; Klucken, Jochen ; Kugler, Patrick ; Kammerer, Thomas ; Steidl, Ralph ; Winkler, Jürgen ; Hornegger, Joachim ; Eskofier, Björn: Biometric and Mobile Gait Analysis for Early Detection and Therapy Monitoring in Parkinson's Disease . In: IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (Veranst.) : Engineering in Medicine and Biology Society,EMBC, 2011 Annual International Conference of the IEEE (33rd Annual International Conference of the IEEE EMBS Boston, USA August 30 - September 3, 2011). 2011, S. 868-871.
- Klucken, Jochen ; Barth, Jens ; Maertens, Katharina ; Eskofier, Björn ; Kugler, Patrick ; Steidl, Ralph ; Hornegger, Joachim ; Winkler, Jürgen: Mobile biometrische Ganganalyse . In: Der Nervenarzt 2011 (2011), Nr. 12, S. 1604-1611
- Klucken, Jochen ; Barth, Jens ; Eskofier, Björn ; Winkler, Jürgen: Automated gait analysis in Parkinson's disease . In: Basal Ganglia 3 (2013), Nr. 1, S. 61
- Klucken, Jochen ; Barth, Jens ; Eskofier, Björn ; Winkler, Jürgen: Biosensorische Bewegungserfassung beim Parkinson-Syndrom . In: Neurologie & Rehabilitation 19 (2013), Nr. 0, S. 69-76
- Barth, Jens ; Eskofier, Björn ; Winkler, Jürgen ; Klucken, Jochen: Individualized rating of motor impairment using sensor-based gait analysis in Parkinson's disease by multiparametric regression . In: Basal Ganglia 3 (2013), Nr. 1, S. 52-53
- Barth, Jens ; Oberndorfer, Cäcilia ; Kugler, Patrick ; Schuldhuis, Dominik ; Winkler, Jürgen ; Klucken, Jochen ; Eskofier, Björn: Subsequence dynamic time warping as a method for robust step segmentation using gyroscope signals of daily life activities . In: IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (Hrsg.) : Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 2013 35th Annual International Conference of the IEEE (35th Annual International Conference of the IEEE EMBS Osaka, Japan July 3-7, 2013). 2013, S. 6744-6747.
- Klucken, Jochen ; Barth, Jens ; Kugler, Patrick ; Schlachetzki, Johannes ; Henze, Thore ; Marxreiter, Franz ; Kohl, Zacharias ; Steidl, Ralph ; Hornegger, Joachim ; Eskofier, Björn ; Winkler, Jürgen: Unbiased and Mobile Gait Analysis Detects Motor Impairment in Parkinson's Disease . In: PLoS ONE 8 (2013), Nr. 2, S. e56956

7.6.36 Registrierung von dreidimensionalen Herzdaten und zweidimensionalen Röntgenaufnahmen für Ablationsanwendungen in der Elektrophysiologie

Projektleitung:

Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger

Beteiligte:

Dipl.-Inf. Matthias Hoffmann

Dr.-Ing. Norbert Strobel

Laufzeit: 1.7.2013–31.12.2014

Förderer:

Siemens AG, Healthcare Sector

Kontakt:

Dipl.-Inf. Matthias Hoffmann

Tel.: +49 9131 85 27799

Fax: +49 9131 85 27270

E-Mail: Matthias.Hoffmann@informatik.uni-erlangen.de

Ziel des Forschungsprojektes ist die Entwicklung eines Verfahrens zur Fusion von dreidimensionalen Datensätzen (C- Arm-CT, CT, MRI) mit zweidimensionalen Röntgenaufnahmen, die während einer Elektrophysiologieprozedur erstellt werden. Ein typischer klinischer Anwendungsfall ist die Behandlung von Vorhofflimmern mittels Katheterablation im linken Atrium. Die Fusion eines dreidimensionalen Herz-Datensatzes mit den Röntgenaufnahmen ist Voraussetzung für eine bildbasierte Navigation und die Überlagerung weiterer Daten in einem entsprechenden anatomischen Kontext (erweiterte Fluoroskopie). Die erforderlichen Arbeitsschritte des Fusionsverfahrens sollen dabei nahtlos in den bestehenden Behandlungs-Workflow eingefügt werden können.

Folgende Forschungsschwerpunkte werden dabei betrachtet: -Initiale Registrierung eines dreidimensionalen Herzdatensatzes zu zweidimensionalen Röntgenbildern bei Prozedurbeginn -Re-Registrierung des Datensatzes nach Patientenbewegung

Publikationen

- Koch, Martin ; Hoffmann, Matthias ; Pfister, Marcus ; Hornegger, Joachim ; Strobel, Norbert: Optimized viewing angles for cardiac electrophysiology ablation procedures . In: International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery tbd (2014), Nr. 0, S. 1-14

7.6.37 Retrospektive Bewegungskompensation in der Optischen Kohärenztomographie

Projektleitung:

Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger

Prof. Dr. Christian Y. Mardin

Prof. Dr. med. Friedrich E. Kruse

Beteiligte:

Dipl.-Inf. Martin Kraus

Laufzeit: 1.7.2013–30.6.2014

Förderer:

Deutsche Forschungsgemeinschaft

Mitwirkende Institutionen:

Augenklinik Erlangen

Massachusetts Institute of Technology

Kontakt:

Dipl.-Inf. Martin Kraus

E-Mail: martin.kraus@informatik.uni-erlangen.de

Optische Kohärenztomographie (OCT) eröffnet die Möglichkeit nicht invasive, in vivo, mikrometeregenaue 2D und 3D Bildgebung von streuendem Gewebe wie z.B. der Retina durchzuführen. 3D-OCT ermöglicht quantitative Messungen in der Augenheilkunde, die die Früherkennung und Behandlung von Augenkrankheiten, wie z.B. Glaukom und diabetischer Retinopathie ermöglichen. 3D- OCT Datensätze werden nicht sofortig aufgenommen, sondern aus vielen 1D axialen Scans, die innerhalb von wenigen Sekunden aufgenommen werden, zusammengesetzt. Daher enthalten die Datensätze Verzerrungen und Artefakte die das Ergebnis der Bewegung des Auges während der Aufnahme sind. OCT Bilder enthalten auch Specklerauschen. Wir gehen diese Probleme an indem mehrere 3D Scans eines Bereiches verwendet werden die retrospektiv miteinander zur Bewegungskorrektur registriert und kombiniert werden um Specklerauschen zu reduzieren. OCT Bilder werden verwendet um die Objektbewegung zu schätzen und zu kompensieren. Eine neuartige, softwarebasierte Registrierungsmethode, die auf der Optimierung einer globalen, problemspezifischen Gütefunktion basiert, die Bewegung in allen 3 Dimensionen korrigieren kann wird vorgeschlagen. Dieser Ansatz bietet großes Potential sowohl genauere Daten als auch bessere Bildqualität ohne die zusätzlichen Kosten und die Komplexität von hardwarebasierten Bewegungskorrekturmethode zu erhalten. Die Fähigkeit die Retina akkurat und wiederholbar aufzunehmen wird es ermöglichen die genauere Früherkennung und Überwachung der Behandlung verbessern.

Publikationen

- Liu, Jonathan J. ; Grulskowski, Ireneusz ; Potsaid, Benjamin M. ; Jayaraman, Vijaysekhar ; Cable, Alex E. ; Kraus, Martin ; Hornegger, Joachim ; Duker, Jay S. ; Fujimoto, James G.: 4D dynamic imaging of the eye using ultrahigh speed SS-OCT . In: SPIE (Hrsg.) : Proc. SPIE 8567 (Ophthalmic Technologies XXIII San Francisco 02.02.2013). 2013, S. 85670X.
- Kajic, Vedran ; Esmaeelpour, Marieh ; Glittenberg, Carl ; Kraus, Martin ; Hornegger, Joachim ; Othara, Richu ; Binder, Susanne ; Fujimoto, James G. ; Drexler, Wolfgang: Automated three-dimensional choroidal vessel segmentation of 3D 1060 nm OCT retinal data . In: Biomedical Optics Express 4 (2013), Nr. 1, S. 134-150
- Köhler, Thomas ; Budai, Attila ; Kraus, Martin ; Odstreilik, Jan ; Michelson, Georg ; Hornegger, Joachim: Automatic No-Reference Quality Assessment for Retinal Fundus Images Using Vessel Segmentation . In: IEEE (Hrsg.) : 2013 26th IEEE International Symposium on Computer-Based Medical Systems (CBMS) (International Symposium on Computer-Based Medical Systems Porto, Portugal 2013). 2013, S. 95-100.
- Liu, Jonathan J. ; Grulskowski, Ireneusz ; Kraus, Martin ; Potsaid, Benjamin ; Lu, Chen D. ; Baumann, Bernhard ; Duker, Jay S. ; Hornegger, Joachim ; Fujimoto, James G.: In vivo imaging of the rodent eye with swept source/Fourier domain OCT . In: Biomedical Optics Express 4 (2013), Nr. 2, S. 351-363
- Ahsen, Osman O. ; Tao, Yuankai K. ; Potsaid, Benjamin M. ; Sheikine, Yuri ; Jian, James ; Grulkowski, Ireneusz ; Tsa, Tsung-Han ; Jayaraman, Vijaysekhar ; Kraus, Martin ; Connolly, James L. ; Hornegger, Joachim ; Cable, Alex ; Fujimoto, James G.: Swept source optical coherence microscopy using a 1310 nm VCSEL light source . In: Optics Express 21 (2013), Nr. 15, S. 18021-18033
- Tsai, Tsung-Han ; Tao, Yuankai K. ; Potsaid, Benjamin M. ; Jayaraman, Vijaysekhar ; Kraus, Martin ; Heim, Peter J. S. ; Hornegger, Joachim ; Mashimo, Hiroshi ; Cable, Alex E. ; Fujimoto, James G.: Ultrahigh speed endoscopic optical coherence tomography using micro-motor imaging catheter and VCSEL technology . In: SPIE (Hrsg.) : Proc. SPIE 8571 (Optical Coherence Tomography and Coherence Domain Optical Methods in Biomedicine XVII San Francisco, California, USA 02.02.2013). 2013, S. 85710N.

7.6.38 Retrospektive Mikroskopie

Projektleitung:

Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger
Prof. Dr. med. Elke Lütjen-Drecoll, im Ruhestand
Prof. Dr. med. Friedrich Paulsen

Beteiligte:

Simone Gaffling, M. Sc.

Beginn: 1.7.2008

Förderer:

SAOT School of Advanced Optical Technologies

Kontakt:

Simone Gaffling, M. Sc.

Tel.: +49 9131 85 27874

Fax: +49 9131 85 27270

E-Mail: simone.gaffling@cs.fau.de

Die Herstellung histologischer Schnitte ist ein übliches Verfahren, um auf zellulärer Ebene Gewebe und Gewebeänderungen zu untersuchen. Manchmal wäre es allerdings von Vorteil, wenn die zugrundeliegende drei-dimensionale (3-D) Struktur ebenfalls betrachtet werden könnte, um beispielsweise morphologische Merkmale besser zu erkennen.

Das Ziel dieses Projekts ist die 3-D Rekonstruktion von histologischen Datensätzen, wobei die Untersuchung und Implementierung folgender Schritte notwendig ist:

- Auswahl der zur Rekonstruktion geeigneten Schnitte
- Wiederherstellung der korrekten Reihenfolge der Schnitte
- Reduzierung von Artefakten
- Starre und nicht-starre Registrierung der Schnitte
- Segmentierung relevanter Strukturen
- Speicherung und Darstellung des 3-D Volumens

Das Projekt beschäftigt sich vorwiegend mit der Rekonstruktion des Sehnervenkopfs. Dieser ist bei einigen Augenerkrankungen wie Glaukom von besonderem Interesse. Strukturelle Änderungen in dieser Region sollen durch Rekonstruktion leichter und besser erfasst und erforscht werden.

Des Weiteren werden die Möglichkeiten einer Kombination von rekonstruierten histologischen Datensätzen mit Volumina anderer bildgebender Modalitäten, z.B. OCT, untersucht.

Publikationen

- Gaffling, Simone ; Jäger, Florian ; Daum, Volker ; Tauchi, Miyuki ; Lütjen-Drecoll, Elke: Interpolation of Histological Slices by Means of Non-rigid Registration . In: Meinzer, Hans-Peter ; Deserno, Thomas Martin ; Handels, Heinz ; Tolxdorff, Thomas (Hrsg.) : Bildverarbeitung für die Medizin 2009 (Bildverarbeitung für die Medizin 2009 Heidelberg 22.03.09 - 25.03.09). Berlin : Springer, 2009, S. 267-271. - ISBN 978-3-540-93859-0
- Gaffling, Simone: A Framework for fast 3-D Histomorphometric Reconstructions .Vortrag: The Association for Research in Vision and Ophthalmology, Inc. (ARVO) (Annual Meeting), The Association for Research in Vision and Ophthalmology, Inc. (ARVO), Fort Lauderdale, USA, 05.05..2010
- Gaffling, Simone ; Daum, Volker ; Hornegger, Joachim: Landmark-constrained 3-D Histological Imaging: A Morphology-preserving Approach . In: Eisert, Peter ; Hornegger, Joachim ; Polthier, Konrad (Hrsg.) : VMV 2011: Vision, Modeling & Visualization (16th International Workshop on Vision, Modeling and Visualization 2011 Berlin 04-06.10.2011). Goslar, Germany : Eurographics Association, 2011, S. 309-316. - ISBN 978-3-905673-85-2
- Henker, Robert ; Scholz, Michael ; Gaffling, Simone ; Asano, Nagayoshi ; Hampel, Ulrike ; Garreis, Fabian ; Hornegger, Joachim ; Paulsen, Friedrich: Morphological Features of the Porcine Lacrimal Gland and Its Compatibility for Human Lacrimal Gland Xenografting . In: PLoS one 8 (2013), Nr. 9, S. e74046

7.6.39 RoboCup Fußballroboter

Projektleitung:

Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger

Beteiligte:

Dipl.-Inf. Patrick Kugler

Dr.-Ing. Christian Riess

Dipl.-Ing. Peter Blank

Beginn: 1.1.2008

Förderer:

manu Dextra GmbH

ES Mechanik GmbH

Mitwirkende Institutionen:

Embedded Systems Institute (ESI)

Robotics Erlangen e.V.

RoboCup Foundation

Kontakt:

Dipl.-Ing. Peter Blank

Tel.: +49 9131 85 20162

Fax: +49 9131 85 27270

E-Mail: peter.blank@cs.fau.de

Der RoboCup ist eine internationale Initiative zur Förderung der Forschung in den Bereichen künstliche Intelligenz und autonome mobile Roboter. Die RoboCup-Foundation veranstaltet jährlich internationale Turniere, an denen Forschungsgruppen von Universitäten aus der ganzen Welt teilnehmen.

Seit 2008 existiert in Erlangen auch ein Team der Technischen Fakultät in der Small-Size-League. Diese Liga ist hierbei eine der kleinsten und zugleich die schnellste der RoboCup Ligen. Hier spielen je fünf fahrende Roboter auf einem ca. 6m x 4m großen Spielfeld. Die Roboter dürfen dabei einen Durchmesser von 18 cm und eine Höhe von 15 cm nicht überschreiten. Die Roboter erhalten Informationen über die aktuelle Spielsituation von über dem Feld hängenden Kameras und externen Rechnern, die über Funk mit den Robotern kommunizieren.

Organisiert ist das Erlanger Team als interdisziplinäres Gruppenprojekt der Technischen Fakultät. Hauptziele des Projekts sind die Förderung von Ideen und studentischer Teamarbeit in den Bereichen Mechatronik, Elektrotechnik und Informatik. Forschungsschwerpunkte liegen im Bereich der Mustererkennung, Eingebetteter Systeme und Künstlicher Intelligenz. Am Lehrstuhl für Mustererkennung werden im Rahmen des Projekts stochastische Schätzverfahren angewandt und für die Anwendung im Automobilbereich weiterentwickelt.

Zur Förderung des Projekts wurde 2008 der gemeinnützige Verein "Robotics Erlangen e.V." gegründet, in dem neben den Teammitgliedern auch einige Unterstützer organisiert sind. Finanziell unterstützt wird die Gruppe durch Studienbeiträge sowie durch Spenden.

Publikationen

- Blank, Peter ; Bleier, Michael ; Drexler, Sebastian ; Kallwies, Jan ; Kugler, Patrick ; Lahmann, Dominik ; Nordhus, Philipp ; Rieß, Christian ; Swadzba, Thaddäus ; Tully, Jan: ER-Force Team Description Paper for RoboCup 2009 . In: RoboCup Foundation (Hrsg.) : Proceedings-CD (RoboCup 2009 Graz, Austria 29.06.2009 - 05.07.2009). 2009, S. N/A.
- Bauer, Florian ; Blank, Peter ; Bleier, Michael ; Dohrn, Hannes ; Eischer, Michael ; Freidrich, Stefan ; Hauck, Adrian ; Kallwies, Jan ; Kugler, Patrick ; Lahmann,

- Dominik ; Nordhus, Philipp ; Reck, Benjamin ; Riess, Christian: ER-Force Team Description Paper for RoboCup 2011 . In: U. Saranli (Hrsg.) : RoboCup 2011: Robot Soccer World Cup XV Proceedings (RoboCup International Symposium (RoboCup 2011) Istanbul, Turkey July 5 - 11, 2011). Istanbul, Turkey : -, 2011, S. N/A.
- Blank, Peter ; Bleier, Michael ; Kallwies, Jan ; Kugler, Patrick ; Lahmann, Dominik ; Nordhus, Philipp ; Riess, Christian: ER-Force Team Description Paper for RoboCup 2010 . In: L. Lee Yee (Hrsg.) : RoboCup 2010: Robot Soccer World Cup XIV Proceedings (RoboCup International Symposium (RoboCup 2010) Singapore, Singapore June 19 - 25, 2010). Singapore, Singapore : -, 2010, S. N/A.

7.6.40 Robuste 2D/3D-Registrierung für Echtzeit-Bewegungskompensation

Projektleitung:

Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger

Beteiligte:

Jian Wang, M. Sc.

Dr.-Ing. Anja Borsdorf

Laufzeit: 1.3.2012–29.2.2016

Kontakt:

Jian Wang, M. Sc.

Tel.: +49 9131 85 27894

Fax: +49 9131 85 27270

E-Mail: jian.wang@cs.fau.de

In der interventionellen Radiologie kann das präoperative 3D Volumen mit Echtzeit-2D Röntgenaufnahme überlagert werden. 3D-Informationen stehen damit zusätzlich zur Verfügung während des Eingriffs, z.B. für die Navigation eines Katheters durch einen Gefäßbaum. Bewegungen des Patienten können zu Ungenauigkeiten in der Überlagerung führen, da in vielen Verfahren keine Vollnarkose angewendet wird. Eine starre 2D/3D-registrierung wird typischerweise zur Schätzung und Korrektur der Bewegung des Patienten verwendet. Robust 2D/3D-registrierung ist eine Herausforderung in der klinischen Praxis. Eine der Schwierigkeiten ist die große Zahl von möglichen Datenquellen in 3D (DynaCT, 3DDSA, CT, MR, usw.) sowie 2D (Akquisition, Durchleuchtung, DSA, usw.). Heutzutage, wenn der Arzt eine Fehlstellung erkennt, kann der automatische Registrierungsablauf durch Knopfdruck gestartet werden. Das ideale System für die Zukunft würde automatisch eine Bewegung des Patienten erkennen und den Versatz in den Hintergrund korrigieren. Der Arzt würde nicht in seinem aktuellen Workflow-Schritt unterbrochen werden, aber kann trotzdem immer noch mit einer

Bewegung- korrigierten Überlagerung arbeiten. Allerdings müssen einige Herausforderungen für die Entwicklung einer solchen dynamische 2D/3D Registrierung, die im Mittelpunkt dieser Arbeit ist, angesprochen werden.

In diesem Projekt soll auf ein allgemeine Framework der dynamischen 2D/3D Registrierung für Patienten Bewegungskompensation abzielen, einschließlich

- Analyse von 2D- Röntgenaufnahme und andere

Bewegungsquellen (z. B. Patienten oder externe Geräte);

- Entwicklung von Algorithmen zur automatischen

Patienten Bewegungserkennung;

- Analyse und Entwicklung von Algorithmen für 2D/3D

Bewegungsanalyse Korrektur;

- Optimierung der Algorithmen zur dynamischen

Echtzeit-und Bewegungskompensation.

Publikationen

- Wang, Jian ; Riess, Christian ; Borsdorf, Anja ; Heigl, Benno ; Hornegger, Joachim: Sparse Depth Sampling for Interventional 2-D/3-D Overlay: Theoretical Error Analysis and Enhanced Motion Estimation . In: Wilson, Richard ; Hancock, Edwin ; Bors, Adrian ; Smith, William (Hrsg.) : Computer Analysis of Images and Patterns (15th International Conference on Computer Analysis of Images and Patterns York, UK August 27-29, 2013). York, UK : Springer Berlin Heidelberg, 2013, S. 86-93.
- Wang, Jian ; Borsdorf, Anja ; Hornegger, Joachim: Depth-Layer Based Patient Motion Compensation for the Overlay of 3D Volumes onto X-Ray Sequences . In: Meinzer, Hans-Peter ; Deserno, Thomas Martin (Hrsg.) : Proceedings Bildverarbeitung für die Medizin 2013 (Bildverarbeitung für die Medizin 2013 Heidelberg 03.13). 2013, S. 128-133.

- Wang, Jian ; Borsdorf, Anja ; Endres, Jürgen ; Hornegger, Joachim: Depth-Aware Template Tracking for Robust Patient Motion Compensation for Interventional 2-D/3-D Image Fusion . In: IEEE (Hrsg.) : 2013 IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference Record (NSS/MIC) (IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference (NSS/MIC) 2013 Seoul, South Korea 27.10-02.11.2014). 2013, S. -.
- Wang, Jian ; Borsdorf, Anja ; Heigl, Benno ; Köhler, Thomas ; Hornegger, Joachim: Gradient-Based Differential Approach for 3-D Motion Compensation in Interventional 2-D/3-D Image Fusion . In: IEEE Conference Publishing Services (Hrsg.) : International Conference on 3D Vision (2014 2nd International Conference on 3D Vision Tokyo, Japan 8-11.12.2014). Japan : IEEE, 2014, S. 293-300. - ISBN 978-1-4799-7001-8
- Klüppel, Moritz ; Wang, Jian ; Bernecker, David ; Fischer, Peter ; Hornegger, Joachim: On Feature Tracking in X-Ray Images . In: Deserno, T.M. ; Handels, H. ; Meinzer, H.-P. ; Tolxdorff, T. (Hrsg.) : Bildverarbeitung für die Medizin 2014 (Bildverarbeitung für die Medizin 2014 Aachen 18.03.2014). Berlin Heidelberg : Springer, 2014, S. 132-137. (Informatik aktuell)

7.6.41 Schätzung der Beleuchtungsfarbe

Projektleitung:

Elli Angelopoulou, Ph.D., Akad. Rat

Beteiligte:

Dr.-Ing. Christian Riess

Dipl.-Inf. Eva Eibenberger

Beginn: 1.11.2008

Kontakt:

Dr.-Ing. Christian Riess

Tel.: +49 9131 85 27891

Fax: +49 9131 85 27270

E-Mail: christian.riess@fau.de

Die Interpretation einer Szene wird durch die Farbe der Beleuchtung wesentlich beeinflusst. Abhängig von der Szenenbeleuchtung werden Objekte in digitalen Aufnahmen in unterschiedlichen Farben dargestellt. Dies kann einerseits ausgenutzt werden, um semantische Informationen über die Szene zu erhalten. Andererseits kann die geschätzte Beleuchtungsfarbe auch genutzt werden, um die Farbdarstellung der Szene zu normalisieren. Hiervon können sämtliche abstraktere Anwendungen des Rechnersehen, sofern sie Farbmerkmale direkt oder indirekt nutzen, profitieren.

In diesem Projekt werden verschiedene Beleuchtungseffekte wie Glanzlichter oder Schatten untersucht. Der Schwerpunkt des Projekts liegt auf der physikbasierten Schätzung der Beleuchtungsfarbe auf echten (d.h. realistischen) Bildern. Die bisher existierenden Verfahren funktionieren typischerweise lediglich unter Laborbedingungen, oder erfordern große Mengen an Trainingsdaten. Der Ansatz, der in diesem Projekt verfolgt wird, soll physikbasierte Verfahren ohne maschinelles Lernen ausreichend robust machen um unter realen Bedingungen eingesetzt zu werden.

Publikationen

- Riess, Christian ; Jordan, Johannes ; Angelopoulou, Elli: A Common Framework for Ambient Illumination in the Dichromatic Reflectance Model . In: Gevers, Theo ; Rother, Carsten ; Tominaga, Shoji ; van de Weijer, Joost ; Zickler, Todd (Hrsg.) : 2009 IEEE 12th International Conference on Computer Vision Workshops (IEEE Color and Reflectance in Imaging and Computer Vision Workshop 2009 Kyoto, Japan 04.10.2009). 2009, S. 1939-1946. - ISBN 978-1-4244-4441-0
- Riess, Christian ; Eibenberger, Eva ; Angelopoulou, Elli: Illuminant Estimation by Voting . Erlangen : Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg. 2009 (2009/1391). - Forschungsbericht. 11 Seiten
- Riess, Christian ; Angelopoulou, Elli: Physics-Based Illuminant Color Estimation as an Image Semantics Clue . In: International Conference on Image Processing (Veranst.) : Proceedings on the International Conference on Image Processing (International Conference on Image Processing Cairo, Egypt 7.11.-10.11.2009). 2009, S. 689-692.
- Bleier, Michael ; Riess, Christian ; Beigpour, Shida ; Eibenberger, Eva ; Angelopoulou, Elli ; Tröger, Tobias ; Kaup, André: Color Constancy and Non-Uniform Illumination: Can Existing Algorithms Work? In: Theo Gevers ; Kyros Kutulakos ; Joost van de Weijer ; Todd Zickler (Hrsg.) : IEEE Color and Photometry in Computer Vision Workshop (IEEE Color and Photometry in Computer Vision Workshop Barcelona 12.11.2011). 2011, S. 1-8.
- Riess, Christian ; Eibenberger, Eva ; Angelopoulou, Elli: Illuminant Color Estimation for Real-World Mixed-Illuminant Scenes . In: Theo Gevers ; Kyros Kutulakos ; Joost van de Weijer ; Todd Zickler (Hrsg.) : IEEE Color and Photometry in Computer Vision Workshop (IEEE Color and Photometry in Computer Vision Workshop Barcelona 12.11.2011). 2011, S. 1-8.

7.6.42 Schrift und Zeichen. Computergestützte Analyse von hochmittelalterlichen Papsturkunden. Ein Schlüssel zur Kulturgeschichte Europas

Projektleitung:

Prof. Dr. Klaus Herbers

Prof. Dr. Fees

Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger

Elli Angelopoulou, Ph.D., Akad. Rat

Beteiligte:

Thorsten Schlauwitz, M.A.

Viktoria Trenkle

M.A. Benjamin Schönfeld

M.A. Benedikt Hotz

Dipl.-Inf. Vincent Christlein

Laufzeit: 1.7.2012–30.6.2015

Förderer:

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Kontakt:

Viktoria Trenkle

Tel.: 0049-9131-85-25904

Fax: 0049-9131-85-25891

E-Mail: Viktoria.Trenkle@gesch.phil.uni-erlangen.de

Die Papsturkunden des hohen Mittelalters (PUhMA) stehen im Mittelpunkt dieses Projekts. Das Ziel des Vorhabens ist die detaillierte und systematische Untersuchung der Schriftentwicklung in den Papsturkunden des 11. und 12. Jahrhunderts.

Mit den Möglichkeiten, welche die Mustererkennung anbietet, können die Prozesse der Schriftveränderung detailliert nachgezeichnet werden, während bisher nur grob die Entwicklung von der päpstlichen Kuriale über die päpstliche Minuskel hin zur gotischen Schrift allgemein konstatiert wurde. Auch die weiteren äußeren Merkmale der Urkunde wie Benevalete und Rota werden im Projekt in die Betrachtung mit einbezogen. Die Ergebnisse der Untersuchung werden dabei nicht nur im paläographischen und diplomatischen Sinn analysiert, sondern auch in einen kulturhistorischen Kontext gestellt.

Neben der deskriptiven Beobachtung, wann und wie die Veränderung der Schrift von statten gegangen ist, soll innerhalb des Vorhabens auch weiteren Fragestellungen nachgegangen werden. Warum kommt es zu diesen Veränderungen? Können dafür einzelne Personen oder Ereignisse in Verbindung gebracht werden? Auch neue Erkenntnisse zum päpstlichen Kanzleiwesen - der effizientesten Kanzlei des Hochmittelalters - werden durch die ebenfalls automatisch unterstützte Zuweisung zu einzelnen Schreiberhänden erwartet.

Publikationen

- Christlein, Vincent ; Bernecker, David ; Hönig, Florian ; Angelopoulou, Elli: Writer Identification and Verification Using GMM Supervectors . In: IEEE (Hrsg.) : Proceedings of the 2014 IEEE Winter Conference on Applications of Computer Vision (2014 IEEE Winter Conference on Applications of Computer Vision (WACV) Steamboat Springs, CO 24-26.03.2014). 2014, S. TBA.

7.6.43 Time-of-Flight-Kameratechnologie für die Navigierte Viszeralchirurgie

Projektleitung:

Dr. Lena Maier-Hein

Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger

Beteiligte:

Dipl.-Inf. Sven Haase

Thomas Kilgus

Anja Groch

Laufzeit: 1.2.2011–1.2.2015

Förderer:

Deutsche Forschungsgemeinschaft

Kontakt:

Dipl.-Inf. Sven Haase

E-Mail: sven.haase@cs.fau.de

Die neuartige Time-of-Flight(ToF)-Kameratechnologie eröffnet aufgrund der Möglichkeit zur berührungslosen, dichten und schnellen 3D-Oberflächenvermessung völlig neue Perspektiven für die computerassistierte Chirurgie. Durch Kombination von hochauflösenden 2D-Farbbildern und korrespondierenden 3D-Distanzdaten der Szene ergibt sich eine neue intraoperative Datenlage mit immensem Potential. Im Rahmen dieses Projektes sollen (1) erstmalig grundlegende Forschungsarbeiten für den Einsatz der ToF-Technologie in der offenen und laparoskopischen Chirurgie durchgeführt werden sowie (2) die Machbarkeit ToF- gestützter Chirurgie sowohl mit normalen Kamerasystemen, als auch mit neuartigen 3D-ToF-Endoskopen anhand einer konkreten medizinischen Fragestellung - der Leberresektion - demonstriert werden.

Die Resektion ist eine der primären Behandlungsformen von Lebertumoren. Da eine akkurate Schnittführung entscheidend für den Erfolg der Therapie ist, wird die Planung des Eingriffs zunehmend computergestützt durchgeführt, jedoch mangelt es noch an einer zuverlässigen Umsetzung des geplanten Schnittes. Für eine optimale Orientierung des Chirurgen während der Operation soll in diesem Projekt ein Konzept zur sicheren

Übertragung einer präoperativen Planung auf den Patienten mittels ToF-Daten entwickelt werden. Dazu soll ein aus Planungsbildern generiertes Modell der Leber kontinuierlich an intraoperativ akquirierte Oberflächendaten angepasst werden, so dass Deformationen sowie Topologieveränderungen der Leber nicht nur erkannt, sondern erstmalig auch intraoperativ kompensiert werden können.

Publikationen

- Wasza, Jakob ; Bauer, Sebastian ; Haase, Sven ; Schmid, Moritz ; Reichert, Sebastian ; Hornegger, Joachim: RITK: The Range Imaging Toolkit - A Framework for 3-D Range Image Stream Processing . In: Eisert, Peter ; Hornegger, Joachim ; Polthier, Konrad (Hrsg.) : VMV 2011: Vision, Modeling & Visualization (VMV 2011: Vision, Modeling & Visualization Berlin, Germany 04.10.2011). 2011, S. 57-64. - ISBN 978-3-905673-85-2
- Groch, Anja ; Haase, Sven ; Wagner, Martin: Optimierte endoskopische Time-of-Flight Oberflächenrekonstruktion durch Integration eines Struktur-durch-Bewegung Ansatzes . In: Tolxdorff, Thomas ; Deserno, Thomas Martin (Hrsg.) : Bildverarbeitung für die Medizin (Bildverarbeitung für die Medizin 2012 Berlin 19.03). Berlin : Springer, 2012, S. 39-44. - ISBN 978-3-642-28501-1
- Haase, Sven ; Forman, Christoph ; Kilgus, Thomas ; Bammer, Roland ; Maier-Hein, Lena ; Hornegger, Joachim: ToF/RGB Sensor Fusion for Augmented 3-D Endoscopy using a Fully Automatic Calibration Scheme . In: Tolxdorff, Thomas ; Deserno, Thomas Martin ; Handels, Heinz ; Meinzer, Hans-Peter (Hrsg.) : Bildverarbeitung für die Medizin (Bildverarbeitung für die Medizin 2012 Berlin 19.03). Berlin / Heidelberg : Springer, 2012, S. 111-116. - ISBN 978-3-642-28501-1
- Haase, Sven ; Bauer, Sebastian ; Wasza, Jakob ; Kilgus, Thomas ; Maier-Hein, Lena ; Schneider, Armin ; Kranzfelder, Michael ; Feußner, Hubertus ; Hornegger, Joachim: 3-D Operation Situs Reconstruction with Time-of-Flight Satellite Cameras Using Photogeometric Data Fusion . In: Mori, Kensaku ; Sakuma, Ichiro ; Sato, Yoshinobu ; Barillot, Christian ; Navab, Nassir (Hrsg.) : Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention - MICCAI 2013, Lecture Notes in Computer Science (Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention - MICCAI 2013, Lecture Notes in Computer Science Nagoya 23.09). Bd. 8149. 2013, S. 356-363.
- Wetzl, Jens ; Taubmann, Oliver ; Haase, Sven ; Köhler, Thomas ; Kraus, Martin ; Hornegger, Joachim: GPU Accelerated Time-of-Flight Super-Resolution for

Image-Guided Surgery . In: Thomas Tolxdorff ; Thomas Martin Deserno (Hrsg.) : Bildverarbeitung für die Medizin (Bildverarbeitung für die Medizin Heidelberg 04.03). 2013, S. 21-26.

- Haase, Sven ; Köhler, Thomas ; Kilgus, Thomas ; Maier-Hein, Lena ; Hornegger, Joachim ; Feußner, Hubertus: Instrument Segmentation in Hybrid 3-D Endoscopy using Multi-Sensor Super-Resolution . In: Freysinger, Wolfgang (Hrsg.) : Computer- und Roboter Assistierte Chirurgie (CURAC 2013 Innsbruck 28.11). 2013, S. 194-197.
- Haase, Sven ; Wasza, Jakob ; Thomas Kilgus ; Hornegger, Joachim: Laparoscopic Instrument Localization using a 3-D Time-of-Flight/RGB Endoscope . In: IEEE (Hrsg.) : IEEE Workshop on Applications of Computer Vision (WACV) (IEEE Workshop on Applications of Computer Vision (WACV) Clearwater 18.01). 2013, S. 449-454.
- Haase, Sven ; Schneider, Armin ; Kranzfelder, Michael : Time-of-Flight Based Collision Avoidance for Robot Assisted Minimally Invasive Surgery . In: Fiorini, Paolo ; Ferrigno, Giancarlo (Hrsg.) : Evaluating effectiveness and acceptance of robots in surgery: user centered design and economic factors (ICRA Workshop 2013 Karlsruhe 06.05). 2013, S. 000-000.
- Köhler, Thomas ; Haase, Sven ; Bauer, Sebastian ; Wasza, Jakob ; Kilgus, Thomas ; Maier-Hein, Lena ; Feußner, Hubertus ; Hornegger, Joachim: ToF Meets RGB: Novel Multi-Sensor Super-Resolution for Hybrid 3-D Endoscopy . In: Mori, Kensaku ; Sakuma, Ichiro ; Sato, Yoshinobu ; Barillot, Christian ; Navab, Nassir (Hrsg.) : Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention - MICCAI 2013, Lecture Notes in Computer Science (International Conference on Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention Nagoya, Japan 2013). Bd. 8149. Berlin Heidelberg : Springer, 2013, S. 139-146. - ISBN 978-3-642-40810-6
- Haase, Sven ; Forman, Christoph ; Kilgus, Thomas ; Bammer, Roland ; Maier-Hein, Lena ; Hornegger, Joachim: ToF/RGB Sensor Fusion for 3-D Endoscopy . In: Current Medical Imaging Reviews 9 (2013), Nr. 2, S. 113-119

7.6.44 Untersuchung biomechanischer Belastungsprofile des menschlichen Bewegungsapparates zur Optimierung von Endoprothesen

Projektleitung:

OA Dr. med. Matthias Blanke

Prof. Dr. Björn Eskofier

Prof. Dr. Dr. Matthias Lochmann

Beteiligte:

Felix Hebenstreit, M. Sc.

Laufzeit: 1.7.2012–30.6.2015

Mitwirkende Institutionen:

Unfallchirurgische Abteilung in der Chirurgischen Klinik

Lehrstuhl für Sportbiologie und Bewegungsmedizin

Kontakt:

Felix Hebenstreit, M. Sc.

Tel.: +49 9131 85 28990

Fax: +49 9131 85 27270

E-Mail: felix.hebenstreit@cs.fau.de

Der Festigkeitsnachweis für Prothesen basiert in der Regel auf festgelegten Prüfparametern. Obwohl alle auf dem Markt erhältlichen Endoprothesen entsprechende Normuntersuchungen erfolgreich bestanden haben, kommt es in Einzelfällen zu Bauteilversagen mit anschließender Revisionsoperation. Bei diesen Versagensfällen ist neben anderen Einflussfaktoren das Belastungskollektiv verantwortlich für eine Bauteilüberlastung. Die gültigen Normen prüfen jedoch nur mit konstanten Lastparametern, nicht mit einem Kollektiv. Der Schwerpunkt dieses Projekts besteht in der Evaluation praxisgerechter Lastkollektive, wie sie im Alltag auftreten (Gehen, Laufen, Treppensteigen etc.), um zukünftig die Prothesensicherheit durch entsprechend angepasste Simulationen weiter zu erhöhen. Zum Einsatz kommen unter anderem ein optisches Motion Tracking System, das es erlaubt, dynamische und kinematische Messungen der menschlichen Bewegung durchzuführen.

7.6.45 Verfahren der Mustererkennung im digitalen Sport

Projektleitung:

Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger

Beteiligte:

Dipl.-Inf. Patrick Kugler

Dipl.-Inf. Ulf Jensen

Beginn: 1.9.2006

Förderer:

adidas AG

Kontakt:

Dipl.-Inf. Patrick Kugler

E-Mail: patrick.kugler@cs.fau.de

In diesem Forschungsprojekt sollen Verfahren der Mustererkennung für Bewegungs- und Biosignalanalyse entwickelt werden. Der Fokus liegt in der Analyse mobiler Daten aus Body Sensor Networks für eine große Bandbreite an Applikationen.

Body Sensor Networks bestehen aus kleinen drahtlosen Sensoren, die u.a. in Kleidung integriert sind. Die Sensoren nehmen Bewegungs- und Biosignaldaten auf und senden sie drahtlos an ein zentrales Gerät (z.B. Smartphone, Tablet) für Analysen und Feedback.

Bewegungsanalyse wird üblicherweise in einer Laborumgebung durchgeführt. Traditionelle Systeme sind groß, teuer und können nur ein limitiertes Volumen aufnehmen. Body Sensor Networks bieten die Möglichkeit, kostengünstig Daten in realen Lebenssituationen außerhalb des Labors aufzunehmen. In diesem Projekt werden Mustererkennungsalgorithmen an gesammelten Daten angewandt, um Ärzten und Sportwissenschaftlern in der Diagnose und Forschung zu unterstützen.

Biosignalanalyse bietet eine objektive Möglichkeit, um den physiologischen Zustand von Athleten, Patienten und älteren Personen zu beurteilen. Es werden Signale aus der Elektromyografie (EMG), dem Elektrokardiogramm (EKG) oder der Elektroenzephalografie (EEG) analysiert, um wichtige Zusatzinformationen für Trainer, Ärzte und Pfleger bereitzustellen.

Eingebettete Algorithmen für mobile Anwendungen stellen aufgrund begrenzter Ressourcen und Echtzeitbedingungen eine Herausforderung dar. Es werden Mustererkennungsmethoden für eine effiziente Nutzung von Speicher- und Berechnungsressourcen untersucht und optimiert. Dadurch sind innovative Lösungen für eine Vielzahl von eingebetteten Anwendungen möglich.

Mobile Ganganalyse unterstützt die Diagnose von Bewegungsstörungen, wie sie z.B. bei Parkinsonpatienten auftreten.

Mithilfe einer Klassifikation von Alltagsbewegungen ist eine Überwachung von Patienten und Sportlern möglich. Auf Basis dieser Überwachung können Statistiken für Patienten und Athleten erstellt werden.

Echtzeitfeedback bietet die Möglichkeit einer mobilen Trainingsunterstützung im Sport und einer unaufdringlichen Gesundheitsüberwachung.

Eine eingebettete Klassifikationstoolbox kann die entwickelten Verfahren der Mustererkennung hinsichtlich Genauigkeit und Komplexität analysieren und Algorithmen für einen konkreten Anwendungsfall auswählen.

Publikationen

- Eskofier, Björn ; Hornegger, Joachim ; Oleson, Mark ; Munson, Ian ; Krabbe, Berthold ; DiBenedetto, Christian: Classification of Running Surface on an Em-

- bedded System - a Digital Sports Example Application . In: Malberg, Hagen ; Sander-Thömmes, Tilmann ; Wessel, Niels ; Wolf, Werner (Hrsg.) : Innovationen bei der Erfassung und Analyse bioelektrischer und biomagnetischer Signale (Biosignalverarbeitung 2008 Universität Potsdam 16.-18. Juli 2008). Braunschweig und Berlin : Physikalisch-Technische Bundesanstalt, 2008, S. 147-150. - ISBN 978-3-9810021-7-1
- Eskofier, Björn ; Kornhuber, Johannes ; Hornegger, Joachim: Embedded QRS Detection for Noisy ECG Sensor Data Using a Matched Filter and Directed Graph Search . In: Bauernschmitt, Robert ; Chaplygin, Yuri ; Feußner, Hubertus ; Gulyeav, Yuri ; Hornegger, Joachim ; Mayr, Ernst ; Navab, Nassir ; Schookin, Sergey ; Selishchev, Sergey ; Umnyashkin, Sergei (Hrsg.) : Russian-Bavarian Conference on Biomedical Engineering (4th Russian-Bavarian Conference on Biomedical Engineering Moskow Institute of Technology, Zelenograd 8.-9. Juli 2008). 2008, S. 48-52. - ISBN 978-5-7256-0506-8
 - Eskofier, Björn ; Hartmann, Elmar ; Kühner, P. ; Griffin, J. ; Schlarb, H. ; Schmitt, M. ; Hornegger, Joachim: Real time surveying and monitoring of Athletes Using Mobile Phones and GPS . In: International Journal of Computer Science in Sports 7 (2008), Nr. 1, S. 18-27
 - Stirling, Lisa M. ; Kugler, Patrick ; von Tscharnner, Vincent: Support Vector Machine Classification of Muscle Intensity during Prolonged Running . In: International Society of Biomechanics (Hrsg.) : Proceedings-CD (XXII Congress of the International Society of Biomechanics Cape Town, South Africa 05.07.2009 - 09.07.2009). 2009, S. -.
 - Eskofier, Björn ; Hönig, Florian ; Kühner, Pascal: Classification of Perceived Running Fatigue in Digital Sports . In: International Association for Pattern Recognition (Hrsg.) : Proceedings of the 19th International Conference on Pattern Recognition (ICPR 2008) (19th International Conference on Pattern Recognition (ICPR 2008) Tampa, Florida, USA December 07, 2008 - December 11, 2008). Tampa, Fl. : Omnipress, 2008, S. no pagination.
 - Stirling, Lisa ; von Tscharnner, Vinzenz ; Kugler, Patrick ; Nigg, Benno: Piper rhythm in the activation of the gastrocnemius medialis during running . In: Journal of Electromyography and Kinesiology 21 (2011), Nr. 1, S. 178-183
 - Kugler, Patrick ; Jensen, Ulf ; Eskofier, Björn ; Hornegger, Joachim: Feedback-Training mit tragbaren Sensor-Netzwerken . In: Fähnrich, Klaus-Peter ; Franczyk, Bogdan (Hrsg.) : INFORMATIK 2010 Service Science - Neue Perspektiven für die Informatik - Band 1 (40. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik Leipzig

- 27.09. - 1.10.2010). Bd. 1. Bonn : Köllen Druck+Verlag, 2010, S. 3-8. (GI-Edition - Lecture Notes in Informatics (LNI) Bd. P-157) - ISBN 978-3-88579-269-7
- Huber, Cora ; Göpfert, Beat ; Kugler, Patrick ; von Tscherner, Vinzenz: The Effect of Sprint and Endurance Training on Electromyogram Signal Analysis by Wavelets . In: Journal of Strength & Conditioning Research 24 (2010), Nr. 6, S. 1527-1536
 - Kugler, Patrick ; von Tscherner, Vinzenz ; Eskofier, Björn ; Hornegger, Joachim: Visualization of Changes in Muscular Activation during Barefoot and Shod Running . In: European Society of Biomechanics (Hrsg.) : Proceeding of 17th Congress of the European Society of Biomechanics (ESB2010 - 17th Congress of the European Society of Biomechanics Edinburgh, United Kingdom 05.07.2010 - 08.07.2010). 2010, S. -.
 - Eskofier, Björn ; Tuexen, Sandra ; Kugler, Patrick ; Jensen, Ulf ; Wright, Ian: Development of Pattern Recognition Methods for Golf Swing Motion Analysis . In: Jiang, Yong ; Zhang, Hui (Hrsg.) : Proceedings of the IACSS 2013 (9th International Symposium on Computer Science in Sport Shanghai, P.R. China 21.09.2011). 2011, S. 71-75. - ISBN 978-1-84626-087-2
 - Klucken, Jochen ; Barth, Jens ; Maertens, Katharina ; Eskofier, Björn ; Kugler, Patrick ; Steidl, Ralph ; Hornegger, Joachim ; Winkler, Jürgen: Mobile biometrische Ganganalyse . In: Der Nervenarzt 2011 (2011), Nr. 12, S. 1604-1611
 - Eskofier, Björn ; Federolf, Peter ; Kugler, Patrick ; Nigg, Benno: Young-Elderly Gait Classification Via PCA Feature Extraction And SVMs . In: Hamza, M. ; Zhang, J. (Hrsg.) : Proceedings of the SPPRA 2011 (Signal Processing, Pattern Recognition, and Applications Innsbruck 16.02.2011). 2011.
 - Schuldhuis, Dominik ; Kugler, Patrick ; Leible, Magnus ; Jensen, Ulf ; Schlarb, Heiko ; Eskofier, Björn: Classification of Surfaces and Inclinations During Outdoor Running Using Shoe-Mounted Inertial Sensors . In: Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) (Hrsg.) : Pattern Recognition (ICPR), 2012 21st International Conference on (21st International Conference on Pattern Recognition Tsukuba, Japan November 11-15, 2012 12). 2012, S. 2258-2261.
 - Kugler, Patrick ; Schlarb, Heiko ; Jörg, Blinn ; Picard, Antoni ; Eskofier, Björn: A Wireless Trigger for Synchronization of Wearable Sensors to External Systems during Recording of Human Gait . In: IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (Hrsg.) : Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 2012 Annual International Conference of the IEEE (34th Annual International Conference of the IEEE EMBS San Diego, USA August 28 - September 1, 2012). 2012, S. n/a.

- Eskofier, Björn ; Kugler, Patrick ; Melzer, Daniel ; Kuehner, Pascal: Embedded Classification of the Perceived Fatigue State of Runners: Towards a Body Sensor Network for Assessing the Fatigue State during Running . In: Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) ; Yang, Guang-Zhong (Hrsg.) : Wearable and Implantable Body Sensor Networks (BSN), 2012 Ninth International Conference on (Ninth International Conference on Wearable and Implantable Body Sensor Networks (BSN) London, UK 9-12 May 2012). 2012, S. 113-117.

7.6.46 Volume-of-Interest (VOI) Bildgebung in der C-Bogen Angiographie

Projektleitung:

Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger

Dr.-Ing. Andreas Maier

Dr.-Ing. Sebastian Bauer

Beteiligte:

Yan Xia, M. Sc.

Laufzeit: 1.8.2012–31.7.2014

Förderer:

Siemens AG, Healthcare Sector

Kontakt:

Yan Xia, M. Sc.

Tel.: +49 9131 85 27891

Fax: +49 9131 85 27270

E-Mail: yan.xia@cs.fau.de

VOI Bildgebung ist in der Lage die zur Bildgebung benötigte Strahlendosis dramatisch zu reduzieren. Die enorme Dosisersparnis kommt dadurch zustande, dass nur ein kleiner Teil des Patienten abgebildet wird. Durch diese erheblichen Einsparungen wird es möglich sogar 3-D Bildgebung mehrfach während einer Intervention einzusetzen was eine verbesserte Führung bei schwierigen Interventionen ermöglicht.

VOI Bildgebung kann dabei sowohl für die Fluoroskopie als auch für die 3-D Bildgebung verwendet werden. Ein wesentliches Problem dabei ist, dass die Bildgebung viele Parameter hat. Bisher ist es unklar wie z.B. Lage und Größe des VOI eingegeben werden soll, ohne dabei den klinischen Arbeitsfluss zu stören. Ein weiteres Problem ist, dass bisher die technischen Möglichkeiten unserer Angiographiesysteme noch nicht im vollen Maße eingesetzt werden. Dadurch würden sich viele neue Applikationen und Scan Protokolle ergeben, die das Potenzial haben klinische Arbeitsabläufe weiter zu verbessern.

Aus diesen Gründen ist es sinnvoll die Möglichkeiten der VOI Bildgebung weiter zu untersuchen. Die Untersuchungen gliedern sich in drei Arbeitsfelder:

- (A) Verbesserte 3-D VOI Rekonstruktion
- (B) Akquisition mit dynamischer Anpassung der Kollimation
- (C) Einsatz von Vorwissen zur Verbesserung der Bildqualität

Publikationen

- Xia, Yan ; Maier, Andreas ; Dennerlein, Frank ; Hofmann, Hannes ; Hornegger, Joachim: Efficient 2D Filtering for Cone-beam VOI Reconstruction . In: IEEE (Hrsg.) : 2012 Proceedings of the IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference (IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference (NSS/MIC) Anaheim, CA, USA 29.10-03.11.2012). 2012, S. 2415-2420.
- Xia, Yan ; Maier, Andreas ; Dennerlein, Frank ; Hofmann, Hannes ; Müller, Kerstin ; Hornegger, Joachim: Reconstruction from Truncated Projections in Cone-beam CT using an Efficient 1D Filtering . In: SPIE (Hrsg.) : Proceedings of SPIE, Medical Imaging 2013 (SPIE Medical Imaging 2013 Orlando, FL, USA 09.02-14.02.2013). 2013, S. 86681C.
- Xia, Yan ; Maier, Andreas ; Dennerlein, Frank ; Hofmann, Hannes ; Hornegger, Joachim: Scaling Calibration in the ATRACT Algorithm . In: Meinzer, Hans-Peter ; Deserno, Thomas Martin ; Handels, Heinz ; Tolxdorff, Thomas (Hrsg.) : Proceedings Bildverarbeitung für die Medizin 2013 (Bildverarbeitung für die Medizin 2013 Heidelberg, Germany 03.03-05.03.13). 2013, S. 104-109. - ISBN 978-3-642-36479-2
- Bier, Bastian ; Maier, Andreas ; Hofmann, Hannes ; Schwemmer, Chris ; Xia, Yan ; Struffert, Tobias ; Hornegger, Joachim: Truncation Correction for VOI C-arm CT using Scattered Radiation . In: Nishikawa, Robert ; Whiting, Bruce (Hrsg.) : Proceedings of SPIE Medical Imaging 2013: Physics of Medical Imaging (SPIE Medical Imaging 2013: Physics of Medical Imaging Lake Buena Vista, Florida, USA 09.-14.02.2013). Bd. 8668. 2013, S. 86682F-86682F9.
- Xia, Yan ; Maier, Andreas ; Dennerlein, Frank ; Hornegger, Joachim: Truncation Correction using a 3D Filter for Cone-beam CT . In: Fully3D (Hrsg.) : Fully3D 2013 (Fully Three-Dimensional Image Reconstruction in Radiology and Nuclear Medicine Lake Tahoe, California, USA 16.06-20.06.2013). 2013, S. 118-121.
- Bier, Bastian ; Schwemmer, Chris ; Maier, Andreas ; Hofmann, Hannes ; Xia, Yan ; Hornegger, Joachim ; Struffert, Tobias: Convolution-Based Truncation Correction for C-Arm CT Using Scattered Radiation . In: Meinzer, Hans-Peter ; Deserno,

Thomas Martin ; Handels, Heinz ; Tolxdorff, Thomas (Hrsg.) : Bildverarbeitung für die Medizin 2013 (Bildverarbeitung für die Medizin 2013 Heidelberg 03.-05.03.2013). Berlin Heidelberg : Springer, 2013, S. 338-343. (Informatik aktuell) - ISBN 978-3-642-36479-2

- Xia, Yan ; Dennerlein, Frank ; Maier, Andreas: Method for determining three-dimensional image of examination object, involves determining rear projections in three-dimensional area, where image of object and overlapping of rear projections are determined by computer . Schutzrecht DE201210210863 20120626 Patentschrift (13.06.2013)

7.6.47 Volumetrische Erfassung des Krankheitsverlaufs bei der autosomal dominanten, polyzystischen Nierenerkrankung (ADPKD)

Projektleitung:

Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger

Prof. Dr. med. Kai-Uwe Eckardt

Beteiligte:

Prof. Dr. med. Michael Uder

Dr. med. Raoul Zeltner

Prof. Dr. med. Rolf Janka

Dr. Volker Daum

Beginn: 1.4.2006

Mitwirkende Institutionen:

Lehrstuhl für Informatik 5 (Mustererkennung)

Medizinische Klinik 4 (Nephrologie und Hypertensiologie)

Lehrstuhl für Diagnostische Radiologie

Kontakt:

Dr. Volker Daum

E-Mail: daum@cs.fau.de

Die autosomal dominante polyzystische Nierenerkrankung (ADPKD), auch familiäre Zystennieren genannt, ist eine der häufigsten erblichen Erkrankungen. Sie ist durch die Entstehung und das Wachstum multipler Zysten in beiden Nieren gekennzeichnet. Die Erkrankung führt bei etwa der Hälfte der Betroffenen im Alter von 60 Jahren zur Notwendigkeit einer Nierenersatztherapie. Dabei gehen die Bildung und die Größenzunahme der Zysten der Abnahme der Nierenfunktion voraus. Vor allem in den frühen Stadien der Erkrankung ist daher die Bestimmung der Nierengröße und des Zystenvolumens für die Verlaufsbeurteilung der Erkrankung mittels bildgebender Verfahren von besonderer Bedeutung. Weiterhin ist aufgrund der komplizierten Nierenstruktur wenig über die dynamische Entwicklung einzelner Zysten bekannt.

Segmentierung der Niere:

Der erste Schritt zur Volumenerfassung der Niere und der Nierenzysten ist die Segmentierung der Gesamtniere (inklusive Zysten). Problematisch hierbei ist die Abgrenzung zur Leber die als Teil des Krankheitsbildes meist ebenfalls mit Zysten durchsetzt ist, sowie die Deformation der Niere durch das Zystenwachstum. Aufgrund dieser Deformation ist es unter anderem auch nicht möglich Vorwissen über die Form der Niere in den Segmentierungsprozess einzubringen. Dementsprechend wird hier auf eine semi-automatische Segmentierung mittels eines Random-Walker Algorithmus gesetzt. Dieser basiert auf einer manuellen Initialisierung von Punkten die in dem zu segmentierenden Gewebe liegen und bestimmt daraus unter Verwendung von Gradienteninformationen des Bildes welche Bildpunkte mit hoher Wahrscheinlichkeit noch zu dem gesuchten Objekt gehören. Die Vorteile dieser Methode sind ihre einfache und intuitive Bedienbarkeit, sowie ihre Fähigkeit auch schwache Objektgrenzen gut zu segmentieren.

Segmentierung der Zysten:

Die Segmentierung der einzelnen Zysten erfolgt ebenfalls semi-automatisch basierend auf einer Wasserscheidentransformation. Die Zysten können dabei individuell segmentiert werden, was die Erstellung von Statistiken über die Größenverteilung der Zysten zulässt. Zusätzlich wird versucht besonders kleine Zysten die meist nicht viel mehr als ein paar Pixel im Bild ausmachen mittels einfachem Thresholding zu erfassen. Ziel dabei ist, eine Korrelation zwischen den Unterschiedlichen Zystengrößen und deren Häufigkeit und der Nierenfunktion ermitteln zu können.

7.6.48 Vorhersage der Energieproduktion von Solarkraftwerken

Projektleitung:

Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger
Elli Angelopoulou, Ph.D., Akad. Rat

Beteiligte:

Dipl.-Phys. David Bernecker
Dr.-Ing. Christian Riess

Beginn: 1.10.2011

Kontakt:

Dipl.-Phys. David Bernecker
Tel.: +49 9131 85 27882
Fax: +49 9131 85 27270
E-Mail: david.bernecker@cs.fau.de

Der Anteil an erneuerbaren Energien an der gesamten Energie Produktion hat in

den letzten Jahren stetig zugenommen. Durch die steigende Anzahl von neuen Kraftwerkstypen sind dabei neue Herausforderungen entstanden, wie diese am effizientesten in das bestehende Stromnetz zu integrieren sind. Am Fall eines Solarkraftwerks lassen sich gut die Unterschiede zu einem herkömmlichen Kraftwerk demonstrieren. Während bei letzterem die Energieproduktion absehbar ist und kontrolliert werden kann, ist das Solarkraftwerk abhängig von äußeren Einflüssen wie dem Wetter. Bei einer wechselnden Bewölkung kann so die Produktion eines Solarkraftwerks stark abnehmen, wenn beispielsweise die Sonne gerade von einer Wolke verdeckt wird.

In diesem Projekt wollen wir ein System zur Vorhersage der Energieproduktion von Solarkraftwerken entwickeln. Mit einer Kamera wird der Himmel über dem Kraftwerk beobachtet, und es werden verschiedene Verfahren verglichen mit denen die Bewegung der Wolken in den Bildern bestimmt werden kann. Anschließend kann die weitere Bewegung vorhergesagt werden, aus der dann Rückschlüsse auf die zukünftige Einstrahlung möglich sind. Im letzten Schritt lässt sich hieraus dann eine Vorhersage über die Energieproduktion des Kraftwerks erstellen.

Publikationen

- Bernecker, David ; Riess, Christian ; Angelopoulou, Elli ; Hornegger, Joachim: Towards Improving Solar Irradiance Forecasts with Methods from Computer Vision . In: DAGM (Hrsg.) : Computer Vision in Applications Workshop (DAGM Graz, Austria 28.08). 2012, S. n/a.
- Bernecker, David ; Riess, Christian ; Christlein, Vincent ; Angelopoulou, Elli ; Hornegger, Joachim: Representation Learning for Cloud Classification . In: Weickert, Joachim ; Hein, Matthias ; Schiele, Bernt (Hrsg.) : Pattern Recognition (35th German Conference on Pattern Recognition (GCPR) Saarbrücken 06.09.2013). 2013, S. 395-404.
- Bernecker, David ; Riess, Christian ; Angelopoulou, Elli ; Hornegger, Joachim: Continuous short-term irradiance forecasts using sky images . In: Solar Energy 110 (2014), Nr. 1, S. 303-315

7.6.49 Zeitplanungsalgorithmen

Projektleitung:

PD Dr.-Ing. habil. Peter Wilke

Beteiligte:

Dipl.-Inf. Johannes Ostler

Laufzeit: 1.1.2010–31.12.2020

Kontakt:

PD Dr.-Ing. habil. Peter Wilke

Tel.: +49 9131 85 27825

Fax: +49 9131 85 27270

E-Mail: Peter.Wilke@FAU.DE

Zeitpläne müssen in vielen unterschiedlichen Bereichen erstellt werden, z.B. in der Schulstundenplanung oder der Personaleinsatzplanung. Da es sehr mühsam ist, komplexe Zeitpläne wie Schulstundenpläne per Hand zu erstellen, werden die meisten Zeitpläne computerunterstützt generiert. Dazu wurde am Lehrstuhl in den vergangenen Jahren eine Software entwickelt, die es ermöglicht, die Planung unter zu Hilfenahme verschiedener Optimierungsalgorithmen durchzuführen. Diese Version der Zeitplanungssoftware wurde aus einer auf genetischen Algorithmen basierenden Version weiterentwickelt, wobei sich zeigte, dass einige Erweiterungen wegen der notwendigen Kompatibilität zur Grundversion nicht optimal implementieren ließen.

Erlangen Advanced Time Tabling Software EATTS ist die innovative Entwicklungs- und Produktionsumgebung zur Erstellung optimierter Zeitplanungen.

Ressourcen

Zeitplanungsprobleme treten in der Praxis in verschiedenen Formen auf: Schichtpläne, Fertigungspläne, Stundenpläne u.v.a. Allen gemeinsam ist, dass bestimmte Ereignisse unter Berücksichtigung von Randbedingungen möglichst optimal geplant werden müssen. Das Ergebnis der Planung ist dann ein Zeitplan. Im Beispiel der Schulplanerstellung wären die Ereignisse Schulstunden, denen Ressourcen wie Lehrer, Klassen und Räume zugeordnet werden müssen. Die Ressourcen werden in Typen unterteilt. Für jeden dieser Typen können beliebig viele Attribute vom Benutzer definiert werden.

Eine Zeitplanerstellung beginnt typischerweise mit der Erfassung der einzuplanenden Ressourcen. Diese kann durch Import eines Datenbestandes oder manuelle Erfassung geschehen.

Ergebnisse

Als Ergebnisse der Planungsalgorithmen werden Zeitpläne erstellt. Diese können in verschiedenen Formaten gespeichert und angezeigt werden. So ist es z. B. möglich, verschiedene Sichten auf einen Plan zu erzeugen.

Typisch ist die Anbindung über einen Browser, d.h. den einzelnen Benutzern werden entsprechend ihren Privilegien die Sichten und Funktionen zur Verfügung gestellt.

Randbedingungen

Die Beschreibung von Randbedingungen ist meist viel komplexer als die von Ressourcen und Ereignissen.

Zum Einen müssen die Randbedingungen exakt formuliert werden, zum Anderen darf die Übersichtlichkeit nicht verloren gehen, um z. B. Widersprüche oder Lücken entdecken zu können, die ja leider nicht automatisch gefunden werden können. Randbedingungen kommen in vielen Varianten vor, weshalb eine flexible Spezifikation notwendig ist. In der Spezifikation kann auf Ressourcen und/oder deren Attribute, die ja vom Benutzer definiert werden, zugegriffen werden. Abhängig vom Typ dieser Variablen, unter anderem Integer, Gleitkomma und Zeichenketten, stehen Verknüpfungs- und Vergleichsoperatoren zur Verfügung, um die Bedingungen zu formulieren. Zusätzlich werden die Parameter der Kostenfunktion gewählt, um bei einer Verletzung der Randbedingung die entsprechenden Strafpunkte zu berechnen.

Eine Besonderheit unserer Software ist, dass Randbedingungen nicht nur als "unbedingt einzuhalten (hard)" oder "nach Möglichkeit einzuhalten (soft)" klassifiziert werden können, sondern auch als "darf im Ausnahmefall verletzt werden (soft hard)". Somit kann die Verletzung bestimmter Randbedingungen im Ausnahmefall erlaubt werden. So kann beispielsweise flexibel auf den Ausfall von Ressourcen reagiert werden, indem ein neuer Zeitplan erstellt wird, der möglichst wenig Abweichungen vom bisherigen Plan hat, z. B. muss ja nicht der gesamte Stundenplan aller Schüler neu erstellt werden, nur weil ein Lehrer krank geworden ist, oder ein Klassenraum wegen eines Rohrbruchs nicht benutzbar ist. In diesen Fällen soll nur ein Vertretungsplan erstellt werden.

Algorithmen

Herzstück der Planung sind die verwendeten Algorithmen. Abhängig von der Natur der Randbedingungen und den gewünschten Eigenschaften kann aus einer Vielzahl von bereits implementierten Algorithmen ausgewählt werden: Genetische Algorithmen - Evolutionäre Algorithmen - Branch-and-Bound - Tabu Search - Simulated Annealing - Graphenfärbung - Soft Computing - Schwarm Intelligenz.

Für den Einstieg stehen vorkonfigurierte Algorithmen zur Verfügung, der fortgeschrittene Benutzer kann aber die Parameter der Algorithmen an seine Bedürfnisse anpassen oder neue Algorithmen implementieren. Alle diese Algorithmen können in Experimenten beliebig zu Berechnungssequenzen kombiniert werden. Die Konfiguration eines Experiments kann abgespeichert werden und z. B. als Vorlage für ein neues Experiment dienen oder nochmals ausgeführt werden.

Ausführung von Experimenten

Die Algorithmen werden entweder auf einem dedizierten Server ausgeführt und bei Bedarf über das TCP/IP-Protokoll auf weitere Rechner verteilt. Die Abbildung zeigt den Dialog zur Auswahl und zum Start der Experimente und die Übersicht der laufenden Experimente. Der Browser verbindet sich in regelmäßigen Abständen automatisch mit dem Server und erhält von diesem den aktuellen Stand der Berechnung. Dieser Statusinformationen beinhalten unter anderem die Kosten des bisher besten gefundenen Plans

sowie eine Abschätzung für die verbleibende Berechnungszeit. Nach Beendigung der Berechnung werden die Ergebnisse gespeichert und die Dateien, die zur Visualisierung der Pläne nötig sind erstellt. Der Planer kann nun entscheiden, ob die Qualität der gefundenen Lösung ausreichend ist, oder ob er auf ihrer Basis weitere Optimierungsläufe starten will.

Ergebnisse

Als Ergebnisse der Planungsalgorithmen werden Zeitpläne erstellt. Diese können in verschiedenen Formaten gespeichert und angezeigt werden. So ist es z.B. möglich verschiedene Sichten auf den Plan zu erzeugen.

Typisch ist die Anbindung über einen Browser, d.h. den einzelnen Benutzern werden entsprechend ihren Privilegien die Sichten und Funktionen zur Verfügung gestellt.

Zusammenfassung

Die Software ist in Java implementiert und damit plattform-übergreifend verfügbar, insbesondere für die Betriebssysteme Windows und Linux.

Für den Betrieb von EATTS werden folgende frei verfügbare kostenlose Software-Produkte benötigt:

- ein JavaScript-fähiger Browser zur Anzeige der Bedienoberfläche

Optional kann ein dedizierter EATTS-Server konfiguriert werden. Dazu wird benötigt:

- Java Laufzeitumgebung (JRE Java Runtime Environment) (min v5.0),
- über TCP/IP Netzwerk erreichbare Rechner zur verteilten Berechnung (optional).

Im Jahr 2008 wurde die Struktur der Algorithmen optimiert um die nebenläufige Berechnung zu beschleunigen. Dies soll in Zukunft auf Rechner mit Multi-Core-Prozessoren ausgedehnt werden.

Da es sich die Installation der Software durch die potentiellen Nutzer als zu komplex herausgestellt hat, wurde eine abgespeckte Version implementiert, die keine Datenbank mehr benötigt, sondern deren Datenhaltung und Austausch auf XML-Dokumenten basiert. Zusätzlich wird eine Variante angeboten, bei der die Nutzer ihre Experimente auf einem an der Universität Erlangen installierten Server rechnen lassen können.

Die Oberfläche der Software wurde komplett als web-basierte Anwendung reimplementiert.

Auf der CeBIT 2009 wurde die neue Version der Software vorgestellt, die jetzt EATTS Erlangen Advanced Time tabling System heißt.

Im Jahr 2010 wurde die EATTS Schnittstelle überarbeitet und die Palette der Einsatzmöglichkeiten erweitert. So werden nun mit EATTS geplant:

- Mädchen und Technik Praktikum
- Boy's Day
- Belegung der Übungsgruppen im EST (Erlangen Submission Tool)
- Verteilung der Studenten auf die Medizintechnik-Veranstaltungen
- Planung der Lehrveranstaltungsverteilung SomSem/WinSem
- Rotationsplanung Facharztausbildung (Projekt mit der Psychiatrischen Klinik)

7.7 Projektunabhängige Publikationen

- Aichert, André ; Maass, Nicole ; Deuerling-Zheng, Yu ; Berger, Martin ; Manhart, Michael ; Hornegger, Joachim ; Maier, Andreas ; Doerfler, Arnd: Redundancies in X-ray images due to the epipolar geometry for transmission imaging . In: Noo, Frederic (Hrsg.) : Proceedings of the third international conference on image formation in x-ray computed tomography (The third international conference on image formation in x-ray computed tomography Salt Lake City, UT, USA 22-25.06.2014). 2014, S. 333-337.
- Batliner, Anton ; Schuller, Björn: More Than Fifty Years of Speech Processing - The Rise of Computational Paralinguistics and Ethical Demands . In: Cerna (Hrsg.) : Proceedings of ETHICOMP 2014 (ETHICOMP 2014 Paris 25.06.2014). 2014, S. 11 pages.
- Bauer, Sebastian: Rigid and Non-Rigid Surface Registration for Range Imaging Applications in Medicine . Erlangen, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Diss., 2014. - 198 Seiten.
- Bayer, Florian ; Hu, Shiyang ; Maier, Andreas ; Weber, Thomas ; Anton, Gisela ; Michel, Thilo ; Riess, Christian: Reconstruction of scalar and vectorial components in X-ray dark-field tomography . In: PNAS 111 (2014), S. 12699-12704
- Beigpour, Shida ; Riess, Christian ; van de Weijer, Joost ; Angelopoulou, Elli: Multi-Illuminant Estimation with Conditional Random Fields . In: IEEE Transactions on Image Processing 23 (2014), Nr. 1, S. 83-95
- Berger, Martin ; Forman, Christoph ; Schwemmer, Chris ; Choi, Jang H. ; Müller, Kerstin ; Maier, Andreas ; Hornegger, Joachim ; Fahrig, Rebecca: Automatic Removal of Externally Attached Fiducial Markers in Cone Beam C-arm CT . In: Thomas Deserno, Heinz Handels, Hans-Peter Meinzer, Thomas Tolxdorff

(Hrsg.) : Bildverarbeitung für die Medizin 2014 (Bildverarbeitung für die Medizin 2014 Aachen 16.3-18.3). 2014, S. 168-173.

- Berger, Martin ; Sembritzki, Klaus ; Hornegger, Joachim ; Bauer, Christina: Increasing the Credibility of MR Spectroscopy-Based Automatic Brain-Tumor Classification Systems . In: IEEE (Hrsg.) : 2014 IEEE International Symposium on Biomedical Imaging (International Symposium on Biomedical Imaging (ISBI) Beijing, China 29.04.2014-02.05.2014). 2014, S. 345-348. - ISBN 978-1-4673-1961-4
- Berger, Martin ; Maier, Andreas ; Xia, Yan ; Hornegger, Joachim ; Fahrig, Rebecca: Motion Compensated Fan-Beam CT by Enforcing Fourier Properties of the Sinogram . In: Noo, Frederic (Hrsg.) : Proceedings of the third international conference on image formation in x-ray computed tomography (The third international conference on image formation in x-ray computed tomography Salt Lake City, UT, USA 22-25.06.2014). 2014, S. 329-332.
- Birkbeck, Neil ; Sofka, Michal ; Kohlberger, Timo ; Zhang, Jingdan ; Wetzl, Jens ; Kaftan, Jens ; Zhou, S. Kevin: Robust Segmentation of Challenging Lungs in CT using Multi-Stage Learning and Level Set Optimization . New York : Springer New York, 2014 (Computational Intelligence in Biomedical Imaging) . - 185-208 Seiten. ISBN 978-1-4614-7244-5
- Block, Kai Tobias ; Chandarana, Hersh ; Milla, Sarah ; Bruno, Mary ; Mulholland, Tom ; Fatterpekar, Girish ; Hagiwara, Mari ; Grimm, Robert ; Geppert, Christian ; Kiefer, Berthold ; Sodickson, Daniel K.: Towards Routine Clinical Use of Radial Stack-of-Stars 3D Gradient-Echo Sequences for Reducing Motion Sensitivity . In: Journal of the Korean Society of Magnetic Resonance in Medicine 18 (2014), Nr. 2, S. 87-106
- Breininger, Katharina ; Maier, Andreas ; Forman, Christoph ; Flatz, Wilhelm ; Messmer, Catalina ; Schuster, Maria: Alae Tracker: Tracking of the Nasal Walls in MR-Imaging . In: Deserno, Thomas ; Handels, Heinz ; Meinzer, Hans-Peter ; Tolxdorff, Thomas (Hrsg.) : Bildverarbeitung für die Medizin 2014 (Bildverarbeitung für die Medizin 2014 Aachen 16.3-18.3). Berlin : Springer, 2014, S. 336-341. - ISBN 978-3-642-54110-0
- Brost, Alexander ; Käßler, Sebastian ; Ostermeier, Martin ; Strobel, Norbert ; Wu, Wen ; Chen, Terrence: METHOD AND SYSTEM FOR MOTION ESTIMATION MODEL FOR CARDIAC AND RESPIRATORY MOTION COMPENSATION . Schutzrecht US20140378827 Patentanmeldung (25.12.2014)

- Bögel, Marco ; Riess, Christian ; Maier, Andreas ; Hornegger, Joachim ; Fahrig, Rebecca: Respiratory Motion Estimation using a 3D Diaphragm Model . In: Deserno, Thomas Martin ; Handels, Heinz ; Meinzer, Hans-Peter ; Tolxdorff, Thomas (Hrsg.) : Bildverarbeitung in der Medizin 2014 (Workshop Bildverarbeitung in der Medizin 2014 Aachen 16.-18.03.2014). Berlin Heidelberg : Springer Verlag, 2014, S. 240-245. (Informatik aktuell) - ISBN 978-3-642-54110-0
- Choi, Jang-Hwan ; Maier, Andreas ; Berger, Martin ; Fahrig, Rebecca: Effective One Step-iterative Fiducial Marker-based Compensation for Involuntary Motion in Weight-bearing C-arm Cone-beam CT Scanning of Knees . In: SPIE (Hrsg.) : Proc. SPIE Medical Imaging 2014 (SPIE Medical Imaging 2014 San Diego, California, United States 15 - 20 February 2014). 2014, S. 9033-36.
- Choi, Jang-Hwan ; Maier, Andreas ; Keil, Andreas ; Pal, Saikat ; McWalter, Emily J. ; Baupre, Gary ; Gold, Garry ; Fahrig, Rebecca: Fiducial marker-based correction for involuntary motion in weight-bearing C-arm CT scanning of knees. II. Experiment . In: Medical Physics 41 (2014), Nr. 6, S. 061902
- Ehrl, Jakob ; Maclaren, Julian ; Aksoy, Murat ; Maier, Andreas ; Bammer, Roland: A Reliability Measure for Merging Data from Multiple Cameras in Optical Motion Correction . In: Skare, Stefan (Hrsg.) : Proc. ISMRM SCIENTIFIC WORKSHOP - Motion Correction in MRI 2014 (Motion Correction in MRI Clarion Hotel The Edge, Tromsø, Norway 11.-14.7.2014). Stockholm, Sweden : Karolinska University Hospital, 2014, S. no pagination.
- Elgendi, Mohamed ; Eskofier, Björn ; Dokos, Socrates ; Abbott, Derek: Revisiting QRS Detection Methodologies for Portable, Wearable, Battery-Operated, and Wireless ECG Systems . In: PLoS ONE 9 (2014), Nr. 1, S. e84018
- Endres, Jürgen ; Redel, Thomas ; Kowarschik, Markus ; Hornegger, Joachim: Investigating Contrast Settlement Using Virtual Angiography . In: Deserno, Thomas (Hrsg.) : Bildverarbeitung für die Medizin: Algorithmen, Systeme, Anwendungen (Proceedings des Workshops vom 16. bis 18. März 2014 in Aachen Aachen 16.-18.03.2014). Berlin : Springer-Verlag, 2014, S. 282-287.
- Eskofier, Björn ; Paulus, Jan ; Paulsen, Ute ; Burkart, Martin ; Wullich, Bernd ; Huppert, Verena: An Ambulatory Sensor-Based System for Quantification of Nighttime Micturition for Accurate Nocturia Assessment . In: IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (Hrsg.) : Proceedings of the 2014 36th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC) (Engineering in Medicine and Biology Society Conference (EMBC) Chicago, USA Aug 26-30). 2014, S. 566-569.

- Espagnet, Camilla Rossi ; Bangiyev, Lev ; Block, Kai Tobias ; Grimm, Robert ; Sodickson, Daniel K. ; Cohen, Benjamin ; Mulholland, Thomas ; George, Ajax ; Babb, James ; Fatterpekar, Girish: Functional Assessment of Hypopituitarism: Novel Perfusion Criteria Using Radial-VIBE Sequence with GRASP Technique . In: International Society for Magnetic Resonance in Medicine (Veranst.) : Proceedings of the 22nd Annual meeting of the ISMRM (ISMRM 2014 Milan, Italy 10.-16.05.2014). 2014, S. 3526.
- Espagnet, Camilla Rossi ; Bangiyev, Lev ; Block, Kai Tobias ; Grimm, Robert ; Feng, Li ; Ruggiero, Vito ; Babb, James ; Davis, Adam ; Sodickson, Daniel K. ; Fatterpekar, Girish: High resolution DCE MRI of the Pituitary gland using Radial K space Acquisition with Compressed Sensing Reconstruction . In: International Society for Magnetic Resonance in Medicine (Veranst.) : Proceedings of the 22nd Annual Meeting of the ISMRM (ISMRM 2014 Milan, Italy 10.-16.05.). 2014, S. 3522.
- Espagnet, Camilla Rossi ; Bangiyev, Lev ; Block, Kai Tobias ; Grimm, Robert ; Boada, Fernando ; Shepherd, Timothy ; Chen, David ; Babb, James ; Fatterpekar, Girish: Optimizing MR Acquisition Time for Dynamic Pituitary Gland Evaluation Utilizing GRASP . In: ISMRM (Hrsg.) : Proceedings of the 22nd Annual meeting of the ISMRM (ISMRM 2014 Milan, Italy 10.-16.05.2014). 2014, S. 4693.
- Fieseler, Michael ; Kösters, Thomas ; Glielmi, Christopher ; Boada, Fernando ; Faul, David ; Fenchel, Matthias ; Grimm, Robert ; Jiang, Xiaoyi ; Schäfers, Klaus P.: Motion Estimation in PET-MRI based on Dual Registration: Preliminary Results for Human Data . In: International Society for Magnetic Resonance in Medicine (Veranst.) : Proceedings of the 3rd Conference on PET/MR and SPECT/MR (PSMR 2014 Kos, Greece 19.-21.05.2014). 2014, S. -.
- Fischer, Peter ; Daum, Volker ; Hahn, Dieter ; Prümmer, Marcus ; Hornegger, Joachim: Regression Forest-Based Organ Detection in Normalized PET Images . In: Deserno, T.M. ; Handels, H. ; Meinzer, H.-P. ; Tolxdorff, T. (Hrsg.) : Bildverarbeitung für die Medizin 2014 (Bildverarbeitung für die Medizin 2014 Aachen 18.03.2014). Berlin Heidelberg : Springer, 2014, S. 384-389. (Informatik aktuell)
- Forman, Christoph ; Piccini, Davide ; Hutter, Jana ; Grimm, Robert ; Hornegger, Joachim ; Zenge, Michael O.: High-Resolution 3D Whole-Heart Coronary MRA: A Study on the Combination of Data Acquisition in Multiple Breath-Holds and 1D Residual Respiratory Motion Compensation . In: Magnetic Resonance Materials in Physics, Biology and Medicine 27 (2014), Nr. 5, S. 435-443
- Forman, Christoph ; Piccini, Davide ; Grimm, Robert ; Hutter, Jana ; Hornegger, Joachim ; Zenge, Michael O.: Reduction of Respiratory Motion Artifacts for Free-

Breathing Whole-Heart Coronary MRA by Weighted Iterative Reconstruction .
In: Magnetic Resonance in Medicine 0 (2014), Nr. 0, S. 1-11

- Fuerst, Sebastian ; Grimm, Robert ; Hong, Inki ; Souvatzoglou, Michael ; Casey, Michael ; Schwaiger, Markus ; Nekolla, Stephan ; Ziegler, Sibylle: MR- and PET-based respiratory gating for integrated PET/MR imaging . In: Society of Nuclear Medicine and Molecular Imaging (Veranst.) : Proc. SNMMI (SNMMI 2014 Annual Meeting St. Louis, Missouri, USA 7.-11.6.2014). 2014, S. 2108.
- Fuerst, Sebastian ; Grimm, Robert ; Hong, Inki ; Souvatzoglou, Michael ; Casey, Michael ; Schwaiger, Markus ; Ziegler, Sibylle ; Nekolla, Stephan: MR- and PET-driven motion correction for integrated PET-MR abdominal/thoracic imaging . In: Society of Nuclear Medicine and Molecular Imaging (Veranst.) : Proc. SNMMI (SNMMI 2014 Annual Meeting St. Louis, Missouri, USA 7.-11.6.2014). 2014, S. 643.
- Fürst, Sebastian ; Grimm, Robert ; Souvatzoglou, Michael ; Schwaiger, Markus ; Nekolla, Stephan G. ; Ziegler, Sibylle I.: Reduzierung von Bewegungsartefakten in PET/MR . In: Deutsche Gesellschaft für Nuklearmedizin (Hrsg.) : 52. Jahrestagung der DGN (52. Jahrestagung der DGN Hannover 26.-29.03.2014). 2014, S. I/160.
- Gabsteiger, Florian ; Leutheuser, Heike ; Reis, Pedro ; Lochmann, Matthias ; Eskofier, Björn: ICA-based Reduction of Electromyogenic Artifacts in EEG Data: Comparison With and Without EMG Data . In: Engineering in Medicine and Biology Society (Hrsg.) : IEEE EMBC 2014 (36th Annual International Conference of the IEEE EMBS Chicago, Illinois, USA August 26-30, 2014). 2014, S. 3861-3864.
- Ghesu, Florin C. ; Köhler, Thomas ; Haase, Sven ; Hornegger, Joachim: Guided Image Super-Resolution: A New Technique for Photogeometric Super-Resolution in Hybrid 3-D Range Imaging . In: Jiang, Xiaoyi ; Hornegger, Joachim ; Koch, Reinhard (Hrsg.) : Pattern Recognition (36th German Conference on Pattern Recognition, GCPR 2014 Münster 2014). 2014, S. 000-000.
- Ghesu, Florin C. ; Wels, Michael ; Jerebko, Anna ; Sühling, Michael ; Hornegger, Joachim ; Kelm, B. Michael: Pectoral Muscle Detection in Digital Breast Tomosynthesis and Mammography . In: Menze, Bjoern ; Langs, Georg ; Montillo, Albert ; Kelm, B. Michael ; Müller, Henning ; Tu, Zhuowen (Hrsg.) : Medical Computer Vision. Large Data in Medical Imaging (Third International MICCAI Workshop, MCV 2013 Nagoya, Japan 26.09.2013). 2014, S. 148-157. (Lecture Notes on Computer Science Bd. 8331)

- Gomez, Gabriel ; López, Patricia Herrera ; Link, Daniel ; Eskofier, Björn: Tracking of Ball and Players in Beach Volleyball Videos . In: PLoS ONE 9 (2014), Nr. 11, S. e111730
- Grimm, Robert ; Nickel, Dominik ; Hutter, Jana ; Forman, Christoph ; Kiefer, Berthold ; Hornegger, Joachim ; Block, Kai Tobias: Variable Temporal Resolution Reconstruction for Golden-Angle Radial Sparse Parallel DCE-MRI . In: International Society for Magnetic Resonance in Medicine (Veranst.) : Proceedings of the 22nd Annual Meeting of the ISMRM (ISMRM 2014 Milan, Italy 10.-16.05.). 2014, S. 4366.
- Groh, Benjamin ; Friedl, Martin ; Linarth, Andre Guilherme ; Angelopoulou, Elli: Advanced Real-time Indoor Parking Localization based on Semi-Static Objects . In: IEEE (Hrsg.) : Proceeding of 17th International Conference on Information Fusion (17th International Conference on Information Fusion (FUSION 2014) Salamanca, Spain 7-10 July). Salamanca, Spain : IEEE, 2014, S. 1-7.
- Groh, Benjamin ; Reinfelder, Samuel ; Streicher, Markus ; Taraben, Adib ; Eskofier, Björn: Movement prediction in rowing using a Dynamic Time Warping based stroke detection . In: IEEE (Hrsg.) : IEEE Ninth International Conference on Intelligent Sensors, Sensor Networks and Information Processing (ISSNIP 2014) (IEEE Ninth International Conference on Intelligent Sensors, Sensor Networks and Information Processing (ISSNIP 2014) Singapore 22.04.2014). 2014, S. 1-6.
- Groh, Benjamin ; Weeger, Nicolas ; Warschun, Frank ; Eskofier, Björn: Simplified Orientation Determination in Ski Jumping using Inertial Sensor Data . In: IEEE (Hrsg.) : Proceedings on Inertial Sensors and Systems Symposium (ISS) (Inertial Sensors and Systems Symposium (ISS) Karlsruhe 17.09.). 2014, S. 1-11.
- Haase, Sven ; Wasza, Jakob ; Safak, Mustafa ; Kilgus, Thomas ; Maier-Hein, Lena ; Feußner, Hubertus ; Hornegger, Joachim: Patch based Specular Reflection Removal for Range Images in Hybrid 3-D Endoscopy . In: IEEE (Hrsg.) : 2014 IEEE 11th International Symposium on Biomedical Imaging (ISBI) (2014 IEEE 11th International Symposium on Biomedical Imaging (ISBI) Beijing, China 2014). 2014, S. 509-512.
- Haderlein, Tino ; Middag, Catherine ; Martens, Jean-Pierre ; Döllinger, Michael ; Nöth, Elmar: Language-Independent Automatic Evaluation of Intelligibility of Chronically Hoarse Persons . In: Folia Phoniatica et Logopaedica (Folia Phoniatr Logop) 66 (2014), Nr. 6, S. 219-226
- Hebenstreit, Felix ; Merklein, Sascha ; Welsch, Götz ; Lochmann, Matthias ; Eskofier, Björn: Comparison of a threshold and a DTW based algorithm for automa-

- tic jump segmentation . In: Kamiar Aminian (Hrsg.) : 13th International Symposium on 3D Analysis of Human Movement (3D-AHM) (3D Analysis of Human Movement Lausanne, Switzerland 14.07.2014-17.07.2014). 2014, S. 128-131. - ISBN 9782880748562
- Henríquez, P. ; Alonso-Hernández, J.B. ; Ferrer-Ballester, M.A. ; Travieso-González, C.M. ; Orozco-Arroyave, Juan Rafael: Nonlinear Dynamics Characterization of Emotional Speech . In: Neurocomputing 132 (2014), Nr. 2014, S. 126-135
 - Herbst, Magdalena ; Schebesch, Frank ; Berger, Martin ; Fahrig, Rebecca ; Hornegger, Joachim ; Maier, Andreas: Improved trajectories in C-Arm computed tomography for non-circular fields of view . In: Noo, Frederic (Hrsg.) : Proceedings of the third international conference on image formation in x-ray computed tomography (The third international conference on image formation in x-ray computed tomography Salt Lake City, UT, USA 22-25.06.2014). 2014, S. 274-278.
 - Heyde, Christian ; Leutheuser, Heike ; Eskofier, Björn ; Roecker, Kai ; Gollhofer, Albert: Respiratory Inductance Plethysmography - A Rationale for Validity during Exercise . In: Medicine & Science in Sports & Exercise 46 (2014), Nr. 3, S. 488-495
 - Hutter, Jana: Accelerated Non-contrast-enhanced Morphological and Functional Magnetic Resonance Angiography . Erlangen, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Diss., 2014. - 210 Seiten.
 - Hönig, Florian ; Batliner, Anton ; Nöth, Elmar ; Schnieder, Sebastian ; Krajewski, Jarek: Acoustic-Prosodic Characteristics of Sleepy Speech - between Performance and Interpretation . In: ISCA (Veranst.) : Proceedings of the 7th Biennial meeting of the Speech Prosody Special Interest Group (SProSIG) of the International Speech Communication Association (ISCA) (Speech Prosody 2014) (7th Biennial meeting of the Speech Prosody Special Interest Group (SProSIG) of the International Speech Communication Association (ISCA) (Speech Prosody 2014) Dublin, Ireland 20.-23.05.2014). 2014, S. (to appear).
 - Hönig, Florian ; Batliner, Anton ; Bocklet, Tobias ; Stemmer, Georg ; Nöth, Elmar ; Schnieder, Sebastian ; Krajewski, Jarek: Are men more sleepy than women or does it only look like - Automatic analysis of sleepy speech . In: IEEE (Hrsg.) : ICASSP 2014, Proceedings (ICASSP 2014 Florenz, Italien 04.05.-09.05.2014). 2014, S. tbd (accepted).
 - Jensen, Ulf ; Dassler, Frank A. ; Schmidt, Marcus ; Hennig, Markus ; Jaitner, Thomas ; Eskofier, Björn: A Mobile System to Investigate Putting Kinematics

- in Motor Learning . In: De Haan, A. ; De Ruiter, C. J. ; Tsolakidis, E. (Hrsg.) : Book of Abstracts of the 19th Annual Congress of the European College of Sport Science (19th Annual Congress of the European College of Sport Science Amsterdam, The Netherlands July 2-5, 2014). 2014, S. 207-208. - ISBN 978-94-622-8477-7
- Jensen, Ulf ; Heinrich, Axel ; Eskofier, Björn: A Signal-Shift Boosted Hidden Markov Model for Plyometric Training . In: International Society of Biomechanics (Hrsg.) : 3D Analysis of Human Movement, 13 th International Symposium on (13th International Symposium on 3D Analysis of Human Movement (3D-AHM) Lausanne, Switzerland July 14 - July 17, 2014). 2014, S. 311-314.
 - Keck, Benjamin: High Performance Iterative X-Ray CT with Application in 3-D Mammography and Interventional C-arm Imaging Systems . Erlangen, Germany, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU), Diss., 2014. - 151 Seiten.
 - Koch, Martin ; Brost, Alexander ; Bourier, Felix ; Hornegger, Joachim ; Strobel, Norbert: Automatic planning of atrial fibrillation ablation lines using landmark-constrained nonrigid registration . In: Journal of Medical Imaging 1 (2014), Nr. 1, S. 015002
 - Käßler, Sebastian ; Bayer, Florian ; Weber, Thomas ; Maier, Andreas ; Anton, Gisela ; Hornegger, Joachim ; Beckmann, Matthias W. ; Fasching, Peter Andreas ; Hartmann, Arndt ; Heindl, Felix ; Michel, Thilo ; Özgül, Gülümser ; Pelzer, Georg ; Rauh, Claudia ; Rieger, Jens ; Schulz-Wendtland, Rüdiger ; Uder, Michael ; Wachter, David Lukas ; Wenkel, Evelyn ; Riess, Christian: Signal Decomposition for X-ray Dark-field Imaging . In: MICCAI Society (Hrsg.) : Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention – MICCAI 2014 (International Conference on Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention Boston, MA, USA 15.09.2014). Heidelberg : Springer International Publishing, 2014, S. 170-177. (Lecture Notes in Computer Science Bd. 8673) - ISBN 978-3-319-10404-1
 - Köhler, Thomas ; Brost, Alexander ; Mogalle, Katja ; Zhang, Qianyi ; Köhler, Christiane ; Michelson, Georg ; Hornegger, Joachim ; Tornow, Ralf Peter: Multi-Frame Super-Resolution with Quality Self-Assessment for Retinal Fundus Videos . In: Golland, Polina ; Hata, Nobuhiko ; Barillot, Christian ; Hornegger, Joachim ; Howe, Robert (Hrsg.) : Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention – MICCAI 2014 (International Conference on Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention Cambridge, MA 2014). Heidelberg : Springer, 2014, S. 650-657.

- Köhler, Thomas ; Haase, Sven ; Bauer, Sebastian ; Wasza, Jakob ; Kilgus, Thomas ; Maier-Hein, Lena ; Feußner, Hubertus ; Hornegger, Joachim: Outlier Detection for Multi-Sensor Super-Resolution in Hybrid 3-D Endoscopy . In: Deserno, Thomas Martin ; Handels, Heinz ; Meinzer, Hans-Peter ; Tolxdorff, Thomas (Hrsg.) : Bildverarbeitung für die Medizin 2014 (Bildverarbeitung für die Medizin 2014 Aachen 2014). Berlin Heidelberg : Springer, 2014, S. 84-89.
- Kürten, Anja ; Köhler, Thomas ; Budai, Attila ; Tornow, Ralf-Peter ; Michelson, Georg ; Hornegger, Joachim: Geometry-Based Optic Disk Tracking in Retinal Fundus Videos . In: Deserno, Thomas Martin ; Handels, Heinz ; Meinzer, Hans-Peter ; Tolxdorff, Thomas (Hrsg.) : Bildverarbeitung für die Medizin 2014 (Bildverarbeitung für die Medizin 2014 Aachen 2014). Berlin Heidelberg : Springer, 2014, S. 120-125.
- Leutheuser, Heike ; Gottschalk, Tristan ; Anneken, Lars ; Struck, Matthias ; Heuberger, Albert ; Arnold, Martin ; Achenbach, Stephan ; Eskofier, Björn: Automatic ECG Arrhythmia Detection in Real-Time on Android-based Mobile Devices . In: Daniel Novák (Hrsg.) : Proceedings of International Conference on Mobile and Information Technologies in Medicine and Health (MobileMed 2014 Czech Technical University, Prague November 20-21, 2014). 2014, S. 1-4. - ISBN 978-80-01-05637-0
- Leutheuser, Heike ; Heyde, Christian ; Gollhofer, Albert ; Eskofier, Björn: Comparison of A Priori Calibration Models for Respiratory Inductance Plethysmography During Running . In: Engineering in Medicine and Biology Society (Hrsg.) : IEEE EMBC 2014 (36th Annual International Conference of the IEEE EMBS Chicago, Illinois, USA August 26-30, 2014). 2014, S. 6393-6396.
- Leutheuser, Heike ; Gradl, Stefan ; Kugler, Patrick ; Anneken, Lars ; Arnold, Martin ; Achenbach, Stephan ; Eskofier, Björn: Comparison of Real-Time Classification Systems for Arrhythmia Detection on Android-based Mobile Devices . In: Engineering in Medicine and Biology Society (Hrsg.) : IEEE EMBC 2014 (36th Annual International Conference of the IEEE EMBS Chicago, Illinois, USA August 26-30, 2014). 2014, S. 2690-2693.
- Leutheuser, Heike ; Doelfel, Sina ; Schuldhuis, Dominik ; Reinfelder, Samuel ; Eskofier, Björn: Performance Comparison of Two Step Segmentation Algorithms using Different Step Activities . In: Institute of Electrical and Electronics Engineers (Hrsg.) : Wearable and Implantable Body Sensor Networks (BSN), 2014 11th International Conference on (11th International Conference on Wearable and Implantable Body Sensor Networks (BSN) Zürich, Switzerland June 16 - 19, 2014). 2014, S. 143-148.

- Lu, Chen ; Kraus, Martin ; Potsaid, Benjamin ; Liu, Jonathan ; Choi, WooJhon ; Jayaraman, Vijaysekhar ; Cable, Alex ; Hornegger, Joachim ; Duker, Jay ; Fujimoto, James: Handheld ultrahigh speed swept source optical coherence tomography instrument using a MEMS scanning mirror . In: Biomedical Optics Express 5 (2014), Nr. 1, S. 293-311
- Luckner, Christoph ; Maier, Andreas ; Dennerlein, Frank: Schätzung von Faltungskernen für die Streusignalkorrektur in der Röntgenprojektionsradiographie aus mittels gewichteter Differenzen erzeugten Streustrahlbildern . In: Deserno, Thomas ; Handels, Heinz ; Meinzer, Hans-Peter ; Tolxdorff, Thomas (Hrsg.) : Bildverarbeitung für die Medizin 2014 (Bildverarbeitung für die Medizin 2014 Aachen 16.3-18.3). 1. Aufl. Berlin : Springer, 2014, S. 102-107. - ISBN 978-3-642-54110-0
- Lugauer, Felix ; Zhang, Jingdan ; Zheng, Yefeng ; Hornegger, Joachim ; Kelm, Michael: Improving Accuracy in Coronary Lumen Segmentation via Explicit Calcium Exclusion, Learning-based Ray Detection and Surface Optimization . In: S. Ourselin, M. A. Styner (Hrsg.) : Proceedings SPIE (Medical Imaging 2014: Image Processing San Diego, California, USA 15.02.2014). Bd. 9034. 2014, S. 90343U-10.
- Lugauer, Felix ; Zheng, Yefeng ; Hornegger, Joachim ; Kelm, B. Michael: Precise Lumen Segmentation in Coronary Computed Tomography Angiography . In: B. Menze, G. Langs, A. Montillo, M. Kelm, H. Müller S. Zhang W. Cai, D. Metaxas (Hrsg.) : Medical Computer Vision: Algorithms for Big Data (International Workshop, MCV 2014, Held in Conjunction with MICCAI 2014 Cambridge, MA, USA 18.09.2014). Cambridge, MA, USA : Springer International Publishing, 2014, S. 137-147. (Lecture Notes in Computer Science) - ISBN 978-3-319-13971-5
- Magaraggia, Jessica ; Kleinszig, Gerhard ; Wei, Wei ; Weiten, Markus ; Graumann, Rainer ; Angelopoulou, Elli ; Hornegger, Joachim: On the Accuracy of a Video-Based Drill-Guidance Solution for Orthopedic and Trauma Surgery: Preliminary Results . In: Yaniv, Ziv ; Holmes, David (Hrsg.) : SPIE Medical Imaging 2014 (Image-Guided Procedures, Robotic Interventions, and Modeling Town and Country Resort and Convention Center, San Diego, California 15.02.2014). Bd. 903610. Proc. SPIE 9036 : Medical Imaging 2014: Image-Guided Procedures, Robotic Interventions, and Modeling, 2014, S. 903610-903610.
- Maier, Andreas ; Taubmann, Oliver ; Wetzl, Jens ; Wasza, Jakob ; Forman, Christoph ; Fischer, Peter ; Hornegger, Joachim ; Fahrig, Rebecca: Fast Interpolation of Dense Motion Fields from Synthetic Phantoms . In: Deserno, Thomas ; Handels, Heinz ; Meinzer, Hans-Peter ; Tolxdorff, Thomas (Hrsg.) : Bildverarbeitung

für die Medizin 2014 (Bildverarbeitung für die Medizin 2014 Aachen 16.3-18.3).
1. Aufl. Berlin : Springer, 2014, S. 168-173. - ISBN 978-3-642-54110-0

- Manhart, Michael ; Deuerling-Zheng, Yu: Angiographic Examination Method . Schutzrecht US020140126685A1 DE102012220028A1 Patentschrift (08.05.2014)
- Manhart, Michael ; Aichert, André ; Struffert, Tobias ; Deuerling-Zheng, Yu ; Kowarschik, Markus ; Maier, Andreas ; Hornegger, Joachim ; Dörfler, Arnd: Denoising and artefact reduction in dynamic flat detector CT perfusion imaging using high speed acquisition: first experimental and clinical results . In: Physics in Medicine and Biology 59 (2014), Nr. 16, S. 4505-4524
- Manhart, Michael: Dynamic Interventional Perfusion Imaging: Reconstruction Algorithms and Clinical Evaluation . Erlangen, Germany, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU), Diss., 2014 (Dynamic Interventional Perfusion Imaging: Reconstruction Algorithms and Clinical Evaluation) . - 120 Seiten.
- Manhart, Michael ; Fahrig, Rebecca ; Hornegger, Joachim ; Dörfler, Arnd ; Maier, Andreas: Guided Noise Reduction for Spectral CT with Energy-Selective Photon Counting Detectors . In: Noo, Frederic (Hrsg.) : Proceedings of the Third CT Meeting (The Third International Conference on Image Formation in X-Ray Computed Tomography Salt Lake City, UT, USA 23.06.2014). 2014, S. 91-94.
- Manhart, Michael ; Maier, Andreas ; Hornegger, Joachim ; Dörfler, Arnd: Material Decomposition for Energy Resolving Detectors using Weighted Levenberg-Marquardt Optimization . In: Preim, Bernhard ; Rose, Georg ; Skalej, Martin ; Wacker, Frank (Hrsg.) : Proceedings of the 1st Conference on Image Guided Interventions (IGIC Magdeburg 13.10.2014). 2014, S. 23-24.
- Michelson, Georg ; Höher, Bernhard ; Schmauß, Bernhard ; Voigtmann, Peter ; Köhler, Thomas: Verfahren zur fotografischen Beobachtung und/oder Dokumentation des Fundus eines Auges sowie Funduskamera . Schutzrecht DE 10 2013 005 869 A1 2014.10.09 Offenlegungsschrift (09.10.2014)
- Moutney, Peter ; Maier, Andreas ; Ionasec, Razvan ; Boese, Jan ; Comaniciu, Dorin: Method and System for Obtaining a Sequence of X-Ray Images Using a Reduced Dose of Ionizing Radiation . Schutzrecht US201213654714 20121018 Patentschrift (24.04.2014)
- Mualla, Firas ; Schöll, Simon ; Bohr, Christopher ; Neumann, Helmut ; Maier, Andreas: Epithelial Cell Detection in Endomicroscopy Images of the Vocal Folds .

In: Polychroniadis, E. K. ; Oral, A. Y. ; Ozer, M. (Hrsg.) : Springer Proceedings in Physics 154, Proceedings of InterM (International Multidisciplinary Microscopy Congress Antalya, Turkey 10.10.2013). 2014, S. 201-205.

- Mualla, Firas ; Schöll, Simon ; Sommerfeldt, Björn ; Steidl, Stefan ; Buchholz, Rainer ; Hornegger, Joachim: Improving Joint Learning of Suspended and Adherent Cell Detection Using Low-Pass Monogenic Phase and Transport of Intensity Equation . In: IEEE (Hrsg.) : IEEE 11th International Symposium on Biomedical Imaging (ISBI) (IEEE 11th International Symposium on Biomedical Imaging (ISBI) Beijing 29.04.2014). 2014, S. 927-930.
- Mualla, Firas ; Schöll, Simon ; Sommerfeldt, Björn ; Maier, Andreas ; Steidl, Stefan ; Buchholz, Rainer ; Hornegger, Joachim: Unsupervised Unstained Cell Detection by SIFT Keypoint Clustering and Self-labeling Algorithm . In: P. Golland ; N. Hata ; C. Barillot ; Hornegger, Joachim ; R. Howe (Hrsg.) : Lecture Notes in Computer Science, Volume 8675, MICCAI 2014 Proceedings, Part III (Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention – MICCAI 2014 Boston, MA, USA 14.09.2014). 2014, S. 377-384.
- Mualla, Firas ; Schöll, Simon ; Sommerfeldt, Björn ; Maier, Andreas ; Steidl, Stefan ; Buchholz, Rainer ; Hornegger, Joachim: Using the Low-Pass Monogenic Signal Framework for Cell/Background Classification on Multiple Cell Lines in Bright-Field Microscope Images . In: International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery 9 (2014), Nr. 3, S. 379-386
- Müller, Kerstin: 3-D Imaging of the Heart Chambers with C-arm CT . Erlangen, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Diss., 2014. - 174 Seiten.
- Müller, Kerstin ; Lauritsch, Günter ; Schwemmer, Chris ; Maier, Andreas ; Taubmann, Oliver ; Abt, Bernd ; Köhler, Henning ; Nöttling, Alois ; Hornegger, Joachim ; Fahrig, Rebecca: Catheter artifact reduction (CAR) in dynamic cardiac chamber imaging with interventional C-arm CT . In: Noo, Frederic (Hrsg.) : Proceedings of the third international conference on image formation in x-ray computed tomography (Third international conference on image formation in x-ray computed tomography Salt Lake City, Utah, USA 22.06.-25.06.2014). 2014, S. 418-421.
- Müller, Kerstin ; Maier, Andreas ; Schwemmer, Chris ; Lauritsch, Günter ; De Buck, Stijn ; Wielandts, Jean-Yves ; Hornegger, Joachim ; Fahrig, Rebecca: Image artefact propagation in motion estimation and reconstruction in interventional cardiac C-arm CT . In: Physics in Medicine and Biology 59 (2014), Nr. 12, S. 3121-3138

- Müller, Kerstin ; Maier, Andreas ; Zheng, Yefeng ; Wang, Yang ; Lauritsch, Günter ; Schwemmer, Chris ; Rohkohl, Christopher ; Hornegger, Joachim ; Fahrig, Rebecca: Interventional heart wall motion analysis with cardiac C-arm CT systems . In: Physics in Medicine and Biology 59 (2014), Nr. 9, S. 2265-2294
- Orozco-Arroyave, Juan Rafael ; Juan Camilo Vasquez-Correa ; Julián David Arias-Londoño: New computer aided device for real time analysis of speech of people with Parkinson's disease . In: Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia 1 (2014), Nr. 72, S. 87-103
- Orozco-Arroyave, Juan Rafael: New Spanish speech corpus database for the analysis of people suffering from Parkinson's disease . In: European Language Resources Association (Hrsg.) : Proceedings of the LREC 2014 (The 9th Language Resources and Evaluation Conference Reykjavik, Iceland 26-31 May 2014). Reykjavik : ELRA, 2014, S. 1-210. - ISBN 978-2-9517408-8-4
- Orozco-Arroyave, Juan Rafael ; Arias-londoño, Julián David ; Vargas-Bonilla, Jesús Francisco ; González-Rátiva, María Claudia ; Nöth, Elmar: New Spanish speech corpus database for the analysis of people suffering from Parkinson's disease . In: Calzolari, Nicoletta (Hrsg.) : PROCEEDINGS OF THE NINTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON LANGUAGE RESOURCES AND EVALUATION (LANGUAGE RESOURCES AND EVALUATION Reykjavik, Iceland 24.06.2014). Bd. 1, 1. Aufl. Paris : ELRA – European Language Resources Association, 2014, S. 1-210. - ISBN 978-2-9517408-8-4
- Orozco-Arroyave, Juan Rafael ; Belalcázar-Bolaños, Elkyn Alexander ; Arias-Londoño, Julián David ; Vargas-Bonilla, Jesús Francisco ; Haderlein, Tino ; Nöth, Elmar: Phonation and articulation analysis of Spanish vowels for automatic detection of Parkinson's disease . In: Sojka, Petr ; Horák, Ale^{ox9A} ; Kopecek, Ivan ; Pala, Karel (Hrsg.) : Proc. Text, Speech and Dialogue; 17th International Conference, TSD 2014 (Text, Speech and Dialogue; 17th International Conference (TSD 2014) Brno, Czech Republic 08.09.2014-12.09.2014). Cham, Heidelberg, New York, Dordrecht, London : Springer, 2014, S. 374-381. (Lecture Notes in Artificial Intelligence Bd. 8655) - ISBN 978-3-319-10815-5
- Piccini, Davide: Respiratory Self-Navigation for Whole-Heart Coronary Magnetic Resonance Imaging . Erlangen, Universität Erlangen-Nürnberg, Diss., 2014. - 118 Seiten.
- Placht, Simon ; Fürsattel, Peter ; Assoumou Mengue, Etienne ; Hofmann, Hannes ; Schaller, Christian ; Balda, Michael: ROCHADE: Robust Checkerboard Advanced Detection for Camera Calibration . In: Fleet, David ; Pajdla, Thomas ; Schiele, Bernd ; Tuytelaars, Tinne (Hrsg.) : Lecture Notes in Computer Science

(Computer Vision - ECCV 2014 Zürich, Switzerland 6-12.9.2014). Bd. 8692, 1. Aufl. Heidelberg : Springer, 2014, S. 766-779. - ISBN 978-3-319-10592-5

- Pohlmann, Marcel ; Berger, Martin ; Maier, Andreas ; Hornegger, Joachim ; Fahrig, Rebecca: Estimation of missing fan-beam projections using frequency consistency conditions . In: Noo, Frederic (Hrsg.) : Proceedings of the third international conference on image formation in x-ray computed tomography (The third international conference on image formation in x-ray computed tomography Salt Lake City, UT, USA 22-25.06.2014). 2014, S. 203-207.
- Reinfelder, Samuel ; Durlak, Felix ; Barth, Jens ; Klucken, Jochen ; Eskofier, Björn: Wearable Static Posturography Solution Using a Novel Pressure Sensor Sole . In: IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (Hrsg.) : Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 2014 36th Annual International Conference of the IEEE (36th Annual International Conference of the IEEE EMBS Chicago, Illinois, USA August 26-30, 2014). 2014, S. 2973-2976.
- Reis, Pedro ; Hebenstreit, Felix ; Gabsteiger, Florian ; von Tscherner, Vinzenz ; Lochmann, Matthias: Methodological aspects of EEG and body dynamics measurements during motion . In: Frontiers in Human Neuroscience 1 (2014), Nr. 8, S. 156-175
- Ritt, Philipp: Automatic Classification of Cerebral Gliomas by Means of Quantitative Emission Tomography and Multimodal Imaging . Erlangen, Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg, Diss., 2014
- Rosenkrantz, Andrew ; Geppert, Christian, ; Grimm, Robert ; Block, Kai Tobias ; Glielmi, Christopher ; Feng, Li ; Otazo, Ricardo ; Ream, Justin ; Romolo, Melanie Moccaldi ; Taneja, Samir S. ; Sodickson, Daniel K. ; Chandarana, Hersh: Combined Compressed Sensing, Parallel Imaging, and Golden-Angle Radial Sampling for High Spatiotemporal Dynamic Contrast-Enhanced MRI of the Prostate . In: International Society for Magnetic Resonance in Medicine (Hrsg.) : Proceedings of the 22nd Annual Meeting of the ISMRM (ISMRM 2014 Milan, Italy 10.-16.05.2014). 2014, S. 4118.
- Rosenkrantz, Andrew B. ; Geppert, Christian ; Grimm, Robert ; Block, Kai Tobias ; Glielmi, Christopher ; Feng, Li ; Otazo, Ricardo ; Ream, Justin M. ; Romolo, Melanie Moccaldi ; Taneja, Samir S. ; Sodickson, Daniel K. ; Chandarana, Hersh: Dynamic contrast-enhanced MRI of the prostate with high spatiotemporal resolution using compressed sensing, parallel imaging, and continuous golden-angle radial sampling: Preliminary experience. . In: Journal of Magnetic Resonance Imaging in press (2014), Nr. 0

- Rothgang, Eva: Magnetic Resonance Imaging for Percutaneous Interventions . Erlangen, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU), Diss., 2014. - 158 Seiten.
- Sanders, James ; Kuwert, Torsten ; Hornegger, Joachim ; Ritt, Philipp: Quantitative SPECT/CT Imaging of Lu with In Vivo Validation in Patients Undergoing Peptide Receptor Radionuclide Therapy . In: Molecular Imaging and Biology (2014), S. 1-9
- Schuldhuis, Dominik ; Leutheuser, Heike ; Eskofier, Björn: Towards Big Data for Activity Recognition: A Novel Database Fusion Strategy . In: Fortino, G. ; Suzuki, J. ; Andreopoulos, Y. ; Yuce, M. ; Hao, Y. ; Gravina, R. (Hrsg.) : 9th International Conference on Body Area Networks (BODYNETS 2014 London, Great Britain 29.09.2014-01.10.2014). 2014, S. 97-103.
- Schuller, Björn ; Batliner, Anton: Computational Paralinguistics: Emotion, Affect and Personality in Speech and Language Processing . Chichester : Wiley, 2014. - 344 Seiten.
- Schuller, Björn ; Steidl, Stefan ; Batliner, Anton ; Schiel, Florian ; Krajewski, Jarek: Introduction to the Special Issue on Broadening the View on Speaker Analysis (Editorial) . In: Computer, Speech and Language 28 (2014), Nr. 2, S. 343-345
- Schuller, Björn ; Steidl, Stefan ; Batliner, Anton ; Schiel, Florian ; Krajewski, Jarek ; Weninger, Felix ; Eyben, Florian: Medium-term speaker states - A review on intoxication, sleepiness and the first challenge . In: Computer Speech and Language 28 (2014), Nr. 2, S. 346-374
- Schuller, Björn ; Steidl, Stefan ; Batliner, Anton ; Epps, Julien ; Eyben, Florian ; Ringeval, Fabian ; Marchi, Erik ; Zhang, Yue: The INTERSPEECH 2014 Computational Paralinguistics Challenge: Cognitive & Physical Load . In: ISCA (Hrsg.) : Proceedings of the 15th Annual Conference of the International Speech Communication Association (INTERSPEECH 2014) (INTERSPEECH 2014 - 15th Annual Conference of the International Speech Communication Association (ISCA) Singapore 15.09). 2014, S. 427-431.
- Schwemmer, Chris ; Lauritsch, Günter ; Kleinfeld, Albrecht ; Rohkohl, Christopher ; Müller, Kerstin ; Hornegger, Joachim: Clinical Data Evaluation of C-arm-based Motion Compensated Coronary Artery Reconstruction . In: Noo, Frédéric (Hrsg.) : Proceedings of the third international conference on image formation in x-ray computed tomography (Third international conference on image formation in x-ray computed tomography Salt Lake City, Utah, USA 22.-25.06.2014). 2014, S. 60-63.

- Schöll, Simon ; Mualla, Firas ; Sommerfeldt, Björn ; Steidl, Stefan ; Maier, Andreas: Image Preprocessing Pipeline for Bright-Field Miniature Live Cell Microscopy Prototypes . In: Polychroniadis, Efsthathios K. ; Oral, Ahmet Yavuz ; Ozer, Mehmet (Hrsg.) : Springer Proceedings in Physics 154, Proceedings of InterM (International Multidisciplinary Microscopy Congress Antalya, Turkey 10.10.2013). 2014, S. 261-267.
- Schöll, Simon ; Mualla, Firas ; Sommerfeldt, Björn ; Steidl, Stefan ; Maier, Andreas ; Buchholz, Rainer ; Hornegger, Joachim: Influence of the phase effect on gradient-based and statistics-based focus measures in bright field microscopy . In: Journal of Microscopy 254 (2014), Nr. 2, S. 65-74
- Singh, Vivek ; Chang, Yao-jen ; Ma, Kai ; Wels, Michael ; Soza, Grzegorz ; Chen, Terrence: Estimating a Patient Surface Model for Optimizing the Medical Scanning Workflow . In: Golland, Polina ; Hata, Nobuhiko ; Barillot, Christian ; Hornegger, Joachim ; Howe, Robert (Hrsg.) : Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention (MICCAI Boston, MA, USA 14.-18.09.2014). 2014, S. 472-479.
- Späth, Andreas ; Schöll, Simon ; Riess, Christian ; Schmidtel, Daniel ; Paradossi, Gaio ; Raabe, Jörg ; Hornegger, Joachim ; Fink, Rainer: STXM goes 3D: Digital reconstruction of focal stacks as novel approach to confocal soft x-ray microscopy . In: Ultramicroscopy 144 (2014), S. 19-25
- Stromer, Daniel ; Maier, Andreas: Approximation der Projektionsmatrizen einer C-Bogen 3D-Fahrt anhand der Odometriedaten . In: Deserno, Thomas ; Handels, Heinz ; Meinzer, Hans-Peter ; Tolxdorff, Thomas (Hrsg.) : Bildverarbeitung für die Medizin 2014 (Bildverarbeitung für die Medizin 2014 Aachen 16.3-18.3). 1. Aufl. Berlin : Springer, 2014, S. 96-101. - ISBN 978-3-642-54110-0
- Taubmann, Oliver ; Wasza, Jakob ; Forman, Christoph ; Fischer, Peter ; Wetzl, Jens ; Maier, Andreas ; Hornegger, Joachim: Prediction of Respiration-Induced Internal 3-D Deformation Fields From Dense External 3-D Surface Motion . In: Lemke, Heinz U. ; Inamura, Kiyonari ; Doi, Kunio ; Vannier, Michael W. ; Farman, Allan G. ; Cleary, Kevin ; Jannin, Pierre ; Hashizume, Makoto (Hrsg.) : Proceedings of the 28th International Congress and Exhibition (Computer Assisted Radiology and Surgery (CARS 2014) Fukuoka, Japan 25.-28.06.2014). Heidelberg : Springer, 2014, S. 33-34. (International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery Bd. 9)
- Tobola, Andreas ; Korpok, Oliver ; Leutheuser, Heike ; Schmitz, Bjoern ; Hofmann, Christian ; Struck, Matthias ; Weigand, Christian ; Eskofier, Björn ; Heuberger, Albert ; Fischer, Georg: System Design Impacts on Battery Runtime of

- Wearable Medical Sensors . In: Daniel Novák (Hrsg.) : Proceedings of International Conference on Mobile and Information Technologies in Medicine and Health (MobileMed 2014 Czech Technical University, Prague November 20-21, 2014). 2014, S. 1-4. - ISBN 978-80-01-05637-0
- Wang, Jian ; Kreiser, Matthias ; Wang, Lejing ; Navab, Nassir ; Fallavollita, Pascal : Augmented Depth Perception Visualization in 2D/3D Image Fusion . In: Computerized Medical Imaging and Graphics 38 (2014), Nr. 8, S. 744-752
 - Wu, Meng ; Yang, Qiao ; Maier, Andreas ; Fahrig, Rebecca: A practical statistical polychromatic image reconstruction for computed tomography using spectrum binning . In: SPIE (Hrsg.) : Proc. SPIE Medical Imaging 2014 (SPIE Medical Imaging 2014 San Diego, California, United States 15 - 20 February 2014). 2014, S. 9033-26.
 - Xia, Yan ; Dennerlein, Frank ; Bauer, Sebastian ; Berger, Martin ; Hornegger, Joachim ; Maier, Andreas: A Cone-beam Reconstruction Algorithm for Dose-minimized Short Scan and Super Short Scan . In: Frederic Noo, University of Utah (Hrsg.) : Proceedings of the Third International Conference on Image Formation in X-Ray Computed Tomography (The Third International Conference on Image Formation in X-Ray Computed Tomography Salt Lake City, UT, USA 22-25.06.2014). 2014, S. 178-181.
 - Xia, Yan ; Bauer, Sebastian ; Maier, Andreas ; Berger, Martin ; Hornegger, Joachim: Patient-bounded Extrapolation for 3D Region of Interest Reconstruction in C-arm CT . In: Frederic Noo, University of Utah (Hrsg.) : Proceedings of the third international conference on image formation in x-ray computed tomography (The third international conference on image formation in x-ray computed tomography Salt Lake City, UT, USA 22-25.06.2014). 2014, S. 414-417.
 - Xia, Yan ; Maier, Andreas ; Berger, Martin ; Hornegger, Joachim: Region of Interest Reconstruction from Dose-minimized Super Short Scan Data . In: Springer (Hrsg.) : Bildverarbeitung für die Medizin 2014 (Bildverarbeitung für die Medizin Aachen 16.-18.03.2014). 2014, S. 48-53.
 - Xia, Yan ; Dennerlein, Frank ; Bauer, Sebastian ; Hofmann, Hannes ; Hornegger, Joachim ; Maier, Andreas: Scaling calibration in region of interest reconstruction with the 1D and 2D ATTRACT algorithm . In: International Journal for Computer Assisted Radiology and Surgery (IJCARS) 9 (2014), Nr. 3, S. 345-356
 - Xia, Yan ; Hofmann, Hannes ; Dennerlein, Frank ; Müller, Kerstin ; Schwemmer, Chris ; Bauer, Sebastian ; Chintalapani, Gouthami ; Chinnadurai, Ponraj

- ; Hornegger, Joachim ; Maier, Andreas: Towards Clinical Application of a Laplace Operator-based Region of Interest Reconstruction Algorithm in C-arm CT . In: IEEE Trans Med Imaging 33/2014 (2014), Nr. 3, S. 593-606
- Yang, Qiao ; Wu, Meng ; Maier, Andreas ; Hornegger, Joachim ; Fahrig, Rebecca: Evaluation of Spectrum Mismatching using Spectrum Binning Approach for Statistical Polychromatic Reconstruction in CT . In: Deserno, Thomas Martin ; Handels, Heinz ; Meinzer, Hans-Peter ; Tolxdorff, Thomas (Hrsg.) : Bildverarbeitung für die Medizin (Bildverarbeitung für die Medizin 2014 Aachen 16 16.-18.03.2014). 2014, S. 42-47.
 - Yang, Qiao ; Wu, Meng ; Maass, Nicole ; Maier, Andreas ; Hornegger, Joachim ; Fahrig, Rebecca: Spectrum Binning Approach for Multi-Material Beam Hardening Correction (MMBHC) in CT . In: Frédéric Noo (Hrsg.) : Proceedings of the third international conference on image formation in x-ray computed tomography (The third international conference on image formation in x-ray computed tomography Salt Lake City, UT, USA 22-25.06.2014). 2014, S. 87-90.
 - Yu, Zhicong ; Lauritsch, Guenter ; Hornegger, Joachim ; Noo, Frederic: Efficient and Exact C-arm Cone-Beam Imaging for Axially Extended Field-of-View using the Ellipse-Line-Ellipse Trajectory . In: Noo, Frederic (Hrsg.) : Proceedings of The third international conference on image formation in X-ray computed tomography (The third international conference on image formation in X-ray computed tomography Salt Lake City, UT, USA June 22-25, 2014). 2014, S. 311-314.
 - Yu, Zhicong ; Maier, Andreas ; Lauritsch, Günter ; Vogt, Florian ; Schönborn, Manfred ; Köhler, Christoph ; Hornegger, Joachim ; Noo, Frederic: Image Quality Assessment for Extended-Volume C-arm CT Using a Multi-Turn Reverse Helix . In: IEEE (Hrsg.) : Proc. of IEEE NUCLEAR SCIENCE SYMPOSIUM & MEDICAL IMAGING CONFERENCE (IEEE NUCLEAR SCIENCE SYMPOSIUM & MEDICAL IMAGING CONFERENCE Seattle, USA 8.11-15.11.2014). 2014, S. no pagination.

7.8 Studien- und Abschlussarbeiten

- Master Thesis: Non-rigid Registration for Motion-Compensated Whole-Heart Magnetic Resonance Coronary Imaging. Bearbeiter: Jens Wetzl (beendet am 07.01.2014); Betreuer: Dipl.-Inf. Christoph Forman; Dipl.-Inf. Jakob Wasza; Dr.-Ing. Andreas Maier; Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger
- Master Thesis: Prediction of Respiration-Induced Internal 3-D Deformation Fields From 3-D Surface Data. Bearbeiter: Oliver Taubmann (beendet am

- 07.01.2014); Betreuer: Dipl.-Inf. Jakob Wasza; Dipl.-Inf. Christoph Forman; Peter Fischer, M. Sc.; Dr.-Ing. Andreas Maier; Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger
- Bachelor Thesis: Development and validation of a mobile assessment tool for posture measurement. Bearbeiter: Felix Durlak (beendet am 23.01.2014); Betreuer: Dipl.-Ing. Jens Barth; Dipl.-Phys. Samuel Reinfelder; Prof. Dr. Björn Eskofier; PD Dr. Jochen Klucken
 - Bachelor Thesis: Untersuchung von Skalierungsartefakten in digitalen Bildern. Bearbeiter: Julian Seuffert (beendet am 27.01.2014); Betreuer: Dr.-Ing. Christian Riess; Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger
 - Diplomarbeit: Analysis of Transform-Domain Embedding and Statistical Detection of Watermarks. Bearbeiter: Daniela Novac (beendet am 31.01.2014); Betreuer: Dr.-Ing. Christian Riess; Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger
 - Bachelor Thesis: Kinect-based Correction of Overexposure Artifacts in Knee Imaging with C-arm CT Systems. Bearbeiter: Johannes Rausch (beendet am 03.02.2014); Betreuer: Dr.-Ing. Andreas Maier; Dr.-Ing. Stefan Steidl; Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger
 - Master Thesis: Implementation and Evaluation of a Total Variation Regularized Iterative CT image Reconstruction Method. Bearbeiter: Mario Amrehn (beendet am 03.03.2014); Betreuer: Dr.-Ing. Andreas Maier; Yan Xia, M. Sc.; Dr.-Ing. Frank Dennerlein
 - Bachelor Thesis: Development of a Ski Jumping Analysis and Presentation System Based on a 9-DoF IMU. Bearbeiter: Nicolas Weeger (beendet am 12.03.2014); Betreuer: Dipl.-Ing. Benjamin Groh; Prof. Dr. Björn Eskofier
 - Master Thesis: Analyse und Konzeption eines Fahrerassistenzsystems zur Müdigkeitserkennung und anschließende prototypische Implementierung. Bearbeiter: Christoph Sippl (beendet am 01.04.2014); Betreuer: Dipl.-Inf. Florian Hönig; Prof. Dr.-Ing. Elmar Nöth
 - Bachelor Thesis: Convex Optimization of the Sammon Transformation using the Lagrange Multipliers. Bearbeiter: Susanne Westphal (beendet am 01.04.2014); Betreuer: Dr.-Ing. Andreas Maier; Dr.-Ing. Stefan Steidl; Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger
 - Master Thesis: Local Orientation Dependent Dark-field Reconstruction. Bearbeiter: Shiyang Hu (beendet am 01.04.2014); Betreuer: Dr.-Ing. Andreas Maier; Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger; Prof. Dr. Gisela Anton

- Master Thesis: Self-calibrating Beam Hardening Correction Method for Computed Tomography. Bearbeiter: Mengqiu Tian (beendet am 03.04.2014); Betreuer: Dr.-Ing. Andreas Maier; Qiao Yang, M. Sc.; Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger
- Bachelor Thesis: Improved Trajectories in C-arm Computed Tomography for Knee-Joint Imaging. Bearbeiter: Magdalena Herbst (beendet am 22.04.2014); Betreuer: Dr.-Ing. Andreas Maier; Martin Berger, M. Sc.; Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger
- Bachelor Thesis: Sinogram Interpolation using Fourier Space Constraints. Bearbeiter: Marcel Pohlmann (beendet am 22.04.2014); Betreuer: Dr.-Ing. Andreas Maier; Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger; Martin Berger, M. Sc.
- Bachelor Thesis: Comparison of Different Rigid Image Registration Algorithms for Dose Verification in Radiation Therapy. Bearbeiter: Andreas Leibold (beendet am 02.05.2014); Betreuer: Peter Fischer, M. Sc.; Dr.-Ing. Andreas Maier; Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger
- Bachelor Thesis: Eye Tracking Data Classification. Bearbeiter: Alexander Steg (beendet am 02.05.2014); Betreuer: Dr.-Ing. Andreas Maier; Dr.-Ing. Stefan Steidl; Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger; Dr. med. Stefanie Horndasch
- Bachelor Thesis: Touchless gesture control of medical imaging software with an optical sensor in the context of interventional 2D and 3D review tasks in angiography. Bearbeiter: Julian Krebs (beendet am 02.05.2014); Betreuer: Dr.-Ing. Andreas Maier; Dr.-Ing. Stefan Steidl; Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger
- Bachelor Thesis: Truncation Robust C-arm CT Reconstruction for Dynamic Collimation Acquisition Schemes. Bearbeiter: Thomas Kästner (beendet am 02.05.2014); Betreuer: Dr.-Ing. Andreas Maier; Yan Xia, M. Sc.; Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger
- Bachelor Thesis: Evaluation and integration of radiation-free respiratory sensors for motion compensation in image-guided interventions. Bearbeiter: Tobias Oefner (beendet am 22.05.2014); Betreuer: Dipl.-Phys. Heike Leutheuser; Peter Fischer, M. Sc.; Dipl.-Inf. Jakob Wasza; Dr.-Ing. Thomas Pohl; Dr.-Ing. Andreas Maier; Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger; Prof. Dr. Björn Eskofier
- Master Thesis: Sensor-based event classification in sports applications. Bearbeiter: Eva Dorschky (beendet am 26.05.2014); Betreuer: Dipl.-Ing. Dominik Schuldhuis; Prof. Dr. Björn Eskofier
- Bachelor Thesis: Optimierte Vergabe von Konferenzräumen. Bearbeiter: Jakob Falke (beendet am 02.06.2014); Betreuer: PD Dr.-Ing. habil. Peter Wilke

- Bachelor Thesis: Optimierte Vergabe von Praktikaplätzen. Bearbeiter: Nina Nöth (beendet am 02.06.2014); Betreuer: PD Dr.-Ing. habil. Peter Wilke
- Bachelor Thesis: Robust identification of contrasted frames in fluoroscopic images. Bearbeiter: Simone Müller (beendet am 10.06.2014); Betreuer: Dipl.-Inf. Matthias Hoffmann; Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger
- Master Thesis: Characterization of Lung Motion in Pompe Patients using 3-D + t MRI Data. Bearbeiter: Katja Mogalle (beendet am 17.06.2014); Betreuer: Dr.-Ing. Andreas Maier; Dr.-Ing. Stefan Steidl; Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger
- Bachelor Thesis: Detection and Reduction of Streaks in Limited-Angle C-arm CT. Bearbeiter: Fatih Taban (beendet am 20.06.2014); Betreuer: Dr.-Ing. Andreas Maier; Dr.-Ing. Michael Manhart; Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger
- Bachelor Thesis: Estimation of Regional Electrical Properties of the Heart from 12-Lead ECG and Images. Bearbeiter: Philipp Seegerer (beendet am 30.06.2014); Betreuer: Dominik Neumann, M. Sc.; Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger
- Bachelor Thesis: Geometric Calibration Of C-Arm Systems Using CAD-Designed 3-D Printed Phantoms. Bearbeiter: Philipp Roser (beendet am 01.07.2014); Betreuer: Dr.-Ing. Andreas Maier; Dr.-Ing. Christian Riess; Martin Berger, M. Sc.; Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger
- Master Thesis: Non-Rigid Registration for C-arm CT datasets of knees acquired at multiple exion angles. Bearbeiter: Swetha Parvathaneni (beendet am 01.07.2014); Betreuer: Martin Berger, M. Sc.; Simone Gaffling, M. Sc.; Dr.-Ing. Andreas Maier; Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger
- Bachelor Thesis: Open Source X-ray Spectrum Calibration. Bearbeiter: Maximilian Dankbar (beendet am 01.07.2014); Betreuer: Dr.-Ing. Andreas Maier; Qiao Yang, M. Sc.; Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger
- Bachelor Thesis: Single-Trial Connectivity Assessment in Electrographic Data Using a Multivariate Autoregressive Model. Bearbeiter: Martina Leistner (beendet am 10.07.2014); Betreuer: Prof. Dr. Björn Eskofier; Prof. Dr. Clemens Forster
- Hausarbeit: Entwurf und Implementierung eines webbasierten Prototypen zur administrativen Planung von Abwesenheiten. Bearbeiter: Fabian Kaschta (beendet am 31.07.2014); Betreuer: PD Dr.-Ing. habil. Peter Wilke
- Bachelor Thesis: Overexposure Correction using Plane Integral Constrains and other Selected Consistency Conditions. Bearbeiter: Alexander Preuhs (beendet

am 31.07.2014); Betreuer: Martin Berger, M. Sc.; Yan Xia, M. Sc.; Dr.-Ing. Andreas Maier; Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger

- Bachelor Thesis: Two-Camera Systems for prospective Motion Correction in Magnetic Resonance Imaging. Bearbeiter: Jakob Ehrl (beendet am 01.08.2014); Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger; Dr.-Ing. Andreas Maier
- Bachelor Thesis: Sprachfehlerdiagnose und Sprachübungen mittels Android-Applikation. Bearbeiter: Philipp Klumpp (beendet am 18.08.2014); Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Elmar Nöth; Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger
- Master Thesis: Image-based positioning algorithms for aligning an ophthalmologic device to a patient's eye. Bearbeiter: Kumneger Mulugeta (beendet am 01.09.2014); Betreuer: Thomas Köhler, M. Sc.; Dipl.-Inf. Martin Kraus; Dr.-Ing. Andreas Maier; Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger
- Bachelor Thesis: Influence of Body Geometry on Body Water Estimation in Bioimpedance Analysis. Bearbeiter: Stefan Herpich (beendet am 17.09.2014); Betreuer: Matthias Ring, M. Sc.; Felix Hebenstreit, M. Sc.; Prof. Dr. Björn Eskofier
- Master Thesis: Entwurf und Implementierung eines webbasierten Prototypen zur administrativen Planung von Absenzen. Bearbeiter: Michael Mroz (beendet am 19.09.2014); Betreuer: PD Dr.-Ing. habil. Peter Wilke
- Bachelor Thesis: Recognition of Orca Calls Using Methods for Automatic Speech Recognition. Bearbeiter: Sven Gaube (beendet am 26.09.2014); Betreuer: Dipl.-Inf. Florian Hönig; Prof. Dr.-Ing. Elmar Nöth
- Bachelor Thesis: Accurate Modelling of Lenses for Calibrating Multi Camera Setups. Bearbeiter: Maximilian Krappmann (beendet am 30.09.2014); Betreuer: Dipl.-Ing. Peter Fürsattel; Elli Angelopoulou, Ph.D., Akad. Rat; Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger
- Master Thesis: Geometric Adjustment for X-ray Tomosynthesis. Bearbeiter: Tobias Grulich (beendet am 30.09.2014); Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger; Dr.-Ing. Andreas Maier
- Master Thesis: Determining the Small-Angle Scattering Contribution to X-ray Dark-field Images. Bearbeiter: Sebastian Käßler (beendet am 01.10.2014); Betreuer: Dr.-Ing. Christian Riess; Dr.-Ing. Andreas Maier; Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger

- Bachelor Thesis: Entwurf und Implementierung einer mobilen Applikation zur administrativen Planung von Abwesenheiten. Bearbeiter: Hannah Ebert (beendet am 01.10.2014); Betreuer: PD Dr.-Ing. habil. Peter Wilke
- Bachelor Thesis: Investigating the influence of illumination and contrast normalization on retinal image registration methods. Bearbeiter: Madalina Peca (beendet am 01.10.2014); Betreuer: Jens Wetzl, M. Sc.; Dr.-Ing. Andreas Maier; Thomas Köhler, M. Sc.; Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger
- Bachelor Thesis: Feasibility of sit-to-stand analysis with the G4 Polhemus system. Bearbeiter: Marlies Nitschke (beendet am 30.10.2014); Betreuer: Prof. Dr. Björn Eskofier; Dipl.-Phys. Samuel Reinfelder; PD Dr. Jochen Klucken
- Bachelor Thesis: Validation of an Inertial Sensor based Calculation of 3D Gait Parameters with a Motion Capture System. Bearbeiter: Christoph Kanzler (beendet am 30.10.2014); Betreuer: Dipl.-Ing. Jens Barth; Dipl.-Phys. Samuel Reinfelder; PD Dr. Jochen Klucken; Prof. Dr. Björn Eskofier
- Master Thesis: 3D+t Statistical Human Heart Phantom for X-Ray Projection Imaging. Bearbeiter: Mathias Unberath (beendet am 31.10.2014); Betreuer: Dr.-Ing. Andreas Maier; Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger
- Bachelor Thesis: Analyse zur Auswirkung von Plattformscheidungen und Kommunikationsalternativen im Rahmen der Backend Modernisierung einer plattformübergreifenden Cloud-Anwendung auf z/OS und WAS mit Schwerpunkt Performanceoptimierung im Bereich Datenzugriffsmechanismen DB2 und VSAM. Bearbeiter: Carina Bittner (beendet am 03.11.2014); Betreuer: PD Dr.-Ing. habil. Peter Wilke
- Bachelor Thesis: Instrumented, Automated Timed Up and Go Test. Bearbeiter: Roland Hauer (beendet am 03.11.2014); Betreuer: Dipl.-Phys. Samuel Reinfelder; Dipl.-Ing. Jens Barth; PD Dr. Jochen Klucken; Prof. Dr. Björn Eskofier
- Bachelor Thesis: Gait Classification Using a Single Inertial-Magnetic Measurement Unit. Bearbeiter: Katharina Full (beendet am 07.11.2014); Betreuer: Dipl.-Phys. Heike Leutheuser; Prof. Dr. Björn Eskofier
- Bachelor Thesis: Implementation and Evaluation of an Algorithm for Biometric Authentication for Mobile Computers. Bearbeiter: Mona Beikirch (beendet am 07.11.2014); Betreuer: Dipl.-Phys. Heike Leutheuser; Prof. Dr. Björn Eskofier; Dr. med. Lars Anneken; Dr. med. Martin Arnold
- Bachelor Thesis: Development of profiles for a shaking treadmill and their influence on the difficulty to maintain balance. Bearbeiter: Long Do (beendet am

- 13.11.2014); Betreuer: Dipl.-Phys. Samuel Reinfelder; Dipl.-Ing. Peter Blank; Dr. Simon Steib; PD Dr. Jochen Klucken; Prof. Dr. Björn Eskofier
- Bachelor Thesis: Comparison of Inertial Sensors for High-Intensity Event Analysis in Sports Applications. Bearbeiter: Maike Stöve (beendet am 19.11.2014); Betreuer: Dipl.-Ing. Dominik Schuldhaus; Dipl.-Ing. Peter Blank; Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger; Prof. Dr. Björn Eskofier
 - Master Thesis: Development of an IMU-based system for resistance training. Bearbeiter: Anja Pohan (beendet am 19.11.2014); Betreuer: Dipl.-Inf. Ulf Jensen; Prof. Dr. Björn Eskofier; Matthias Ring, M. Sc.
 - Bachelor Thesis: IMU-based 3D Orientation Determination and Visualization of Skateboard Motion. Bearbeiter: Thomas Zeiser (beendet am 19.11.2014); Betreuer: Dipl.-Ing. Benjamin Groh; Thomas Kautz, M. Sc.; Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger; Prof. Dr. Björn Eskofier
 - Bachelor Thesis: Implementation and Evaluation of a Wireless Charging System for a New Sports and Fitness Sensor. Bearbeiter: Martin Kulesa (beendet am 20.11.2014); Betreuer: Dipl.-Ing. Peter Blank; Dipl.-Phys. Samuel Reinfelder; Prof. Dr. Björn Eskofier
 - Bachelor Thesis: 9D-IMU Calibration and Alignment Correction. Bearbeiter: Fabian Hofmann (beendet am 26.11.2014); Betreuer: Dipl.-Ing. Benjamin Groh; Thomas Kautz, M. Sc.; Prof. Dr. Björn Eskofier
 - Master Thesis: Development and Evaluation of a Bin-Picking Application in the Clinical Environment. Bearbeiter: Stefan Gradl (beendet am 26.11.2014); Betreuer: Dipl.-Ing. Peter Fürsattel; Elli Angelopoulou, Ph.D., Akad. Rat; Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger
 - Master Thesis: Analysis and classification of confocal laser endomicroscopic images to distinguish pathological from healthy tissue. Bearbeiter: Christian Jaremenko (beendet am 01.12.2014); Betreuer: Dr.-Ing. Stefan Steidl; Dr.-Ing. Andreas Maier; Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger; Priv.-Doz. Dr. Dr. Florian Stelzle
 - Bachelor Thesis: Multimodal characterization of epileptic seizures. Bearbeiter: Beeke Heldberg (beendet am 01.12.2014); Betreuer: Thomas Kautz, M. Sc.; Dipl.-Phys. Heike Leutheuser; PD Dr. Burkhard Kasper; Prof. Dr. Björn Eskofier
 - Bachelor Thesis: Respiratory Motion Compensated C-arm CT Reconstruction for Liver Perfusion Imaging. Bearbeiter: Aline Sindel (beendet am 01.12.2014); Betreuer: Marco Bögel, M. Sc.; Dr.-Ing. Andreas Maier; Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger

- Bachelor Thesis: Segmentation Enhanced Resting State fMRI for Detection of Major Depression. Bearbeiter: Alexandra Föhst (beendet am 01.12.2014); Betreuer: Klaus Sembritzki, M. Sc.; Dr.-Ing. Stefan Steidl; Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger
- Bachelor Thesis: Real-time Application of Arrhythmia Classification on Android-based mobile devices. Bearbeiter: Tristan Gottschalk (beendet am 04.12.2014); Betreuer: Dipl.-Phys. Heike Leutheuser; Prof. Dr. Björn Eskofier; Dr. med. Lars Anneken; Dr. med. Martin Arnold
- Master Thesis: Integration of image-based features using machine-learning for material decomposition in computed tomography. Bearbeiter: Jan Geret (beendet am 12.12.2014); Betreuer: Dr.-Ing. Michael Manhart; Dr.-Ing. Andreas Maier; Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger
- Master Thesis: Synchronization of monopolar EMG currents between the vastii muscles during fatiguing squat movements. Bearbeiter: Marius Nann (beendet am 16.12.2014); Betreuer: Prof. Dr. Björn Eskofier; PD Dr. Jochen Klucken
- Master Thesis: Implementation and Evaluation of a Wireless Communication System for a New Sports and Fitness Sensor. Bearbeiter: Steffen Hofmann (beendet am 19.12.2014); Betreuer: Dipl.-Ing. Peter Blank; Dipl.-Phys. Samuel Reinfelder; Prof. Dr. Björn Eskofier
- Bachelor Thesis: Torsional Heart Motion in Cardiac C-Arm CT Reconstruction. Bearbeiter: Katrin Mentl (beendet am 19.12.2014); Betreuer: Dr.-Ing. Andreas Maier; Oliver Taubmann, M. Sc.; Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger
- Bachelor Thesis: Bounding Box Segmentation of the Liver in a CT Volume Using Marginal Space Learning. Bearbeiter: Felix Meister (beendet am 28.12.2014); Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger; Dr.-Ing. Andreas Maier; Dr.-Ing. Stefan Steidl; Dr.-Ing. Philipp Ritt

8 Professur für Informatik (Mustererkennung)

Anschrift: Martensstraße 3, 91058 Erlangen
Tel.: +49 9131 85 27775
Fax: +49 9131 303811
E-Mail: info@i5.informatik.uni-erlangen.de

Leitung:

Prof. Dr.-Ing. Elmar Nöth

Sekretariat:

Iris Koppe

Kristina Müller

Die Professur für Mustererkennung ist am Lehrstuhl für Mustererkennung (Informatik 5) angesiedelt und wurde am 1. Juli 2008 mit Herrn Prof. Dr.-Ing. Elmar Nöth besetzt.

Forschungsthemen von Prof. Nöth sind u.a. medizinische Sprachverarbeitung (z.B. die automatische Analyse der Verständlichkeit oder Aussprache pathologischer Sprache), automatische Analyse und Klassifikation prosodischer Phänomene, Erkennung emotionaler Benutzerzustände, Automatische Bewertung nicht-nativer Sprache, Sprachdialogsysteme und die Erkennung und Verarbeitung von unbekanntem Wörtern.

Forschungsprojekte und Publikationen sind im Teilbereich "Lehrstuhl für Informatik 5" eingegliedert.

9 Lehrstuhl für Informatik 6 (Datenmanagement)

Anschrift: Wetterkreuz 15 / EG, Raum: 00.217, 91058 Erlangen

Tel.: 09131/8527892

Fax: 09131/8528854

E-Mail: cs6-office@fau.de

Leitung:

Prof. Dr. Klaus Meyer-Wegener

Professoren:

Prof. Dr. Richard Lenz

Prof. Dr. Michael Tielemann

Prof. em. Dr. Hartmut Wedekind

Sekretariat:

Nadezda Jelani

Wiss. Mitarbeiter:

Dipl.-Inf. Philipp Baumgärtel

Dipl.-Inf. Gregor Endler

Dipl.-Inf. Johannes Held

Dipl.-Inf. Sebastian Herbst

Dipl.-Ing. Niko Pollner