

Informatik aktuell

Herausgeber: W. Brauer
im Auftrag der Gesellschaft für Informatik (GI)

H. Handels J. Ehrhardt
A. Horsch H.-P. Meinzer
T. Tolxdorff (Hrsg.)

Bildverarbeitung für die Medizin 2006

Algorithmen
Systeme
Anwendungen

Proceedings des Workshops
vom 19. – 21. März 2006 in Hamburg



 Springer

Herausgeber

Heinz Handels

Jan Ehrhardt

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Institut für Medizinische Informatik

Martinistraße 52, 20246 Hamburg

Alexander Horsch

Technische Universität München, Klinikum rechts der Isar

Institut für Medizinische Statistik und Epidemiologie

Ismaninger Straße 22, 81675 München

Hans-Peter Meinzer

Deutsches Krebsforschungszentrum

Abteilung für Medizinische und Biologische Informatik / H0100

Im Neuenheimer Feld 280, 69120 Heidelberg

Thomas Tolxdorff

Charité – Universitätsmedizin Berlin

Institut für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie

Campus Benjamin Franklin

Hindenburgdamm 30, 12000 Berlin

Bibliographische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

CR Subject Classification (2001): A.0, H.3, I.4, I.5, J.3, H.3.1, I.2.10, I.3.3, I.3.5, I.3.7, I.3.8, I.6.3

ISSN 1431-472-X

ISBN-10 3-540-32136-5 Springer Berlin Heidelberg New York

ISBN-13 978-3-540-32136-1 Springer Berlin Heidelberg New York

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Springer Berlin Heidelberg New York

Springer ist ein Unternehmen von Springer Science+Business Media

springer.de

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2006

Printed in Germany

Satz: Reproduktionsfertige Vorlage vom Autor/Herausgeber

Gedruckt auf säurefreiem Papier SPIN: 11616719 33/3142-543210

Veranstalter

| | |
|-------|--|
| IMI | Institut für Medizinische Informatik Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg |
| GMDS | Arbeitsgruppe Medizinische Bildverarbeitung der Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie |
| GI | Fachgruppe Imaging und Visualisierungstechniken der Gesellschaft für Informatik |
| DGBMT | Fachgruppe Medizinische Informatik der Deutschen Gesellschaft für Biomedizinische Technik im VDE |
| IEEE | Joint Chapter Engineering in Medicine and Biology, German Section |
| DAGM | Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Mustererkennung |
| BVMI | Berufsverband Medizinischer Informatiker e.V. |

Lokaler Veranstalter

Institut für Medizinische Informatik
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg

Tagungsleitung und -vorsitz

Prof. Dr. Heinz Handels
Institut für Medizinische Informatik
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Lokale Organisation

Dipl.-Ing. Martin Dalladas
Dr. Jan Ehrhardt
Dipl.-Inform. Matthias Färber
Dipl.-Geogr. Dipl.-Systemwiss. Silke Hacker
Priv.-Doz. Dr. Claus-Jürgen Peimann
Dr. Andreas Pommert
Renate Reche
Dipl.-Ing. Martin Riemer
Dipl.-Inform. Dennis Säring
Institut für Medizinische Informatik
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Verteilte BVM-Organisation

Prof. Dr. Heinz Handels, Dipl.-Ing. Martin Riemer
Universität Hamburg und Universität zu Lübeck (Begutachtung)
Prof. II Dr. Alexander Horsch, Dipl.-Phys. Andreas Enterrottacher
Technische Universität München (Tagungsband)
Prof. Dr. Hans-Peter Meinzer und Dipl.-Ing. Matthias Baumhauer
Deutsches Krebsforschungszentrum Heidelberg (Anmeldung)
Prof. Dr. Thomas Tolxdorff, Dagmar Stiller
Charité – Universitätsmedizin Berlin (Internetpräsenz)

Programmkomitee

Prof. Dr. Til Aach, RWTH Aachen
Prof. Dr. Dr. Johannes Bernarding, Universität Magdeburg
Prof. Dr. Thorsten M. Buzug, Rhein Ahr Campus Remagen
Prof. Dr. Hartmut Dickhaus, Fachhochschule Heilbronn
Prof. Dr. Dr. Karl-Hans Englmeier, GSF Forschungszentrum Neuherberg
Prof. Dr. Bernd Fischer, Universität zu Lübeck
Prof. Dr. Heinz Handels, Universität Hamburg
Priv.-Doz. Dr. Peter Hastreiter, Universität Erlangen-Nürnberg
Prof. Dr. Joachim Hornegger, Universität Erlangen-Nürnberg
Prof. Dr. Ulrich Hoppe, Technische Universität Ilmenau
Prof. II Dr. Alexander Horsch, TU München & Universität Tromsø, Norwegen
Priv.-Doz. Dr. Frithjof Kruggel, MPI für neuropsychologische Forschung Leipzig
Priv.-Doz. Dr. Thomas M. Lehmann, RWTH Aachen
Prof. Dr. Dr. Hans-Gerd Lipinski, Fachhochschule Dortmund
Prof. Dr. Tim Lüth, Technische Universität München
Prof. Dr. Hans-Peter Meinzer, Deutsches Krebsforschungszentrum Heidelberg
Prof. Dr. Heinrich Müller, Universität Dortmund
Prof. Dr. Heinrich Niemann, Universität Erlangen-Nürnberg
Prof. Dr. Heinrich Martin Overhoff, Fachhochschule Gelsenkirchen
Prof. Dr. Dietrich Paulus, Universität Koblenz-Landau
Prof. Dr. Heinz-Otto Peitgen, Universität Bremen
Prof. Dr. Dr. Siegfried J. Pöppel, Universität zu Lübeck
Prof. Dr. Bernhard Preim, Universität Magdeburg
Dr. Karl Rohr, Universität Heidelberg
Prof. Dr. Georgios Sakas, Fraunhofer Institut Darmstadt
Prof. Dr. Dietmar Saupe, Universität Konstanz
Prof. Dr. Rainer Schubert, UMIT Innsbruck
Prof. Dr. Hans-Siegfried Stiehl, Universität Hamburg
Prof. Dr. Thomas Tolxdorff, Charité – Universitätsmedizin Berlin
Prof. Dr. Herbert Witte, Universität Jena
Dr. Thomas Wittenberg, Fraunhofer Institut Erlangen

Preisträger des BVM-Workshops 2005 in Heidelberg

Die BVM-Preise zeichnen besonders hervorragende Arbeiten aus. In 2005 wurden vom Programmkomitee folgende Preisträger ausgewählt:

BVM-Preis 2005 für die beste wissenschaftliche Arbeit

1. Preis: *Eldad Haber und Jan Modersitzki*

Beyond Mutual Information: A Simple and Robust Alternative

2. Preis: *Marcus Vetter, Martin Libicher, Ivo Wolf, Mehmet Ucar, Jochen Neuhaus, Mark Hastenteufel, Götz Martin Richter und Hans-Peter Meinzer*

Navigationssystem für die perkutane CT-gesteuerte Radiofrequenz-Ablationstherapie von Lebertumoren

3. Preis: *Sven Kabus, Astrid Franz und Bernd Fischer*

On Elastic Image Registration with Varying Material Parameters

BVM-Preis 2005 für den besten Vortrag

1. Preis: *Eldad Haber und Jan Modersitzki*

Beyond Mutual Information: A Simple and Robust Alternative

2. Preis: *Sven-Olaf Ropers, Thomas Würflinger, André Alexander Bell, Alfred Böcking und Dietrich Meyer-Albrecht*

Automatische mikroskopische Relokalisation von Zellkern-Ensembles mit Hilfe eines multimodalen Szenenvergleichs

3. Preis: *Sven Kabus, Astrid Franz und Bernd Fischer*

On Elastic Image Registration with Varying Material Parameters

BVM-Preis 2005 für die beste Poster- bzw. Softwarepräsentation

1. Preis: *Stephan Bischof, Tobias Weyand und Leif Kobbelt*

Snakes on Triangle Meshes

2. Preis: *Silke Bommersheim, Ulf Tiede, Eike Burmester, Martin Riemer und Heinz Handels*

Simulation von Ultraschallbildern für ein virtuelles Trainingssystem für endoskopische Longitudinal-Ultraschalluntersuchungen

3. Preis: *Caroline Langer, Markus Hardwiger und Katja Bühler*

Interaktive diffusionsbasierte Volumensegmentierung auf Grafikkhardware

Vorwort

In diesem Jahr findet der Workshop Bildverarbeitung für die Medizin zum ersten Mal in der Freien und Hansestadt Hamburg statt. Er ist in dieser Form die neunte Veranstaltung. Die Bedeutung des Themas Bildverarbeitung für die Medizin hat über die Jahre deutlich zugenommen. Die Bildverarbeitung ist eine Schlüsseltechnologie in verschiedenen medizinischen Bereichen wie der Diagnoseunterstützung, der OP-Planung und der bildgeführten Chirurgie.

Der BVM-Workshop konnte sich durch erfolgreiche Veranstaltungen in Freiburg, Aachen, Heidelberg, München, Lübeck, Leipzig, Erlangen und Berlin als ein zentrales interdisziplinäres Forum für die Präsentation und Diskussion von Methoden, Systemen und Anwendungen im Bereich der Medizinischen Bildverarbeitung etablieren. Ziel des Workshops ist die Darstellung aktueller Forschungsergebnisse und die Vertiefung der Gespräche zwischen Wissenschaftlern, Industrie und Anwendern. Der Workshop richtet sich ausdrücklich auch an Nachwuchswissenschaftler, die über ihre Diplom-, Promotions- und Habilitationsprojekte berichten wollen.

Der Workshop wird vom Institut für Medizinische Informatik des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf ausgerichtet. Die Organisation ist wie in den vergangenen Jahren auf Fachkollegen aus Hamburg, München, Heidelberg und Berlin verteilt, so dass die Organisatoren der vergangenen Jahre ihre Erfahrungen mit einfließen lassen können. Diese Aufgabenteilung bildet nicht nur eine starke Entlastung des lokalen Tagungsausrichters, sondern führt auch insgesamt zu einer Effizienzsteigerung.

Die etablierte webbasierte Einreichung und Begutachtung der Tagungsbeiträge hat sich auch diesmal wieder bewährt. Anhand anonymisierter Bewertungen durch jeweils drei Gutachter wurden aus 130 eingereichten Beiträgen 92 zur Präsentation ausgewählt: 52 Vorträge und 40 Poster. Die Qualität der eingereichten Arbeiten war insgesamt sehr hoch. Die besten Arbeiten werden auch im Jahr 2006 mit BVM-Preisen ausgezeichnet.

Am Tag vor dem wissenschaftlichen Programm werden drei Tutorien angeboten: Prof. Dr. Bernd Fischer und Priv.-Doz. Dr. Jan Modersitzki vom Institut für Mathematik der Universität zu Lübeck werden ein Tutorium zum Thema *Medizinische Bildregistrierung* halten. Dieses hochaktuelle Thema der Bildverarbeitung hat in den letzten Jahren eine stürmische Entwicklung genommen. Ziel dieses Tutorials ist es, allgemeine Konzepte vorzustellen, die eine inhaltliche Einordnung von modernen medizinischen Bildregistrierungsverfahren erlauben. Insbesondere sollen die gängigen Verfahren übersichtlich dargestellt werden.

Das zweite Tutorium trägt den Titel *Visualisierung für die bildbasierte Diagnostik und Therapieplanung*. Die Referenten der Universität Magdeburg, Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim, Dipl.-Ing. Steffen Oeltze und Christian Tietjen werden grundlegende Methoden der medizinischen Visualisierung vorstellen und ihre Anwendungsmöglichkeiten demonstrieren. Hierbei wird erläutert, welche Vor-

und Nachteile 2D- und 3D-Visualisierungen bieten und wie beide Darstellungsarten bei komplexen Problemstellungen in der Therapieplanung integriert werden können. Der Schwerpunkt liegt auf der direkten Visualisierung medizinischer Volumendaten (Volume Rendering).

In einem dritten Tutorium wird Herr Dr. Ph. Lahorte vom Europäischen Patentamt in München über das *Patentrecht und geistiges Eigentum in der Forschung im Bereich der Medizinischen Bildverarbeitung* referieren. Ziel dieses Tutoriums ist es, eine Einführung in das Gebiet des geistigen Eigentums allgemein und des Patentwesens im Besonderen zu geben und deren Bedeutung für die Forschung in der Medizinischen Bildverarbeitung aufzuzeigen. Es wird ein Überblick über verschiedene Formen geistigen Eigentums mit dem Schwerpunkt Patente gegeben. Die gesetzliche Bedeutung eines Patents wird ebenso diskutiert wie verschiedene Verfahren, ein Patent zu erlangen.

Anhand der Bewertungen der Gutachter wurden 95 Beiträge für den Workshop in Vortrags- und Postersession sowie Softwaredemonstrationen ausgewählt und in diesem Tagungsband abgedruckt. Die Internetseiten des Workshops bieten ausführliche Informationen über das Programm und organisatorische Details rund um den Workshop. Sie sind abrufbar unter der Adresse:

<http://www.bvm-workshop.org>

Wie schon in den letzten Jahren, wurde der Tagungsband auch diesmal als \LaTeX -Projekt erstellt und in dieser Form an den Verlag übergeben. Von den 92 Beiträgen wurden erfreulicherweise 82 von den Autoren bereits im \LaTeX -Format eingereicht (das sind 89% und damit 11% mehr als im Vorjahr). Die 10 im Winword-Format abgefassten Arbeiten wurden konvertiert und nachbearbeitet. Die Vergabe von Schlagworten nahmen die Autoren selbst vor. Die Literaturverzeichnisse sämtlicher Beiträge wurden wieder mit \BibTeX generiert. Der gesamte Erstellungsprozess erfolgte ausschließlich über das Internet.

Die Herausgeber dieser Proceedings möchten allen herzlich danken, die zum Gelingen des BVM-Workshops 2006 beigetragen haben: Den Autoren für die rechtzeitige und formgerechte Einreichung ihrer qualitativ hochwertigen Arbeiten, dem Programmkomitee für die gründliche Begutachtung, den Referenten der Tutorien sowie den Mitarbeitern des Instituts für Medizinische Informatik der Universität Hamburg für ihre tatkräftige Unterstützung bei der Organisation und Durchführung des Workshops. Frau Dagmar Stiller vom Institut für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie der Charité, Universitätsmedizin Berlin, danken wir für die engagierte Mithilfe bei der Erstellung und Pflege der Internetpräsentation. Herrn Andreas Enterrottacher vom Institut für Medizinische Statistik und Epidemiologie der Technischen Universität München danken wir für die tatkräftige Mitarbeit bei der Erstellung der Workshop-Proceedings. Dem Springer-Verlag, der nun schon den neunten Tagungsband zu den BVM-Workshops herausbringt, wollen wir für die gute Kooperation ebenfalls unseren Dank aussprechen. Für die webbasierte Durchführung des Reviewingprozesses gebührt Herrn Dipl.-Ing. Martin Riemer vom Institut für Medizinische Informatik der Universität Hamburg unser Dank.

Für die finanzielle Unterstützung bedanken wir uns bei den Fachgesellschaften und der Industrie.

Wir wünschen allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Workshops BVM 2006 lehrreiche Tutorials, viele interessante Vorträge, Gespräche an den Postern und der Industrieausstellung sowie interessante neue Kontakte zu Kolleginnen und Kollegen aus dem Bereich der Medizinischen Bildverarbeitung.

Januar 2006

Heinz Handels, Jan Ehrhardt (Hamburg)

Alexander Horsch (München)

Hans-Peter Meinzer (Heidelberg)

Thomas Tolxdorff (Berlin)

Inhaltsverzeichnis

Die fortlaufende Nummer am linken Seitenrand entspricht den Beitragsnummern, wie sie im endgültigen Programm des Workshops zu finden sind. Dabei steht V für Vortrag, P für Poster.

Bildanalyse

| | | |
|-----|--|----|
| V01 | <i>Thies C, Schmidt-Borreda M, Lehmann T</i> : Einsatz von Klassifikatoren zum Lernen von Objektbeschreibungen aus hierarchisch partitionierten Bildern | 1 |
| V02 | <i>Werner R, Ehrhardt J, Frenzel T, Säring D, Low D, Handels H</i> : Rekonstruktion von 4D-CT-Daten aus räumlich-zeitlichen CT-Segmentfolgen zur Analyse atmungsbedingter Organbewegungen ... | 6 |
| V03 | <i>Jäger P, Vogel S, Knepper A, Kraus T, Aach T</i> : 3D-Erkennung, Analyse und Visualisierung pleuraler Verdickungen in CT-Daten ... | 11 |
| V04 | <i>Hensel M, Pralow T, Grigat R-R</i> : LAST Filter for Artifact-Free Noise Reduction of Fluoroscopic Sequences in Real-Time | 16 |
| V05 | <i>Hahn T, Condurache AP, Aach T, Scharfschwerdt M, Misfeld M</i> : Automatic In-Vitro Orifice Area Determination and Fluttering Analysis for Tricuspid Heart Valves | 21 |
| V06 | <i>Lamecker H, Wenckebach TH, Hege H-C, Duda GN, Heller MO</i> : Atlas-basierte 3D-Rekonstruktion des Beckens aus 2D-Projektionsbildern | 26 |
| V07 | <i>Menze BH, Kelm BM, Heck D, Lichy MP, Hamprecht FA</i> : Machine-Based Rejection of Low-Quality Spectra and Estimation of Brain Tumor Probabilities from Magnetic Resonance Spectroscopic Images | 31 |
| V08 | <i>Oehler M, Buzug TM</i> : Maximum-Likelihood-Ansatz zur Metallartefaktreduktion bei der Computertomographie | 36 |
| V09 | <i>Kier C, Meyer-Wiethe K, Seidel G, Aach T</i> : Ultraschall-Perfusionsbildgebung für die Schlaganfalldiagnostik auf Basis eines Modells für die Destruktionskinetik von Kontrastmittel | 41 |

XIV Inhaltsverzeichnis

P01 *Hensel M, Lundt B, Pralow T, Grigat R-R*: Robust and Fast Estimation of Signal-Dependent Noise in Medical X-Ray Image Sequences 46

P02 *Kelm BM, Menze BH, Neff T, Zechmann CM, Hamprecht FA*: CLARET: A Tool for Fully Automated Evaluation of MRSI with Pattern Recognition Methods 51

P03 *Säring D, Ehrhardt J, Stork A, Bansmann MP, Lund GK, Handels H*: Analysis of the Left Ventricle After Myocardial Infarction Combining 4D Cine-MR and 3D DE-MR Image Sequences 56

P04 *Lessmann B, Nattkemper TW, Huth J, Loyek C, Kessar P, Khazen M, Pointon L, Leach MO, Degenhard A*: Content Based Image Retrieval for Dynamic Time Series Data 61

P05 *Varini C, Lessmann B, Degenhard A, Hans V, Nattkemper T*: Visual Exploration of Pathology Images by a Discrete Wavelet Transform Preprocessed Locally Linear Embedding 66

P06 *Fischer B, Winkler B, Thies C, Güld MO, Lehmann TM*: Strukturprototypen zur Modellierung medizinischer Bildinhalte 71

P07 *Wirjadi O, Breuel TM, Feiden W, Kim Y-J*: Automated Feature Selection for the Classification of Meningioma Cell Nuclei 76

P08 *Iserhardt-Bauer S, Schoell S, Hammen T, Stefan H, Doerfler A, Hastreiter P*: Efficient Atlas-Based Analysis of the Hippocampus ... 81

Segmentierung

V10 *Brox T, Kim Y-J, Weickert J, Feiden W*: Fully-Automated Analysis of Muscle Fiber Images with Combined Region and Edge-Based Active Contours 86

V11 *Grünerbl A, Fritscher K, Blauth M, Kuhn V, Schubert R*: Shape-Based 3D Level Set Segmentation of the Proximal Femur in CT-Data 91

V12 *Dornheim L, Dornheim J, Seim H, Tönnies K*: Aktive Sensoren: Kontextbasierte Filterung von Merkmalen zur modellbasierten Segmentierung 96

V13 *Stehle TH, Ecabert O*: Vergleich von Geschwindigkeitsfunktionen zur Segmentierung der Koronararterien aus CT-Volumina mit Front-Propagation-Algorithmen 101

| | | |
|-----|---|-----|
| V14 | <i>Seim H, Dornheim J, Preim U</i> : Ein 2-Fronten-Feder-Masse-Modell zur Segmentierung von Lymphknoten in CT-Daten des Halses | 106 |
| V15 | <i>Schreiber J, Schubert R, Kuhn V</i> : Femur Detection in Radiographs Using Template-Based Registration | 111 |
| V16 | <i>von Berg J, Lorenz C</i> : A Statistical Geometric Model of the Heart . | 116 |
| V17 | <i>Jetzek F, Rahn C-D, Dreschler-Fischer L</i> : Ein geometrisches Modell für die Zellsegmentierung | 121 |
| V18 | <i>Brüß C, Strickert M, Seiffert U</i> : Towards Automatic Segmentation of Serial High-Resolution Images | 126 |
| V19 | <i>Chen L, Wagenknecht G</i> : Topology Correction for Brain Atlas Segmentation | 131 |
| V20 | <i>Rink K, Törsel A-M, Tönnies K</i> : Segmentation of the Vascular Tree in CT Data Using Implicit Active Contours | 136 |
| V21 | <i>Bruijns J, Peters FJ, Berretty RPM, Barenbrug B</i> : Shifting of the Aneurysm Necks for Enhanced Aneurysm Labelling | 141 |
| P09 | <i>Schönmeyer R, Rotarska-Jagiela A, Prvulovic D, Haenschel C, Linden DEJ</i> : Vollautomatische Segmentierung der weißen Hirnsubstanz oberhalb der Seitenventrikel aus kernspintomographischen Datensätzen | 146 |
| P10 | <i>Popovic A, Engelhardt M, Radermacher K</i> : Knowledge-Based Segmentation of Calvarial Tumors in Computed Tomography Images | 151 |
| P11 | <i>Zerfaß T, Mues-Hinterwäller S, Paulus D, Wittenberg T</i> : Live-Wire Segmentierung für hochaufgelöste Farbbilder mit optimierter Graphensuche | 156 |
| P12 | <i>Kovács T, Cattin P, Alkadhi H, Wildermuth S, Székely G</i> : Automatic Segmentation of the Vessel Lumen from 3D CTA Images of Aortic Dissection | 161 |
| P13 | <i>Heimann T, Wolf I, Meinzer H-P</i> : Automatische Erstellung von gleichmäßig verteilten Landmarken für statistische Formmodelle . . . | 166 |
| P14 | <i>Böhler T, Boskamp T, Müller H, Hennemuth A, Peitgen H-O</i> : Evaluation of Active Appearance Models for Cardiac MRI | 171 |

P15 *Göb S, Maier T, Benz M, Lowitzsch S, Wittenberg T, Kullmann W, Nkenke E, Neukam FW, Häusler G*: Automatische Segmentierung der Gewebegrenzen in 2D-Ultraschalldaten aus der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie 176

P16 *Riegg T, Zucker U, Horsch A*: Intelligente Kantendetektion in endoskopischen Ultraschallbildern mit dem Centered-Compass-Filter 181

P17 *Wörz S, Rohr K*: Limits on Estimating the Width of Thin Vessels in 3D Medical Images 186

P18 *Wilharm S, Maier T, Benz M, Sußner G, Lowitzsch S, Häusler G, Greiner G*: Weichgewebemodellierung durch Flächeninterpolation heterogen verteilter Messdaten 191

Registrierung

V22 *Winter S, Brendel B, Pechlivanis I, Schmieder K*: Registrierung verschiedener Knochenstrukturen in Ultraschall- und CT-Daten anhand von prä- und intraoperativen Patientendatensätzen 196

V23 *Franz A, Carlsen IC, Renisch S*: An Adaptive Irregular Grid Approach Using SIFT Features for Elastic Medical Image Registration 201

V24 *Wörz S, Rohr K*: New Approximating Gaussian Elastic Body Splines for Landmark-Based Registration of Medical Images 206

V25 *Čech P, Andronache A, Wang L, Székely G, Cattin P*: Piecewise Rigid Multimodal Spine Registration 211

V26 *Mattes J, Steingruber I, Netzer M, Fritscher K, Kopf H, Jaschke W, Schubert R*: A Robust Semi-automatic Procedure for Motion Quantification of Aortic Stent Grafts Using Point Set Registration . 216

P19 *Hahn D, Wolz G, Sun Y, Sauer F, Hornegger J, Kuwert T, Xu C*: Utilizing Salient Region Features for 3D Multi-modality Medical Image Registration 221

P20 *Feldmann T, Bouattour S, Paulus D, Deinzer F*: Kombination verschiedener Ähnlichkeitsmaße für die 2D/3D-Registrierung von Röntgenbildern mittels Demokratischer Integration 226

P21 *Braumann U-D, Einkenkel J, Horn L-C, Kuska J-P, Löffler M, Scherf N, Wentzensen N*: Registration of Histologic Colour Images of Different Staining 231

| | | |
|-----|--|-----|
| P22 | <i>Jäger F, Han J, Hornegger J, Kuwert T</i> : Wissensbasierte nicht-starre Registrierung von SPECT/CT Datensätzen | 236 |
| P23 | <i>Erbacher M, Korosoglou G, Dickhaus H</i> : Computergestützte Auswertung koronarangiographischer Bildfolgen hinsichtlich des Myocardialen Blushgrades | 241 |
| P24 | <i>Han J, Berkels B, Rumpf M, Hornegger J, Droske M, Fried M, Scorzin J, Schaller C</i> : A Variational Framework for Joint Image Registration, Denoising and Edge Detection | 246 |
| P25 | <i>Palm C, Vieten A, Bauer D, Pietrzyk U</i> : Evaluierung von Registrierungsstrategien zur multimodalen 3D-Rekonstruktion von Rattenhirnschnitten | 251 |
| P26 | <i>Ehrhardt J, Säring D, Handels H</i> : Interpolation of Temporal Image Sequences by Optical Flow Based Registration | 256 |
| P27 | <i>Köhn A, Drexl J, Ritter F, König M, Peitgen HO</i> : GPU Accelerated Image Registration in Two and Three Dimensions | 261 |

Visualisierung

| | | |
|-----|---|-----|
| V27 | <i>Baer A, Tietjen C, Spindler M, Preim B</i> : Hardwaregestütztes Stippling von medizinischen Oberflächenmodellen | 266 |
| V28 | <i>Merhof D, Sonntag M, Enders F, Nimsky C, Hastreiter P, Greiner G</i> : Streamline Visualization of Diffusion Tensor Data Based on Triangle Strips | 271 |
| V29 | <i>Hacker S, Handels H</i> : Repräsentation und Visualisierung von 3D-Formvarianten von Organen für die medizinische Ausbildung ... | 276 |
| V30 | <i>Bischoff S, Kobbelt L</i> : Extracting Consistent and Manifold Interfaces from Multi-valued Volume Data Sets | 281 |
| V31 | <i>Mang A, Wagner M, Müller J, Fuchs M, Buzug TM</i> : Restoration of the Sphere-Cortex Homeomorphism | 286 |
| P28 | <i>Oeltze S, Kuß A, Hennemuth A, Kühnel C, Preim B</i> : Integrierte Visualisierung von Anatomie und Perfusion des Myokards zur Früherkennung der Koronaren Herzkrankheit | 291 |
| P29 | <i>Mühler K, Bade R, Preim B</i> : Skriptbasierte Animationen für die Operationsplanung und Ausbildung | 296 |

XVIII Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----|---|-----|
| P30 | <i>Wegner I, Wolber P, Gebhard B, Vetter M, Meinzer H-P:</i> Verzerrung einer virtuellen Szene zur Erweiterung der Realität eines Endoskopiebildes | 301 |
| P31 | <i>Seitel M, Vaidya V, Raghu K, Mullick R:</i> Modeling Dynamic Aspects in Virtual Interactive Environments | 306 |
| P32 | <i>Mönch T, Bernarding J:</i> Simulation und kombinierte Visualisierung von aktivierten Hirnarealen, Diffusionstensor- und Magnetenzephalographie (MEG)-Signalverläufen | 311 |

Navigation und Tracking

| | | |
|-----|---|-----|
| V32 | <i>Richter D, Egger J, Straßmann G:</i> Ein Algorithmus zur Positionsbestimmung von Patienten und Biopsienadeln mit einem Vierkammersystem | 316 |
| V33 | <i>Riefenstahl N, Walke M, Michaelis B, Gademann G:</i> Multimodale Bilddatenfusion zur verbesserten Patientenlagerung und -überwachung in der Strahlentherapie | 321 |
| V34 | <i>Baumhauer M, Richter G, Gutt C, Rassweiler J, Meinzer H-P, Vetter M:</i> Entwicklung eines Navigationssystems für die laparoskopische Prostatektomie | 326 |
| V35 | <i>Kenngott H, Neuhaus J, Gutt C, Wolf I, Meinzer H-P, Vetter M:</i> Entwicklung eines Navigationssystems für die telemanipulatorgestützte Oesophagektomie | 331 |
| P33 | <i>Meyer B, Tietjen C, Preim B:</i> Schichtbasierte Illustration medizinischer Volumendaten zur intraoperativen Navigation | 335 |
| P34 | <i>Kahrs LA, Raczkowsky J, Wörn H:</i> Optische Vermessung mittels kodierten Lichts von variabel reflektierenden Oberflächen zur Registrierung oder Dokumentation | 340 |
| P35 | <i>Krause UHW, Nagel M, Seibel RMM:</i> IGS (Image Guided Surgery) – Phantomversuche und erste klinische Erfahrungen mit einem neuartigen CT-basierten Navigationssystem | 345 |
| P36 | <i>Richter D, Bekkaoui F, Mostarkic Z, Straßmann G:</i> Tetraoptisches Kamerasystem zur rahmenlosen Repositionierung und respirativen Überwachung in der extrakraniellen Hochpräzisionsbestrahlung | 350 |
| P37 | <i>Gröger M, Arbter K, Hirzinger G:</i> Analysis of Colour Distributions of Anodised Titanium Clips and the Heart Surface for Tracking | 355 |

Visible Light

| | | |
|-----|--|-----|
| V36 | <i>Tscherepanow M, Zöllner F, Kummert F</i> : Segmentierung ungefärbter, lebender Zellen in Hellfeld-Mikroskopbildern | 359 |
| V37 | <i>Yang S, Köhler D, Teller K, Cremer T, Eils R, Rohr K</i> : Non-rigid Registration of 3D Microscopy Images for the Normalization of Different Cell Nuclei | 364 |
| V38 | <i>Fehr J, Sauer C, Kurz H, Ronneberger O, Burkhardt H</i> : Identifikation von Zellen in intaktem Gewebe | 369 |
| V39 | <i>Harder N, Neumann B, Held M, Liebel U, Erfle H, Ellenberg J, Eils R, Rohr K</i> : Automated Analysis of Mitotic Phenotypes in Fluorescence Microscopy Images of Human Cells | 374 |
| V40 | <i>Braumann U-D, Franke H, Hengstler J, Kuska J-P, Weber M</i> : Graph-Based Quantification of Astrocytes | 379 |
| P38 | <i>Gladilin E, Eils R, Rohr K</i> : 3D Formnormalisierung von Zellkernen mit Hilfe einer elastischen Kugelabbildung | 384 |

Simulation und Planung

| | | |
|-----|---|-----|
| V41 | <i>Gladilin E, Ivanov A, Roginsky V</i> : Biomechanische Optimierung individueller craniofazialer Implantate | 389 |
| V42 | <i>Tropp A, Giesel FL, Dickhaus H, Bendl R, Neff T</i> : Integration der T2*-Perfusionsmessung niedergradiger Gliome in die Strahlentherapieplanung | 394 |
| V43 | <i>von Jan U, Sandkühler D, Kirsch L, Maas S, Rühmann O, Overhoff HM</i> : Ultrasound Volume Guided Navigated Implantation of the Humeral Part of a Shoulder Prosthesis | 399 |
| V44 | <i>Valvoda JT, Ullrich S, Kuhlen T, Bischof CH</i> : Interactive Biomechanical Modeling and Simulation of Realistic Human Musculature in Virtual Environments | 404 |
| P39 | <i>Bade R, Riedel I, Schmidt L, Oldhafer KJ, Preim B</i> : Combining Training and Computer-Assisted Planning of Oncologic Liver Surgery | 409 |

Endoskopie und minimalinvasive Chirurgie

| | | |
|-----|---|-----|
| V45 | <i>Rilk ME, Winkelbach S, Wahl FM</i> : Partikelfilter-basiertes Tracking chirurgischer Instrumente in Endoskopbildern | 414 |
| V46 | <i>Wengert C, Reeß M, Cattin PC, Székely G</i> : Fully Automatic Endoscope Calibration for Intraoperative Use | 419 |
| V47 | <i>Rupp S, Winter C, Wittenberg T</i> : Camera Calibration from Fiberscopic Views with Accuracy Evaluation | 424 |
| V48 | <i>Winter C, Weisensel S, Rupp S, Wittenberg T</i> : Auflösungssteigerung von fiberskopischen Bildsequenzen im Ortsraum | 429 |

Freie Themen

| | | |
|-----|---|-----|
| V49 | <i>Baron S, Orhan G, Hornung O, Blume H, Misske J, Norozi K, Wessel A, Yelbuz TM, Heimann B</i> : Konstruktion und Etablierung einer Klimakammer für die Untersuchung der embryonalen Herzentwicklung | 434 |
| V50 | <i>Weber M, Ruiter NV, Schwarzenberg G, Zapf M, Müller TO</i> : Ultraschallsimulation für die Ultraschall-Computertomographie | 439 |
| V51 | <i>Krings M, Mahnken A, Schroer C, Patommel J, Kalender W, Glasmacher B</i> : CT, μ -CT und μ -Tomographie (Synchrotron) der in vitro Kalzifizierung | 444 |
| V52 | <i>Weichert F, Linder R, Landes CA, Groh A, Wunderlich R, Wagner M</i> : Photorealistische Generierung histologischer und histopathologischer Schnittpräparate | 449 |
| P40 | <i>Rink E, Dürschmied D, Harder D, Zhou Q, Freund G, Rossknecht A, Hehrlein C</i> : Contrast Enhanced Ultrasound Perfusion Imaging | 454 |

Kategorisierung der Beiträge..... 459

Autorenverzeichnis..... 461

Stichwortverzeichnis..... 465