

Arbeitsbereich Kognitive Systeme (KOGS) und Labor für Künstliche Intelligenz (LKI)

Vogt-Kölln-Str.30, 22527 Hamburg, Tel.: +49 40 42883 2450, Fax: +49 40 42883 2572
<http://kogs-www.informatik.uni-hamburg.de> und <http://lki-www.informatik.uni-hamburg.de>

1. Zusammenfassende Darstellung

Mitglieder der Departmenteinrichtung:

ProfessorInnen:

Ph.D. Bernd Neumann, Dr. Leonie Dreschler-Fischer, Dr.-Ing. H. Siegfried Stieh

AssistentInnen/Wiss. MitarbeiterInnen:

Dr. Andreas Günter (stellv. Leiter des LKI), Dipl.-Inform. Johannes Hartz (seit 4/2006), Dipl.-Inform. Lothar Hotz, Dr. Ullrich Köthe, Dipl.-Inform. Thorsten Krebs (bis 3/2006), Dipl.-Inform. Hans Meine, Dipl.-Inform. Peer Stelldinger, Dipl.-Inform. Christian-Dennis Rahn (7/2006), Dipl.-Inform. Kasim Terzic (seit 4/2006),

Dr. Sven Utcke (bis 9/2006), Dipl.-Inform. Katharina Wolter (bis 8/2006)

Technisches und Verwaltungspersonal:

Dieter Jessen, Heidi Oskarsson

Gäste:

Michal Huflejt (MedSet, Hamburg)

Fritz Jetzek (Evotec, Hamburg)

Arne Littmann (Siemens AG)

André Rothkirch (Arbeitsgruppe CENSIS – Dept. Physik)

Niklas Stein, UKE Neuroimaging Center

Shubhlata Vashist

Ehemalige:

Dr. Volker Haarslev, seit Juli 2002 Professor an der Concordia University, Montreal

Dr. Somboon Hongeng, seit Dezember 2004 Research Fellow an der University of Birmingham

Dr. J.Y. Lim, seit 2004 an der Fachhochschule Berlin

Dr. Ralf Möller, seit 2002 Professor an der TU Hamburg-Harburg

Allgemeiner Überblick

Der Arbeitsbereich Kognitive Systeme (AB KOGS) besteht seit Beginn der Informatik an der Universität Hamburg im Jahre 1971. Zu seinem ursprünglichen Arbeitsschwerpunkt in der Bildverarbeitung sind im Laufe der Jahre weitere Arbeitsschwerpunkte aus der Künstlichen Intelligenz hinzugetreten. Die universitären Stellen des Arbeitsbereichs (3 Professuren, 2 Assistenten, wissenschaftliche Mitarbeiter, 1 Techniker, 1 fremdsprachliche Angestellte) decken nur einen Teil der Aktivitäten ab; ein weiterer Teil wird durch Drittmittelprojekte finanziert.

Das wissenschaftliche Programm des Arbeitsbereichs zielt darauf ab, den Bogen von theoretischen Grundlagen bis hin zu Anwendungsentwicklungen zu spannen. Dazu besteht eine enge Zusammenarbeit mit dem Labor für Künstliche Intelligenz (LKI) des Fachbereiches Informatik.

Das LKI ist ein 1988 gegründetes Kompetenzzentrum für Anwendungen der Künstlichen Intelligenz. Mit dem Ziel des Technologietransfers bietet das LKI Forschung und Entwicklung in Kooperation mit Unternehmen sowie Ausbildung und Beratung für zahlreiche Einsatzfelder an. Das LKI greift dabei auf langjährige Erfahrungen mit industriellen Anwendungen sowie erfolgreiche Forschungen in einem breiten Methodenspektrum zurück, u.a. Modellierung und Simulation technischer Anlagen, rechnergestützte Diagnose und Konfigurierung, Falldatenauswertung, Informations- und Wissensmanagement, Zeichnungsanalyse und Bildverarbeitung. Die Arbeiten finden in Kooperation mit dem Projektbereich "Intelligente Systeme" des Hamburger Informatik Technologie-Centers HITeC statt, und einige der Projekte werden auch über HITeC abgewickelt.

Forschungsschwerpunkte

Die Forschungsschwerpunkte des Arbeitsbereichs liegen im wesentlichen im Gebiet Künstliche Intelligenz, einem Teilgebiet der Informatik. Sie besitzen interdisziplinäre Bezüge zur Mathematik, zur Kognitionswissenschaft, zur Neuroinformatik, zu verschiedenen Ingenieurwissenschaften, zur Medizin sowie einer Vielzahl von Anwendungsgebieten.

Ein wesentlicher Teil der Arbeiten ist dem Gebiet Bildverstehen zuzuordnen, insbesondere der Primären Bildanalyse, der Höheren Bilddeutung, der medizinischen Bildanalyse und der Luftbildauswertung. Die Primäre Bildanalyse umfasst diverse Einzelthemen, z.B. Detektion von markanten Punkten, Multiskalenverfahren bei der Kantenbestimmung, Segmentierung, Bewegungsanalyse sowie Arbeiten zu systematischen algorithmischen Realisierungen und Validierungen. Es werden auch Neuronale Netze als Verarbeitungsmodelle untersucht. Als konkrete Untersuchungsgegenstände werden hauptsächlich medizinisches Bildmaterial sowie Ansichten der natürlichen Umwelt verwendet.

In der Höheren Bilddeutung befasst sich der Arbeitsbereich mit der wissensbasierten Interpretation von zeitveränderlichen Szenen, z.B. im Kontext von Smart-Room-Anwendungen oder Monitoring-Aufgaben in der natürlichen Umwelt. Untersuchungsschwerpunkte sind die Repräsentation räumlich-zeitlicher Zusammenhänge mit Methoden der formalen Wissensrepräsentation, probabilistische Techniken zur Szeneninterpretation und Verfahren zur erwartungsgesteuerten Bildanalyse.

Ein weiterer Schwerpunkt sind Methoden der Visualisierung, sowohl bei der Programmierung als auch zur Gestaltung von Benutzungsschnittstellen.

Arbeiten zu Grundlagen der Wissensrepräsentation befassen sich vorwiegend mit zeitlichen und räumlichen Repräsentationsformalismen, insbesondere mit Beschreibungslogiken. Dabei geht es sowohl um die theoretische Fundierung von Inferenzdiensten als auch ihre effiziente Implementierung.

Die Forschungsschwerpunkte des LKI wurden im Berichtszeitraum im wesentlichen beibehalten. Es sind dies wissensbasierte Unterstützungssysteme für zahlreiche Anwendungsgebiete, insbesondere:

- Diagnose und Störfallbehandlung
- Konfigurierung und Konstruktion
- Zeichnungsinterpretation
- Bildauswertung
- Netzinformationsdienste
- Wissensmanagement

Wissenschaftliche Zusammenarbeit

Industrie & industrienaher Forschungseinrichtungen

- Beiersdorf AG, Hamburg
- C/S Enformasyon Teknolojileri Limited Sirketi, Ankara, Türkei
- Daimler-Benz AG, Stuttgart
- MAZ Level One, Hamburg
- MedSet Medizintechnik GmbH, Hamburg
- Philips Forschungslaboratorien, Hamburg
- PRO DV Software AG, Dortmund
- ServiceXpert GmbH, Hamburg
- Siemens AG, Erlangen
- UAB Algoritmu Sistemos, Vilnius, Lettland

Universitäten und Technische Hochschulen in Deutschland

- Arbeitsgruppe CENSIS, Dept. Physik, Universität Hamburg
- Fraunhofer Gesellschaft zur Förderung der Angewandten Forschung e.V., München
- Institut für Angewandte Dept. Physik, Universität Hamburg
- II. Institut für Experimentalphysik, Dept. Physik, Universität Hamburg
- Institut für Friedensforschung und Sicherheitspolitik (IFSH), Hamburg
- Institut für Informatik, TU München
- Institut für Photogrammetrie, Uni Bonn
- Institut für Stadt-, Regional- und Umweltplanung, TU Hamburg-Harburg
- Interdisciplinary Nanoscience Center Hamburg (INCH)

- Neuroimaging Center UKE, Hamburg
- Universität Koblenz-Landau

Kooperationspartner im Ausland

- Center for Machine Perception, Uni Prag
- Centrum för Bildanalysis, Uppsala University, Schweden
- CIS Department, Temple University, Philadelphia, USA
- Department of Electronic and Electrical Engineering, Imperial College London, UK
- Heriot-Watt University, Edinburgh, Grossbritannien
- Infovide Spolka Akcyjna, Warschau, Polen
- Kung. Tekniska Högskolan Stockholm, Schweden
- Latvijas Universitātes Matēmatikas un Informatikas Institūts, Riga, Litauen
- Politechnika Warszawska, Warschau, Polen
- Rijksuniversiteit Groningen, Niederlande
- School of Computing Leeds University, UK
- Technische Universität Wien, Österreich

Ausstattung

14 PC inkl. Server, 6 Notebook, 6 Apple, 3 Powerbook,, 2 ibook, 8 Sun inkl. Server, 4 Drucker und ein Großformatdrucker, 1 Canon Eos Digitalkamera

Drittmittel

Projekt:	eTRIMS
Geldgeber:	EU
Personalmittel KOGS:	Euro 250.000
Personalmittel HITeC:	Euro 132.000
Gesamtmittel KOGS:	Euro 457.700
Gesamtmittel HITeC:	Euro 187.600
Laufzeit:	3 Jahre

Projekt:	RedSeeDs (LKI/HITeC)
Geldgeber:	EU
Personalmittel HITeC, LKI:	Euro 293.500
Gesamtmittel HITeC, LKI:	Euro 351.600
Laufzeit:	3 Jahre

Projekt:	Analyse von Laserrasterbildern
Geldgeber:	Beiersdorf AG
Personalmittel:	Euro 50.000,- jährlich, zzgl. MwSt.
Laufzeit:	bis April 2006

2. Die Forschungsvorhaben des Arbeitsbereichs

Etatisierte Projekte

2.1 Wissensbasierte Bilddeutung

Neumann, Bernd, Prof. Dr. .

Laufzeit des Projektes:

bis 08/2008

Projektbeschreibung:

Zentrales Thema des Projektes ist die Erforschung des Grenzbereichs zwischen Bildverstehen und Wissensrepräsentation: Wie können Erfahrungen und Alltagswissen zur Deutung von Szenen ausgenutzt werden? Auf der Seite der Wissensrepräsentation geht es um die fundierte Repräsentation von räumlich-zeitlichen Zusammenhängen zwischen mehreren Objekten, z.B. in alltäglichen Handlungen. Dazu wird ein breites Spektrum von Repräsentationsformalisten von Beschreibungslogiken bis hin zu probabilistischen Modellen untersucht. Auf der Seite der Bildverarbeitung geht es im wesentlichen um Methoden der hypothetischen Szeneninterpretation unter Ausnutzung von Kontext und Vorwissen, nach dem Motto "Vision

is controlled hallucination" (Clowes 1972). Es werden auch Möglichkeiten der top-down Steuerung von Bildanalyseverfahren untersucht sowie grundsätzliche Fragen bei der Gestaltung der Schnittstelle zwischen Signal- und Symbolverarbeitung.

Im Berichtszeitraum wurde ein probabilistisches Präferenzmaß zur Unterstützung der logikbasierten Szeneninterpretation entwickelt. Es stützt sich auf ein Bayes Netz, dessen Struktur mit der Aggregatestruktur der konzeptuellen Wissensbasis korrespondiert. Weitere Arbeiten zur wissensbasierten Bilddeutung fanden im Kontext des EU-Projektes eTRIMS statt (s. 2.2.1).

Schlagwörter:

Wissensbasierte Bilddeutung; Höhere Bilddeutung; Szeneninterpretation

Publikationen aus dem Projekt:

- Hongeng, S.: A Review: Recognizing and Learning Events in Cognitive Vision Systems. Mitteilung, FBI-HH-M-328/04, Fachbereich Informatik, Hamburg University, November 2004.
- Hotz, L.; Neumann, B.: Scene Interpretation as a Configuration Task, Künstliche Intelligenz, 3/2005, BöttcherIT Verlag, Bremen, 59-65, auch erschienen als FBI-B-262/05, Fachbereich Informatik, Universität Hamburg, PDF-File
- Möller, R.; Neumann, B.; Wessel, M.: Towards Computer Vision with Description Logics: Some Recent Progress. Proc. Integration of Speech and Image Understanding, Corfu, Greece, IEEE Computer Society, Los Alamitos, ISBN 0-7695-0471-X, 1999, 101–115.
- Neumann, B.; Möller, R.: On Scene Interpretation with Description Logics, in: Cognitive Vision Systems, H.-H. Nagel und H. Christensen (Hrsg.), Springer, LNCS 3948, 2006, 247-275
- Neumann, B. (ed.): Special Issue on Cognitive Vision, Künstliche Intelligenz, 2/2005 BöttcherIT Verlag, Bremen
- Neumann B.; Möller, R.: On Scene Interpretation with Description Logics, FBI-B-257/04, Bericht, Fachbereich Informatik, Universität Hamburg, 2004
- Neumann, B.; Weiss, T.: Navigating through logic-based scene models for high-level scene interpretations, 3rd International Conference on Computer Vision Systems - ICVS 2003, Springer, 2003, 212-222
- Neumann, B.: A Conceptual Framework for High-Level Vision, Bericht, Fachbereich Informatik, FBI-HH-B245/02, Juli 2002
- Neumann, B.: Providing Knowledge-Based Predictions for Dynamic Scene Analysis, Workshop on Dynamic Scene Recognition from Sensor Data, Toulouse, Frankreich, Juni 1997
- Neumann, B.; Schröder, C.: How Useful is Formal Knowledge Representation for Image Interpretation, in: Photogrammetric Reports Nr. 63, K. Torleg, E. Guelch (Hrsg.), Royal Institute of Technology, Stockholm; Proceedings of the Joint Workshop of ISPRS WG III/2 and IC WG II/III, August 30 - September 1, 1995, Stockholm, Sweden
- Schröder C.; Neumann, B.: On the Logics of Image Interpretation: Model-Construction in a Formal Knowledge-Representation Framework, in: Proceedings ICIP-96, International Conference of Image Processing, Lausanne, Vol. 2/785-788, September 1996

2.2 Algorithmen und Datenstrukturen für die Bildsegmentierung

Köthe, Ullrich, Dr.; Meine, Hans; Steldinger, Peer

Laufzeit des Projektes:

seit 03/2000 bis 02/2008

Projektbeschreibung:

Die low-level Bildsegmentierung ist ein wichtiger Bestandteil der ersten Stufen der Bildanalyse. Leider sind heute übliche Algorithmen sehr fehleranfällig, so dass die weitere Verarbeitung der low-level Ergebnisse sehr schwierig ist. In diesem Projekt analysieren wir diese Fehler in systematischer Weise und leiten daraus neue Algorithmen und Datenstrukturen ab.

Im Berichtszeitraum haben wir diese Arbeiten konsequent weiterverfolgt. Die in den vergangenen Jahren entwickelte GeoMap-Datenstruktur zur Repräsentation von Segmentierungsergebnissen mit Subpixelgenauigkeit hat sich in der täglichen Benutzung sehr gut bewährt. Um sie auch bei größeren Bildern nutzen zu können, wurde ihre Implementation von Python nach C++ portiert und überarbeitet, wodurch sich wesentliche Speicher- und Zeiteinsparungen ergaben, ohne dass die Schnittstellen verändert werden mussten. Darüber hinaus wurden weitere Segmentierungsalgorithmen zur Subpixelgenauigkeit hin weiterentwickelt und auf der Basis der GeoMap realisiert, die sich damit mehr und mehr als universelles Segmentierungswerkzeug erweist.

Auch bei der Weiterverarbeitung der in einer GeoMap gespeicherten Daten gab es wesentliche Fortschritte. Auf der Basis verschiedener Regionen- und Kantenstatistiken, die sich dank der GeoMap leicht bestimmen lassen, haben wir neuartige Methoden untersucht, wie man die topologische Genauigkeit der Segmentierung verbessern (d.h. die Anzahl der fehlenden bzw. zusätzlichen Regionen und Kanten minimieren) kann. Dabei wurden auch erstmals moderne Energieminimierungsverfahren mit der GeoMap verknüpft. Weitere wichtige Werkzeuge, die im Berichtszeitraum entstanden sind, sind verschiedener Varianten der Delaunay-Triangulierung auf GeoMap-Basis. Wir verwenden die Delaunay-Triangulierung jetzt einerseits zusammen mit dem Chordial-Axis-Verfahren von Prasad zur Bestimmung der Zentralachse von Regionen, andererseits bildet sie auch die Grundlage für die im Abschnitt 2.1.4 beschriebenen beweisbaren Segmentierungsverfahren. Bei diesen neuen Verfahren werden detektierte Edgel zunächst zu einer Delaunay-Triangulierung verbunden, aus der dann jedoch alle zu langen Kanten wieder entfernt werden (Berechnung des sogenannten alpha-shape), wobei die erforderliche Länge von der Genauigkeit der Edgel und der Größe der untersuchten Regionen abhängt. Wir konnten zeigen, dass dieser Algorithmus unter bestimmten, relativ realistischen, Bedingungen garantiert die korrekte Regionentopologie liefert.

Im Hinblick auf die Erweiterung unserer 2D-Methoden auf 3D haben wir eine zunächst pixel-genaue Variante der GeoMap entwickelt, die beliebige Zerlegungen eines 3-dimensionalen Gitters repräsentieren kann und deren Eigenschaften (wie Enthaltensein eines Körpers in einem anderen, Anzahl der Löcher eines Körpers usw.) leicht zugreifbar macht. Erste Segmentierungsverfahren, die eine 3-dimensionale GeoMap liefern, wurden ebenfalls implementiert.

Im Sinne der Verifikation der entwickelten Verfahren wurde die Experimentalumgebung, mit der man an standardisierten Testbildern die Leistungsfähigkeit verschiedener Verfahren objektiv beurteilen kann, konsequent weiterentwickelt. Es können jetzt auch Eigenschaften der Kamera, wie die Stärke des Rauschens und die Punktantwort, gemessen und berücksichtigt werden. Damit ist es gelungen, für bestimmte Verfahren der Bildsegmentierung und -analyse (insbesondere die Detektion gerader und gekrümmter Kanten sowie die Bestimmung von deren Richtungen und Krümmungen) einen hohen Grad an Übereinstimmung zwischen den theoretischen Vorhersagen und den experimentellen Beobachtungen der Messgenauigkeit zu erzielen.

Schlagwörter:

Bildsegmentierung; Kantendetektion; Eckendetektion; Merkmalsintegration; Strukturtensor; Boundary Tensor; GET-Operator; Wedge-Channel Representation

Publikationen aus dem Projekt:

- Felsberg, M.; Köthe, U.: GET: The Connection Between Monogenic Scale-Space and Gaussian Derivatives", in: R. Kimmel, N. Sochen, J. Weickert (Eds.): Scale Space and PDE Methods in Computer Vision, Proc. Scale-Space 2005, Lecture Notes in Computer Science 3459, pp. 192-203, Berlin., Springer, 2005
- Köthe, U.; Stelldinger, P.; Meine, H.: Provably Correct Edgel Linking and Subpixel Boundary Reconstruction, in: K. Franke et al. (Eds.): Pattern Recognition, Proceedings of DAGM 2006, Lecture Notes in Computer Science 4174, pp. 81-90, Heidelberg: Springer, 2006.
- Köthe, U.: Low-level Feature Detection Using the Boundary Tensor, in: J. Weickert, H. Hagen (Eds.): Visualization and Processing of Tensor Fields, Series on Mathematics and Visualization, pp. 63-79, Berlin: Springer, 2006.
- Köthe, U.; Kedenburg, G.; Cocosco, C.; Niessen, W.; Vonken, E.; Viergever, M.: Automatic cardiac MRI myocardium segmentation using graphcut, in: J. Reinhardt, J. Pluim (Eds.): proc. Medical Imaging 2006: Image Processing, SPIE vol. 6144, pp. 85-96, 2006
- Köthe, U.; Felsberg, M.: Riesz-Transforms Versus Derivatives: On the Relationship Between the Boundary Tensor and the Energy Tensor, in: R. Kimmel, N. Sochen, J. Weickert (Eds.): Scale Space and PDE Methods in Computer Vision, Proc. Scale-Space 2005, Lecture Notes in Computer Science 3459, pp. 179-191, Berlin., Springer, 2005
- Köthe, U.: Accurate and Efficient Approximation of the Continuous Gaussian Scale-Space, in: C.E. Rasmussen, H. Bülthoff, M. Giese, B. Schölkopf (Eds.): Pattern Recognition, Proc. of 26th DAGM Symposium, Tübingen 2004, Lecture Notes in Computer Science 3175, pp. 350-358, Heidelberg: Springer, 2004
- Köthe, U.; Meine, H.: Reference Manual for the VIGRA Image Analysis Library, Version 1.4.0 (Dezember 2005) <http://kogs-www.informatik.uni-hamburg.de/~koethe/vigra/>
- Köthe, U.: Integrated Edge and Junction Detection with the Boundary Tensor, in: ICCV 03, Proc. of 9th Intl. Conf. on Computer Vision, Nice 2003, vol. 1, pp. 424-431, Los Alamitos: IEEE Computer Society, 2003
- Köthe, U.: Edge and Junction Detection with an Improved Structure Tensor, in: B. Michaelis, G. Krell (eds.): Pattern Recognition, Proc. of 25th DAGM Symposium, Magdeburg 2003, Lecture Notes in Computer Science 2781, pp. 25-32, Heidelberg: Springer, 2003

- Ausgezeichnet mit dem Hauptpreis der Deutschen Arbeitsgemeinschaft Mustererkennung (DAGM) 2003:
- Köthe, U.: Deriving Topological Representations form Edge Images, to appear in: T. Asano, R. Klette, C. Ronse (eds.): Theoretical Foundations of Computer Vision (Proc. of a Dagstuhl Seminar), Lecture Notes in Computer Science, Berlin: Springer, 2003
- Köthe, U.: XPMAPS and Topological Segmentation - a Unified Approach to Finite Topologies in the Plane, in: A. Braquelaire, J.-O. Lachaud, A. Vialard (eds.): Proc. of 10th International Conference on Discrete Geometry for Computer Imagery (DGCI 2002), Lecture Notes in Computer Science 2310, pp. 22-33, Berlin: Springer, 2002
- Köthe, U.: XPMAPS and Topological Segmentation - a Unified Approach to Finite Topologies in the Plane, University of Hamburg, Department of Informatics, Technical Report FBI-HH-M-308/0, December 2001 (long version of above DGCI paper with proofs, 14 pages)
- Köthe, U.: Generic Programming Techniques that Make Planar Cell Complexes Easy to Use, in: G. Bertrand, A. Imiya, R. Klette (eds.): Digital and Image Geometry, Proc. of a Dagstuhl Seminar, Lecture Notes on Computer Science 2243, Berlin: Springer, 2001
- Köthe, U.: Generische Programmierung für die Bildverarbeitung, Dissertation, Fachbereich Informatik, Universität Hamburg, 274 pages, Hamburg 2000, ISBN: 3-8311-0239-2
- Köthe, U.; Weihe, K.: The STL Model in the Geometric Domain, in: M. Jazayeri, R. Loos, D. Musser (eds.): Generic Programming, Proc. of a Dagstuhl Seminar, Lecture Notes on Computer Science 1766, pp. 232-248, Berlin: Springer, 2000
- Köthe, U.: STL-Style Generic Programming with Images, C++ Report Magazine 12(1), pp. 24-30, January 2000
- Köthe, U.: Reference Manual for the VIGRA Image Analysis Library, Versions 1.0 - 1.1.4 (Dezember 1999 - November 2001) <http://kogs-www.informatik.uni-hamburg.de/~koethe/vigra/>
- Köthe, U.: Reusable Software in Computer Vision, in: B. Jähne, H. Haussecker, P. Geissler (eds.): Handbook of Computer Vision and Applications, Volume 3: Systems and Applications, pp. 103-132, San Diego: Academic Press, 1999
- Meine, H.; Köthe, U.: A New Sub-pixel Map for Image Analysis, in: R. Reulke, U. Eckhardt, B. Flach, U. Knauer, K. Polthier (Eds.): Combinatorial Image Analysis, Proc. IWCIA 2006, Lecture Notes in Computer Science 4040, pp. 116-130, Berlin: Springer, 2006
- Meine, H.; Köthe, U.: Image Segmentation with the Exact Watershed Transform, in: J.J. Villanueva (Ed.): VIIP 2005, Proc. 5th IASTED International Conference on Visualization, Imaging and Image Processing, pp. 400-405, ACTA Press, 2005
- Meine, H.; Köthe, U.: The GeoMap: A Unified Representation for Topology and Geometry, in: L. Brun, M. Vento (Eds.): Graph-Based Representations in Pattern Recognition, Proc. GbR 2005, Lecture Notes in Computer Science 3434, pp. 132-141, Berlin, Springer, 2005
- Meine, H.; Köthe, U., Stiehl, H.S.: Fast and Accurate Interactive Image Segmentation in the GeoMap Framework, in: T. Tolxdorff, J. Braun, H. Handels, A. Horsch, H.-P. Meinzer (Eds.), Proc. Bildverarbeitung für die Medizin 2004, pp. 60-64, Heidelberg, Springer, 2004
- Stelldinger, P.; Köthe, U., Meine, H.: Topologically Correct Image Segmentation Using Alpha Shapes, University of Hamburg, Department of Computer Science, Technical Report FBI-HH-M-336/06.
- Stelldinger, P.; Köthe, U.; Meine, H.: Topologically Correct Image Segmentation Using Alpha Shapes, in: A. Kuba, L.G. Nyul, K. Palagyi (Eds.): Discrete Geometry for Computer Imagery, Proceedings of DGCI 2006, Lecture Notes in Computer Science 4245, pp. 542-554, Heidelberg: Springer, 2006.

2.3 Softwaretechnik für die Bildanalyse

Köthe, Ullrich, Dr.; Meine, Hans

Laufzeit des Projektes:

seit 03/2000 bis 02/2008

Projektbeschreibung:

Bildverarbeitungssoftware ist traditionell davon geprägt, dass Algorithmen immer wieder umgeschrieben werden müssen, um sie an neue Umgebungen und Anforderungen anzupassen. Dies verursacht einerseits hohe Kosten und birgt andererseits die Gefahr in sich, dass sich neue Fehler in bereits funktionierende Programmteile einschleichen. In diesem Projekt entwickeln wir daher das VIGRA-Rahmenwerk, das generische Bausteine für die Bildanalyse enthält, die sich je nach Anforderungen beliebig miteinander kombinieren lassen. VIGRA liegt inzwischen in der Version 1.5.0 vor.

Im Berichtszeitraum stand vor allem die Weiterentwicklung der GeoMap (Portierung nach C++, Implementation neuer und verbesserter Algorithmen für ihre Erzeugung, Integration mit Delaunay-Triangulierung und alpha-Shapes) im Vordergrund. Eine neue Variante der GeoMap, die 3-XG-Map, erlaubt

erstmals auch die topologisch-geometrische Repräsentation von 3-dimensionalen Segmentierungsergebnissen.

Das Rahmenwerk zur Evaluierung von Segmentierungsergebnissen wurde deutlich verbessert. Insbesondere wurden Verfahren zur Rauschnormierung und zur Bestimmung der Punktantwort der verwendeten Kamera integriert. Dadurch wurde eine sehr gute Übereinstimmung der gemessenen Genauigkeit mit den theoretischen Vorhersagen erreicht. Dabei hat sich die quasi-kontinuierliche Sichtweise, die durch die subpixel-genaue GeoMap realisiert wird, wiederum als entscheidend erwiesen.

Schlagwörter:

VIGRA; Bildverarbeitungssoftware; Segmentierung interaktiv; XPMaP; GeoMap dreidimensional; Bildsegmentierung, 3D; Tomographie; Projektion; Interaktion

Publikationen aus dem Projekt:

Köthe, U.; Meine, H.: Dokumentation des VIGRA-Systems, Version 1.5.0, Dezember 2006

Köthe, Ullrich Dr.; Meine, Hans: Reference Manual for the VIGRA Image Analysis Library, Version 1.4.0, Dezember 2005, <http://kogs.informatik.uni-hamburg.de/~koethe/vigra/>

Köthe, Ullrich, Dr.: Generic Programming Techniques that Make Planar Cell Complexes Easy to Use, in: G. Bertrand, A. Imiya, R. Klette (eds.): Digital and Image Geometry - Advanced Lectures (Proc. of a Dagstuhl Seminar), Lecture Notes in Computer Science 2243, pp. 17-37, Berlin: Springer, 2001 (erschienen 2002)

2.4 Einfluss des Digitalisierungsprozesses auf geometrische und topologische Bildinformationen

Köthe, Ullrich, Dr.; Stelldinger, Peer

Laufzeit des Projektes:

seit 07/2003 bis 06/2008

Projektbeschreibung:

Ein Ziel der Bildverarbeitung ist es, durch Interpretationen von digitalen Bildern Rückschlüsse auf die reale, kontinuierliche Welt zu ziehen. Dafür ist wichtig zu wissen, wie sich der Prozess der Bilddigitalisierung auf die Bildinformationen auswirkt. Der klassische informationstheoretische Ansatz nach Shannon et al. ist hier aus zwei Gründen unzureichend: Erstens sind reale Szenen selten bandbegrenzt und zweitens handelt es sich um eine eindimensionale Theorie, deren Erweiterung auf höhere Dimensionen spezielle, intrinsisch höherdimensionale Effekte nicht beachtet. In diesem Projekt untersuchen wir den Einfluss des Digitalisierungsvorganges auf typisch zwei- und mehrdimensionale Eigenschaften, wie Form und Ausrichtung. Ziel ist die Erstellung einer Theorie, die erklärt, welche topologischen und geometrischen Bildeigenschaften unter welchen Umständen bei der Digitalisierung erhalten bleiben.

Vor dem Berichtszeitraum wurde ein Abtasttheorem entwickelt, nach dem eine spezielle Klasse an Objektformen, die Klasse der sog. r -regulären Bilder, mit beliebigen, sogar irregulären Abtastgittern hinreichender Dichte korrekt digitalisiert werden kann. Dieses Ergebnis wurde für verschiedene Digitalisierungsmodelle bewiesen. Diese Ergebnisse wurden im nächsten Schritt in mehrerer Hinsicht weiterentwickelt: Erstens wurden die Ergebnisse auf Grauwertbilder verallgemeinert. Dabei konnte die Klasse der zulässigen Rekonstruktionsverfahren grundlegend erweitert werden. Zweitens wurde das Abtasttheorem im Falle der Verwendung von den üblichen Quadrat-Abtastgittern auf Bilder erweitert, die mit einem beliebigen nichtnegativen radialsymmetrischen und beschränkten Filter weichgezeichnet wurden. Drittens wurden neben den bisher hinreichenden Bedingungen nun auch notwendige Kriterien für eine formerhaltende Digitalisierung formuliert und bewiesen. Viertens und letztens wurde untersucht, unter welchen Umständen sich auch Bilder, die nicht r -regulär sind, topologisch korrekt digitalisieren lassen. Dabei wurde mit den r -halbregulären Bildern eine vollkommen neuartige Klasse an Objektformen definiert, welche durch ihre Allgemeingültigkeit deutlich praxisrelevanter als die Klasse der r -regulären Mengen ist, und für die ein gleichwertiges Abtasttheorem bewiesen werden konnte.

Im Berichtszeitraum wurden die oben genannten Ergebnisse mit den Erkenntnissen aus dem viermonatigen Gastaufenthalt von P. Stelldinger bei Prof. Dr. L. Latecki (Herbst 2005) zusammengeführt und weiterentwickelt, wodurch in internationaler Kooperation mit Prof. Dr. L. Latecki (Temple University, Philadelphia, USA) grundlegend neue Erkenntnisse über die Digitalisierung im drei- und höherdimensionalen Raum gewonnen werden konnten. Dabei ließen sich nun Abtastbedingungen für den Erhalt des Objektzusammenhangs in binären Bildern von beliebiger Dimension, sowie mit speziellen Gittern auch für weichgezeichnete Bilder in 3D formulieren. Für den vollständigen Erhalt aller topologischen

Informationen ließen sich hinreichende Bedingungen für kubische, BCC und FCC-Gitter herleiten. Des weiteren wurde für zweidimensionale Bilder die Forschung auf Digitalisierungsmodelle erweitert, die auf der Abtastung des Randes von Objekten basieren, statt auf der Abtastung der Objekte selbst. Dieser Ansatz ermöglichte erstmals die Verwendung allgemeinerer Objektklassen und die Modellierung von Abtastfehlern, wie sie durch Rauschen aber auch durch systematische Einflüsse des Abtastprozesses entstehen. Diese Ergebnisse sollen in Zukunft vor allem auf höhere Dimensionen verallgemeinert werden.

Schlagwörter:

Bilddigitalisierung; Abtastung; Abtasttheorem; Formerhalt

Publikationen aus dem Projekt:

- Köthe, U.; Stelldinger, P.; Meine, H.: Provably Correct Edgel Linking and Subpixel Boundary Reconstruction, in: K. Franke et al. (Eds.): Pattern Recognition, Proceedings of DAGM 2006, Lecture Notes in Computer Science 4174, pp. 81-90, Heidelberg: Springer, 2006.
- Köthe, U.; Meine, H.: Dokumentation des VIGRA-Systems, Version 1.5.0, Dezember 2006
- Köthe, U.; Stelldinger, P.: Shape Preserving Digitization of Ideal and Blurred Binary Images, in: I. Nyström, G. Sanniti di Baja, S. Svensson (eds.), Proc. of 11th International Conference on Discrete Geometry for Computer Imagery (DGCI 2003), Lecture Notes in Computer Science 2886, pp. 82-91, Heidelberg: Springer, 2003
- Köthe, U.; Stelldinger, P.: Shape Preserving Digitization of Ideal and Blurred Binary Images, in: I. Nyström, G. Sanniti di Baja, S. Svensson (eds.), Proc. of 11th International Conference on Discrete Geometry for Computer Imagery (DGCI 2003), Lecture Notes in Computer Science 2886, pp. 82-91, Heidelberg: Springer, 2003
- Stelldinger, P.; Köthe, U.; Meine, H.: Topologically Correct Image Segmentation Using Alpha Shapes, University of Hamburg, Department of Computer Science, Technical Report FBI-HH-M-336/06.
- Stelldinger, P.; Köthe, U.; Meine, H.: Topologically Correct Image Segmentation Using Alpha Shapes, in: A. Kuba, L.G. Nyul, K. Palagyi (Eds.): Discrete Geometry for Computer Imagery, Proceedings of DGCI 2006, Lecture Notes in Computer Science 4245, pp. 542-554, Heidelberg: Springer, 2006.
- Stelldinger, P.; Latecki, L.J.: 3D Object Digitization with Topological and Geometric Guarantees, in: Universität Hamburg, Fachbereich Informatik, Bericht FBI-HH-M-334/05, 2005.
- Stelldinger, P.: Digitization of Non-regular Shapes, in: C. Ronse, L. Najman, E. Decenciere (eds.): Mathematical Morphology, Proc. of ISMM 2005, pp. 269--278, Dordrecht: Springer, 2005.
- Stelldinger, P.; Köthe, U.: Shape Preserving Digitization of Binary Images after Blurring, in: E. Andres, G. Damiand, P. Lienhardt (eds.): Discrete Geometry for Computer Imagery, Proc. of DGCI 2005, Lecture Notes in Computer Science 3429, pp. 383--391, Heidelberg: Springer, 2005.
- Stelldinger, P.: Grid-Independent Necessary Criteria for Shape Preserving Digitization, in: L. J. Latecki, D. M. Mount, A. Y. Wu (eds.): Proc. of IS&T/SPIE's Conference on Vision Geometry XIII, Vol. 5675, 2005.
- Stelldinger, P.; Köthe, U.: Towards a general sampling theory for shape preservation, in: Image and Vision Computing, Special Issue on Discrete Geometry for Computer Vision, Volume 23, Issue 2, Pages 237-248, 1 February 2005, Amsterdam: Elsevier, 2005.
- Stelldinger, P.: Shape Preserving Sampling and Reconstruction of Grayscale Images, in: R. Klette, J. Zunic (eds.): Combinatorial Image Analysis, Proc. of IWCI 2004, Lecture Notes in Computer Science 3322, pp. 522-533, Heidelberg: Springer, 2004
- Stelldinger, P.; Köthe, U.: Shape Preservation During Digitization: Tight Bounds Based on the Morphing Distance, in: B. Michaelis, G. Krell (eds.): Pattern Recognition, Proc. of 25th DAGM Symposium, Lecture Notes I Computer Science 2781, pp. 108-115, Heidelberg:Springer, 2003.
- Stelldinger, P.; Köthe, U.: Shape Preservation During Digitization: Tight Bounds Based on the Morphing Distance, in: B. Michaelis, G. Krell (eds.): Pattern Recognition, Proc. of 25th DAGM Symposium, Lecture Notes I Computer Science 2781, pp. 108-115, Heidelberg:Springer, 2003

2.5 Nervenfaser-Tracking im Gehirn anhand diffusionsgewichteter MRI-Daten

Stein, Niklas; Stiehl, H. Siegfried, Prof. Dr.-Ing.; Büchel, Christian, Prof. Dr. med.

Laufzeit des Projektes:

seit 07/2006 bis 06/2009

Projektbeschreibung:

Die Entwicklung von Fiber-Tracking-Verfahren ist ein schnell wachsendes Feld der DTI-MR-Bildanalyse. Bisherige Fiber-Tracking-Algorithmen, ob deterministisch oder probabilistisch, gestatten keine quantitativen Wahrscheinlichkeitsaussagen hinsichtlich der Konnektivität von Hirnarealen. Auch bereiten lokale

Diskontinuitäten, hervorgerufen durch Rauschen oder Faserkreuzungen und -verzweigungen Schwierigkeiten, ein konsistentes Tracking vorzunehmen.

Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines Tracking-Verfahrens, das unter Verwendung anatomischer a priori-Information eine a posteriori-Wahrscheinlichkeit für die berechneten Faserverläufe liefert. Hierbei werden Faserverläufe in Form von analytisch darstellbaren Raumkurvensegmenten, die über die unmittelbare Nachbarschaft des Ausgangspunktes hinausgehen, hinsichtlich ihrer Plausibilität optimiert, um Robustheit bei Diskontinuitäten zu bieten. Die Entwicklung des Verfahrens erfolgt dabei unter dem Aspekt, auch für Diffusionstensoren höherer Ordnung anwendbar zu sein.

Das Projekt erfolgt im Institut für Systemische Neurowissenschaften des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf. Die Berücksichtigung medizinischer Aspekte erfolgt durch die Betreuung von Prof. Dr. Christian Büchel, der dieses Projekt initiiert hat. Die Validierung des Verfahrens soll im Anschluss an einem post mortem Präparat durch den Neuroanatomen Hubertus Axer in Jena erfolgen.

Schlagwörter:

Fiber Tracking; Diffusionsgewichtete Magnetresonanztomographie, Tensoralgebra höherer Ordnung

2.6 Deformationsbasierte Morphometrie des Gehirns anhand longitudinaler MRI-Daten

Stiehl, H. Siegfried, Prof. Dr.-Ing.; Littmann, Arne

Laufzeit des Projektes:

seit 10/2003 bis 10/2006

Projektbeschreibung:

Während sich die Forschung in der medizinische Bildverarbeitung in den vergangenen Jahrzehnten im wesentlichen darauf konzentrierte, innovative Algorithmen zu entwickeln und bestehende Verfahren im Hinblick auf deren Genauigkeit, Reproduzierbarkeit und Effizienz zu verbessern, wurde vergleichsweise wenig Gewicht darauf gelegt, inwieweit die Validität der mit diesen Methoden erzielten Ergebnisse durch Imperfektionen der Eingangsdaten beschränkt ist. Besondere Bedeutung hat diese Beobachtung für die MRI-basierte Morphometrie, welche darauf abzielt, geometrische Eigenschaften anatomischer Strukturen mit hoher Präzision und Reproduzierbarkeit zu bestimmen, obwohl mittels MRI gewonnene Bilddaten geometrisch verzeichnet sind.

Dieses in Kooperation mit der Firma Siemens Medical Solutions, Geschäftsgebiet Magnetresonanztomographie, durchgeführte Projekt zielt darauf ab, die im Bildgebungsprozess begründeten Limitationen für die bildbasierte Morphometrie des menschlichen Gehirns zu bestimmen. Dabei wird besonderes Gewicht auf die Bestimmung der Einflüsse von Hardware-Wartungsarbeiten und Software-Updates, sowie von Workflow-Aspekten wie Patientenrepositionierung auf die Reproduzierbarkeit der geometrischen Verzeichnungen gelegt.

Parallel dazu werden Methoden entwickelt, welche auf der Basis elastischer Registrierung longitudinaler Bilddaten darauf abzielen, neurodegenerative Veränderungen der Hirnmorphologie in individuellen Patienten zu detektieren. Auf medizinischer Seite steht hierbei Dr. Christian Büchel vom Universitätsklinikum Eppendorf beratend zur Seite.

Schlagwörter:

Morphometrie; Magnetresonanztomographie; Geometrische Verzeichnungen; Elastische Registrierung

Publikationen aus dem Projekt:

Littmann, A.; Guehring, J.; Buechel, C.; Stiehl H.-S.: Acquisition-Related Limitations in MRI Based Morphometry, MICCAI 2005; 498-505, Springer Verlag, Berlin

2.7 Fehlerfortpflanzung in der Projektiven Geometrie

Utcke, Sven

Laufzeit des Projektes:

von 03/2000 bis 04/2006

Projektbeschreibung:

Wenn Algorithmen eine Entscheidung treffen müssen, so ist dieses in aller Regel durch den Vergleich eines (fehlerbehafteten) Ist-Wertes mit einem Soll-Wert realisiert. Feste Soll-Werte berücksichtigen jedoch nur in ungenügendem Maße Fehler in den Eingangsdaten. Die klassische Fehlerrechnung umschifft diese Klippe, ist jedoch aufgrund der nichtlinearen Natur der projektiven Abbildung in der Bildverarbeitung nicht ohne weiteres einsetzbar. Ziel dieses Projektes ist es, möglichst rechenzeitgünstige und an die Besonderheiten der Bildverarbeitung angepasste Lösungen für Standardprobleme zu finden. Das Projekt wurde mit der Disputation am 25.4.2006 abgeschlossen.

Schlagwörter:

Bildverarbeitung; Fehlerfortpflanzung; projektive Geometrie; Fluchtpunkte; 3D-Modelle

Publikationen aus dem Projekt:

- Utcke, S.: Error Propagation in Geometry-Based Grouping, Dissertationsschrift, Albert-Ludwigs-Uni, Freiburg, 2006
- Utcke, S.: Error-bounds on curvature estimation. In Scale Space, pp. 657-666, Isle of Skye, Scotland, UK, June 2003. British Machine Vision Association, Springer-Verlag, Berlin.
- Utcke, S.; Zisserman, A.: Projective reconstruction of surfaces of revolution. In 25. DAGM-Symposium Mustererkennung, pp. 265-272, Magdeburg, Germany, Sept. 2003. DAGM, Springer-Verlag, Berlin.
- Utcke, S.: Error-bounds on curvature estimation. Bericht FBI-HH-252/03, Fachbereich Informatik Universität Hamburg, June 2003.
- Utcke, S.: Comparison of different approaches for the calculation of projective symmetry or the axis of a SHGC. Bericht FBI-HH-253/03, Fachbereich Informatik, Universität Hamburg, June 2003

2.8 Computergestützte Klassifikation von Gebrauchskeramik

Utcke, Sven

Laufzeit des Projektes:

2005 bis 04/2006

Projektbeschreibung:

Die Klassifikation von Gebrauchskeramiken, einem der Hauptfunde in der Archäologie, ist eine mühsame und zeitraubende Tätigkeit, die sich bereits für eine einzelne Fundstelle über Monate oder gar Jahre hinziehen kann. Eine computergestützte Klassifikation wäre von daher eine willkommene Hilfe für Archäologen, die ihnen Routinearbeit abnehmen könnte; darüber hinaus wären hiermit auch erstmals fundstellenübergreifende Vergleiche möglich.

Im Rahmen des Projektes wurde gezeigt, dass bereits mit einem sehr groben ersten Prototypen eine Vorklassifikation geleistet werden kann, die dem Archäologen bereits eine in weiten Teilen brauchbare Aufteilung an die Hand gibt.

Schlagwörter:

Gebrauchskeramik; Archäometrie; Klassifikation

Publikationen aus dem Projekt:

- Porter, D.; Wener, P.; Utcke, S.: Ancient Ceramics: Computer aided Classification. Mitteilung FBI-HH-M-338/06, Universität Hamburg, Dept. Informatik, 2006

2.9 Anwendungen wissensbasierter Systeme, Diagnose und Konfigurierung

Günter, Andreas, Dr.; Hotz, Lothar; Neumann, Bernd, Prof. Dr.

Laufzeit des Projektes:

seit 01/1985 bis 09/2008

Projektbeschreibung:

Der hier verfolgte Ansatz zur Anwendung von wissensbasierten Methoden im Bereich der Diagnose, Konfigurierung und Modellierung von komplexen technischen Systemen beruht im wesentlichen auf einer objekt-orientierten Modellierung und Verhaltenssimulation technischer Systeme, wodurch Wiederverwendbarkeit und Generizität der Verfahren erhöht werden. Arbeiten im Berichtszeitraum zielten vorwiegend darauf ab, die Ergebnisse der vorangegangenen BMBF-geförderten Verbundvorhaben im Hinblick auf die

Verwendbarkeit in verschiedenen Anwendungsbereichen weiterzuentwickeln. Insbesondere wurden Arbeiten zur Software-Konfigurierung durchgeführt. Siehe dazu auch 2.2.1.

Schlagworte:

Wissensbasierte Systeme; Konfigurierung; Diagnose

Publikationen aus dem Projekt:

Günter, A.; Hollmann, O.; Ranze, K.C.; Wagner, T.: Wissensbasierte Konfiguration von komplexen variantenreichen Produkten in internetbasierten Vertriebsszenarien. In: Künstliche Intelligenz, 1/01, AreDTap Verlag, (S. 33-36), 2001

Hollmann, O.; Wagner, T.; Günter, A.: EngCon - A Flexible Domain-Independent Configuration Engine. In: Proceedings ECAI-Workshop "Configuration" S. 94ff, 2000

2.10 Wissensmanagement

Günter, Andreas, Dr.; Neumann, Bernd, Prof. Dr.

Laufzeit des Projektes:

seit 01/2001 09/2008

Projektbeschreibung:

Im Themenbereich Wissensmanagement werden Verfahren zum intelligenten Informationszugriff mit dem Ziel entwickelt, große Mengen schwach strukturierter Informationen (wie sie z.B. das Internet bietet) für benutzerspezifische Zwecke nutzbar zu machen. Als besonderer Ansatz wird der beispielbasierte Zugriff entwickelt und angewendet. Der Themenbereich Wissensmanagement spricht darüberhinaus Fragen der Informationsstrukturierung an, für die vielfältige Methoden aus dem Forschungsgebiet "Künstliche Intelligenz" vorliegen und anwendungsorientiert genutzt werden können, z.B. die Verwendung von Begriffssystemen (Ontologien) oder die Entdeckung von Zusammenhängen durch Data-Mining.

Wissensmanagement ist ein interdisziplinäres Forschungsthema, mit dem sich der Arbeitsbereich KOGS vorwiegend aus der Perspektive der semantischen Beschreibungssprachen, insbesondere der Beschreibungslogiken befasst. Mit Zielvorstellungen ähnlich dem Semantic Web wird untersucht, wie Wissensrepräsentationsformalismen zur Erfassung, Pflege und Analyse von Wissen aus Anwendungsdomänen verwendet werden können.

Schlagwörter:

Wissensmanagement; Ontologien; Semantic Web

Publikationen aus dem Projekt:

Musen, M.; Neumann, B.; Studer, R. (Hrsg.): Intelligent Information Processing, Kluwer, 2002

2.11 Segmentierung von biologischen Zellen und konfokalen Mikroskopieaufnahmen

Dreschler-Fischer, Leonie, Prof. Dr.; Jetzek, Fritz

Laufzeit des Projektes:

seit 01/2005 bis 03/2007

Projektbeschreibung:

In Zusammenarbeit mit der Firma Evotec Technologies GmbH, Hamburg, wird in einem mehrjährigen Projekt ein neues Verfahren zur Segmentierung von mikroskopischen Aufnahmen von biologischem Zellgewebe entwickelt. Ziel des Verfahrens ist die möglichst exakte gegenseitige Abgrenzung der abgeleiteteten Zellen.

Das Thema der Zellsegmentierung ist seit jeher aktiver Forschungsgegenstand der Bildverarbeitung; in der vorliegenden Arbeit soll erstmals systematisch ein modellbasierter Ansatz verfolgt werden, bei dem Erkenntnisse aus dem Feld der Molekularbiologie eingebracht werden. Als Beispiel solchen Wissens ist etwa die typische Lage und Form von Zellkern sowie deren Einfluss auf die Form der Zellmembran zu nennen. Zur Verifikation solcher Beobachtungen werden Messungen verwendet, die die Firma Evotec an Zellen durchführt, die in der pharmazeutischen Forschung zur Suche nach neuen chemisch-biologischen Wirkstoffen benutzt werden. Daher resultiert auch die Relevanz des Themas für industrielle Anwendungen.

In den bisher durchgeführten Studien wurde ein Modell zur Beschreibung der Zellkontur entworfen, in dem die Kontur abschnittsweise durch konkave Funktionen zweiter Ordnung angenähert wird. Das Modellierung beruht auf einem physikalisch motivierten Ansatz, bei dem Phänomene wie der zellinterne Druck sowie die Elastizität der Membran untersucht werden. Weiterhin wurde ein umfangreiches Modell des Zytoskeletts entwickelt, mit dessen Hilfe es gelang, mit großer Zuverlässigkeit die Örtlichkeiten sogenannter Focal Adhesions – diskrete Punkte, über die sich eine adhärenzte Zelle mit ihrem Untergrund verbindet – vorherzusagen.

Die gewonnenen Erkenntnisse sollen in der Folge für ein Segmentierungsverfahren benutzt werden, das die klassischen Methoden der Bildverarbeitung mit a-priori-Wissen der zu erkennenden Objekte verknüpft und so die Qualität der Segmentation steigert.

Schlagwörter:

Bildanalyse; Konfokale Mikroskopie; Segmentierung; Molekularbiologie

Publikationen aus dem Projekt:

Jetzek, F.; Rahn, C-D.; Dreschler-Fischer, L.: Ein geometrisches Modell für die Zellsegmentierung, in Proc. Bildverarbeitung für die Medizin, BVM 2006, Hamburg, S.121-125, Springer-Verlag.2.2

2.12 Analyse antiker chinesischer Handschriften

Köthe, Ullrich, Dr.; Meine, Hans; Neumann, Bernd, Prof. Dr.

Laufzeit des Projektes:

seit 01/2006 bis 01/2008

Projektbeschreibung:

In den letzten Jahrzehnten wurden in China zahlreiche gut erhaltene Handschriften gefunden, die teilweise über 2000 Jahre alt sind und damit einzigartige Einblicke in die Anfänge der chinesischen Kultur erlauben. Durch die großen Erfahrungen der europäischen Forschung auf dem Gebiet der wissenschaftlichen Handschriftenanalyse ergeben sich interessante Kooperationsmöglichkeiten, in denen das Asien-Afrika-Institut der Universität Hamburg, mit dem wir in diesem Projekt zusammenarbeiten, eine führende Rolle spielt.

Um zu vermeiden, dass die Deutungen der antiken Schriften durch das moderne Textverständnis verfälscht werden, soll sich die Analyse auf möglichst objektive Kriterien, wie z.B. individuelle Handschriftenmerkmale, Zuordnung zu Schreibschulen, Analyse der Schreibreihenfolge etc., stützen. Die Bildverarbeitung ist ein vorzügliches Mittel, um solche Merkmale aus dem vorliegenden Bildmaterial zu gewinnen. Es hat sich gezeigt, dass unsere subpixel-genauen Segmentierungsverfahren die Zeichen so genau extrahieren können, dass aussagekräftige Messungen auch bei nicht-optimaler Bildqualität möglich werden. Erste Experimente haben z.B. ergeben, dass automatische bzw. halb-automatische Verfahren sehr genau die zuvor händisch vorgenommenen Messungen (z.B. Strichrichtung) reproduzieren und eine Reihe neuer Merkmale zugänglich machen, die für eine händische Analyse zu aufwändig wären. Hier erwarten wir in den nächsten Jahren noch viele interessante Ergebnisse.

Schlagwörter:

Handschriftenerkennung; Segmentierung; Ähnlichkeitssuche; chinesische Schriftzeichen

Publikationen aus dem Projekt:

Köthe, U.; Meine, H.: Merkmalsextraktion für eine automatische Bildsuche, in: G. Stanke, A. Bienert, J. Hemsley, V. Cappellini (Eds.): Konferenzband EVA 2006 Berlin, Elektronische Bildverarbeitung und Kunst, Kultur, Historie, pp. 47-53, ISBN 3-9809212-7-1, Berlin, 2006

Drittmittelprojekte

2.13 eTraining for Interpreting Images of Man-made Scenes (eTRIMS)

Hartz, Johannes; Hotz, Lothar; Neumann, Bernd, Prof. Dr.; Terzic, Kasim

Laufzeit des Projektes:

04/2006 bis 03/2009

Projektbeschreibung:

Projektpartner in diesem von der EU geförderten Projekt sind

- Institut für Photogrammetrie, Uni Bonn (Konsortiumsleiter)
- Arbeitsbereich KOGS, Uni Hamburg
- HITeC, Hamburg (für das LKI)
- Department of Electronic and Electrical Engineering, Imperial College London, UK
- Center for Machine Perception, Uni Prag

Ziel des Projektes ist die Entwicklung von Lernverfahren zur Interpretation von räumlichen Strukturen. z.B. in Ansichten von Gebäuden oder Luftbildaufnahmen von Städten. Zu den Aufgaben von KOGS gehört die Untersuchung von fallbasiertem Lernen sowie von hierarchischen probabilistischen Beschreibungsmethoden zur Unterstützung des Interpretationsprozesses. Hauptaufgabe des LKI ist die Realisierung eines Interpretationssystems, das mit den in eTRIMS entwickelten Lernverfahren zusammenarbeitet.

Im Berichtszeitraum wurde ein experimentelles System zum fallbasierten Lernen von räumlichen Aggregaten entwickelt (Johannes Hartz). Weiterhin wurde die Schnittstelle zwischen Ergebnissen der Bildanalyse und der symbolischen Bildinterpretation neu konzipiert und teilweise implementiert (Kasim Terzic). In den Arbeiten des LKI (Lothar Hotz) ging es zum einen um die konzeptuelle Modellierung der Gebäudedomäne, speziell der vorrangig zu untersuchenden Fassaden, zum anderen um diverse Schnittstellen für den Austausch von Bildanalysedaten und Wissensbasen mit den Projektpartnern. In der Diplomarbeit von Christian Zacharias wurde systematisch untersucht, wie räumliche Anordnungen durch umschreibende Rechtecke und Polygone spezifiziert werden können.

Schlagwörter:

Wissensbasierte Szeneninterpretation, Lernen räumlicher Strukturen, fallbasiertes Lernen

Publikationen aus dem Projekt:

Keine

Finanzierung:

Geldgeber:	EU
Personalmittel KOGS:	Euro 250.000
Personalmittel LKI/HITeC:	Euro 132.000
Gesamtmittel KOGS:	Euro 457.700
Gesamtmittel LKI/HITeC:	Euro 187.600
Laufzeit:	3 Jahre

2.14 Analyse und Visualisierung von 3D Tomographiaufnahmen von mitteldichten Holzfaserverplatten (MDF)

Meine, Hans; Terzic, Kasim

Laufzeit des Projektes:

seit 09/2005 bis 12/2006

Projektbeschreibung:

Dreidimensionale tomographische Aufnahmen werden heute nicht nur im Medizinbereich häufig eingesetzt, sondern auch zur Analyse von industriellen Werkstoffen benutzt. Die sogenannte Mikrotomographie ermöglicht einen Blick in das Material-Innere und stellt eine ergänzende Alternative zu den traditionellen Methoden für Werkstoffanalyse dar.

Am Zentrum für Holzwirtschaft der Universität Hamburg beschäftigt man sich u.a. mit der Analyse von Mitteldichten Holzfaserverplatten (MDF), um die Eigenschaften und Produktionskosten dieses wichtigen Werkstoffes zu optimieren. In diesem Kontext ist eine Zusammenarbeit zwischen dem Zentrum für Holzwirtschaft, dem GKSS Materialforschungszentrum am DESY, die die Mikrotomographie von MDF-Würfelchen durchführten, und dem AB KOGS mit der entsprechenden Bildverarbeitungscompetenz entstanden.

Im Rahmen dieses Projektes haben wir mit Hilfe unseres VIGRA-Rahmenwerkes die dreidimensionalen Daten unter Berücksichtigung von anwendungsspezifischen Fragestellungen analysiert: Erst durch die Segmentierung der Rohdaten können die einzelnen Fasern und ihre Hohlräume für weitere Analyseschritte erschlossen werden, und wir können Oberflächen und Volumen im Interesse der Holzwirtschaft bestimmen.

Die interdisziplinäre Zusammenarbeit hat neue Kontakte mit sich gebracht, durch die möglicherweise weitere Projekte in der Zukunft entstehen werden.

Schlagwörter:

Mikrotomographie; Holzfaseranalyse; 3D-Segmentierung

Publikationen aus dem Projekt:

- Walther, T.; Thömen, H.; Terzic, K.; Meine, H.: New Opportunities for the Microstructural Analysis of Wood Fibre Networks in: Proceedings of the 10th European Panel Products Symposium, pp. 23-32, Llandudno/Wales, UK, Oktober 2006
- Walther, T.; Terzic, K.; Donath, T.; Meine, H.; Beckmann, F.; Thoemen, H.: Microstructural analysis of lignocellulosic fiber networks in: Bonse, U. (Hrsg.): Developments in X-Ray tomography V. bd. 6318, S. CID number 631812, San Diego, USA, 2006

Finanzierung:

Geldgeber:	Institut für Holzwirtschaft
Gesamtmittel:	Euro 5.000
Laufzeit:	1.9. – 31.12.2006

2.15 Automatisierte Analyse von 3D-Laserrasterbildern

Stiehl, H. Siegfried, Prof. Dr.-Ing.; Rahn, Christian-Dennis; Köthe, Ullrich, Dr.

Laufzeit des Projektes:

seit 05/2002 07/2006

Projektbeschreibung:

Im Rahmen einer interdisziplinären Zusammenarbeit mit der Beiersdorf AG (Dr. Roger Wepf, Abteilung Mikroskopie) besteht ein gemeinsames mehrjähriges Projekt, das folgende Aufgabenstellungen beinhaltet:

- Charakterisierung der Abbildungseigenschaften und Kalibrierung der bei der Fa. Beiersdorf verwendeten Laserrastermikroskope. Insbesondere sind die Bildeigenschaften von (dreidimensionalen) in-vivo-Aufnahmen humaner Haut von Interesse.
- Entwicklung und Validierung von Verfahren zur (semi-)automatischen Auswertung o.g. Laserrasteraufnahmen. Hier liegt der Schwerpunkt auf Verfahren zur Bestimmung von Zellflächen und -volumina sowie die Bestimmung von Kollagenfasereigenschaften in humaner Haut.

Hierzu sind grundlegende Untersuchungen angestellt worden für eine detaillierte Quantisierung der Abbildungsfehler in den vorliegenden Mikroskopaufnahmen. Dazu zählen insbesondere Verfahren für die retrospektive Korrektur einer ungleichmäßigen Ausleuchtung eines zu untersuchenden Bildausschnitts sowie für eine Verbesserung des Signal-Rausch-Verhältnisses. Für die Kalibrierung der lateralen und axialen Auflösung der verwendeten Mikroskope wurden spezielle mikrostrukturierte Teststrukturen entwickelt. Es wurde ein einfaches Verfahren zur semiautomatischen Segmentierung dichtgepackter Zellverbände mit einer manuellen Auswertung verglichen. Weiterhin wurde ein auf Aktiven Konturen (snakes) basierendes Verfahren für die Segmentierung individueller Zellen in den vorliegenden gestörten Bilddaten entwickelt.

Schlagwörter:

Bildanalyse in-vivo-Aufnahmen humaner Haut; Laserrastermikroskopie

Publikationen aus dem Projekt:

- Rahn, C.D.; Stiehl, H.S.: Semiautomatische Segmentierung individueller Zellen in Laser-Scanning-Microscopy Aufnahmen humaner Haut, in BVM 2005: Proc. Bildverarbeitung für die Medizin, Meinzer, H. et al. (Hrsg.), Heidelberg:Springer, 2005, pp. 153-157.
- Rahn, C.D.: Laser Scanning Microscopy Flatfield Images, Part I: Characterization of Noise Properties, FBI-HH-B-255/03, Fachbereich Informatik, Universität Hamburg, 2003

Finanzierung:

Geldgeber:	Beiersdorf AG
Personalmittel:	Euro 50.000 jährlich, zzgl. MwSt.
Laufzeit:	bis 07/2006

2.16 Requirements-Driven Software Development System (RedSeeDs)

Hotz, L.; Krebs, T.; Neumann, B., Prof. Dr.; Wolter, K.

Laufzeit des Projektes:

von 09/2006 bis 08/2009

Projektbeschreibung:

Projektpartner in diesem von der EU geförderten Projekt sind:

- Infovide Spolka Akcyjna, Warschau, Polen (Konsortiumsleiter)
- Politechnika Warszawska, Warschau, Polen
- HITeC, Hamburg (für das LKI)
- Universität Koblenz-Landau
- Latvijas Universitātes Matemātikas un Informatikas Institūts, Riga, Litauen
- Technische Universität Wien, Österreich
- Fraunhofer Gesellschaft zur Förderung der Angewandten Forschung e.V., München
- UAB Algoritms Sistemos, Vilnius, Lettland
- C/S Enformasyon Teknolojileri Limited Sirketi, Ankara, Türkei
- Pro DV Software AG, Dortmund
- Heriot-Watt University, Edinburg, Grossbritannien

Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines offenen Frameworks, das eine szenario-getriebene Entwicklungsmethodik (präzise Spezifikationssprache und Vorgehensmodelle für den praktischen Einsatz) und durchgängige Werkzeugunterstützung für diese Methodik enthält. Grundsätzlich soll dabei fallbasierte Wiederverwendung eingesetzt werden. Ein wiederverwendbarer Fall besteht aus einer vollständigen Menge von durch Abbildungen und Transformationen eng verwobenen technischen Software-Artefakten (Modell und Programmcode), die von den initialen Benutzeranforderungen nahtlos zur ausführbaren Anwendung führen.

Im Berichtszeitraum wurden Anforderungen an die Anforderungsmodellierungssprache erarbeitet, sowie Metamodelle für diese Sprache entwickelt. Der Fokus wurde dabei auf die Anwendbarkeit von strukturbasierten Ähnlichkeitsmaßen für Anforderungsmodelle gelegt. Durch Vergleich dieser Modelle mittels der Ähnlichkeitsmaße sollen später Software-Fälle wieder verwendet werden können. Wesentliche Grundlagen (u.a. Wissenrepräsentation, Beschreibungslogiken, Konfigurierung) wurden den Projektteilnehmern in einem Workshop vermittelt.

Alle Arbeiten wurden gemeinsam von Lothar Hotz, Thorsten Krebs, Bernd Neumann und Katharina Wolter geleistet. Das Projekt wird durch HITeC e.V. für das Department Informatik durchgeführt.

Schlagwörter:

Fallbasiertes Konfigurieren, Metamodellierung, Anforderungsmodellierung

Publikationen aus dem Projekt:

Hotz, L.; Krebs, T.; Wolter, K.: What Can the ConIPF Methodology offer for Requirements-driven Reuse-oriented Software Development? MorSe Workshop, M. Smialek (Hrsg.), Warschau, Polen, 2006

Krebs, T.; Hotz, L.: Requirements-Driven Software Development System (RedSeeDs), A Project Outline, Workshop Planen und Konfigurieren, PUK '06, J. Sauer (Hrsg.), 2006

Finanzierung:

Geldgeber:	EU
Personalmittel HITeC/LKI:	Euro 293.500
Gesamtmittel HITeC/LKI:	Euro 351.600
Laufzeit:	3 Jahre

3. Publikationen und weitere Leistungen

Wissenschaftliche Publikationen im Berichtszeitraum

Buhr, F.; Neumann, B: Evaluation of Retrieval Performance in Historical Newspaper Archives comparing Page-level and Article-level Granularity, Mitteilung des Dept. Informatik, FBI-HH-M-337/06, 2006

Hotz, L.; Krebs, T.; Wolter, K.: Introducing the ConIPF Methodology in an Organization to Implement Mass Customization, in: Customer Interaction and Customer Integration. (Proceedings of the Joint Conference

- IMCM'06 & PETO'06, June 22 - 23, 2006, Hamburg/Germany). Editors: Thorsten Blecker, Gerhard Frierdrich, Lars Hvam, Kasper Edwards. Pages: 233-242. ISBN: 3-936771-73-1, GITO-Verlag, 2006.
- Hotz, L.; Wolter, K.; Krebs, T.; Nijhuis, J.; Deelstra, S.; Sinnema, M.; MacGregor, J.: Configuration in Industrial Product Families – The ConIPF Methodology, AKA Verlag, 2006, ISBN 3.89838-067-X.
- Jetzek, F.; Rahn, C-D.; Dreschler-Fischer, L.: Ein geometrisches Modell für die Zellsegmentierung, in Poc. Bildverarbeitung für die Medizin, BVM 2006, Hamburg, S.121-125, Springer
- Köthe, U.; Meine, H.: Dokumentation des VIGRA-Systems, Version 1.5.0, Dezember 2006
- Köthe, U.; Stelldinger, P.; Meine, H.: Provably Correct Edgel Linking and Subpixel Boundary Reconstruction, in: K. Franke et al. (Eds.): Pattern Recognition, Proceedings of DAGM 2006, Lecture Notes in Computer Science 4174, pp. 81-90, Heidelberg: Springer, 2006
- Köthe, U.: Low-level Feature Detection Using the Boundary Tensor, in: J. Weickert, H. Hagen (Eds.): Visualization and Processing of Tensor Fields, Series on Mathematics and Visualization, pp. 63-79, Berlin: Springer, 2006.
- Köthe, U.; Kedenburg, G.; Cocosco, C.; Niessen, W.; Vonken, E.; Viergever, M.: Automatic cardiac MRI myocardium segmentation using graphcut, in: J. Reinhardt, J. Pluim (Eds.): proc. Medical Imaging 2006: Image Processing, SPIE vol. 6144, pp. 85-96, 2006
- Köthe, U.; Meine, H.: Dokumentation des VIGRA-Systems, Version 1.5.0, Dezember 2006
- Meine, H.; Köthe, U.: A New Sub-pixel Map for Image Analysis, in: R. Reulke, U. Eckhardt, B. Flach, U. Knauer, K. Polthier (Eds.): Combinatorial Image Analysis, Proc. IWCI 2006, Lecture Notes in Computer Science 4040, pp. 116-130, Berlin: Springer, 2006
- Neumann, B.; Möller, R.: On Scene Interpretation with Description Logics in: Cognitive Vision Systems, H.-H. Nagel and H. Christensen (Hrsg.), Springer, LNCS 3948, 2006, 247-275
- Stelldinger, P.; Köthe, U.; Meine, H.: Topologically Correct Image Segmentation Using Alpha Shapes, University of Hamburg, Department of Computer Science, Technical Report FBI-HH-M-336/06.
- Stelldinger, P.; Köthe, U.; Meine, H.: Topologically Correct Image Segmentation Using Alpha Shapes, in: A. Kuba, L.G. Nyul, K. Palagyi (Eds.): Discrete Geometry for Computer Imagery, Proceedings of DGCI 2006, Lecture Notes in Computer Science 4245, pp. 542-554, Heidelberg: Springer, 2006.
- Stelldinger, P.; Latecki, L.J.: 3D Object Digitization: Volume and Surface Area Estimation, in: Y.Y. Tang et al. (Eds.): Proceedings of IEEE International Conference on Pattern Recognition (ICPR '06), pp. 71-74, 2006.
- Stelldinger, P.; Latecki, L.J.: 3D Object Digitization: Majority Interpolation and Marching Cubes, in: Y.Y. Tang et al. (Eds.): Proceedings of IEEE International Conference on Pattern Recognition (ICPR '06), pp. 1173-1176, 2006.
- Stelldinger, P.; Latecki, L. J.: 3D Object Digitization: Topology Preserving Reconstruction, in: Y.Y. Tang et al. (Eds.): Proceedings of IEEE International Conference on Pattern Recognition (ICPR '06), pp. 693-696, 2006.
- Stelldinger, P.; Strand, R.: Topology Preserving Digitization with FCC and BCC Grids, in: R. Reulke et al. (Eds.): Combinatorial Image Analysis, Proceedings of IWCI 2006, Lecture Notes in Computer Science 4040, pp. 226-240, Heidelberg, Springer, 2006.
- Stelldinger, P.; Köthe, U.: Connectivity preserving digitization of blurred binary images in 2D and 3D, in: Computers & Graphics, Volume 30, Issue 1, Pages 70-76, 2006.
- Stiehl, H.S.; Gladilin, E.; Pekar, V.; Rohr, K.: A comparison between BME and FEM for elastic registration of medical images, in: Image and Vision Computing 24 (2006) pp. 375-379
- Terzic, K.; Meine, H.; Walther, T.; Thömen, H.: New Opportunities for the Microstructural Analysis of Wood Fibre Networks in: Proceedings of the 10th European Panel Products Symposium, pp. 23-32, Llandudno/Wales, UK, Oktober 2006
- Terzic, K.; Meine, H.; Beckmann, F.; Donath, K.; Thoemen, H.; Walther, T.: Microstructural analysis of lignocellulosic fiber networks in: Bonse, U. (Hrsg.): Developments in X-Ray tomography V. bd. 6318, S. CID number 631812, San Diego, USA, 2006
- Utcke, S.: Ancient Ceramics: Computer aided Classification. Mitteilung FBI-HH-M-338/06, Universität Hamburg, Dept. Informatik, 2006.

Wichtige Publikationen aus zurückliegenden Jahren

- Beil, W.: Steerable Filters and Applications to Landmark Detection. Logos Verlag, Berlin, 1998
- Cunis, R.: Das 3-stufige Frame-Repräsentationsschema - eine mehrdimensional modulare Basis für die Entwicklung von Expertensystemkernen, Dissertationsschrift am Fachbereich Informatik, Universität Hamburg, 1992, auch erschienen im infix-Verlag, DISKI 15, 1992
- Cunis, R.; Günter, A.; Syska, I.: Das PLAKON-Buch. Informatik Fachberichte Nr. 266, Springer, 1991
- Drewniok, C.: Objektllokalisierung durch Adaption parametrischer Grauwertmodelle und ihre Anwendung in der Luftbildauswertung, Dissertationsschrift am Fachbereich Informatik, Universität Hamburg, 1998, auch erschienen im infix-Verlag, Dr. Hundt, Sankt Augustin, DISKI, 1999

- Frantz, S.: Local and Semi-Global Approaches to the Extraction of 3D Anatomical Landmarks from 3D Tomographic Images, Dissertationsschrift am Fachbereich Informatik, Universität Hamburg, 2001, auch erschienen im infix-Verlag, DISKI 253, 2001
- Günter, A.: Flexible Kontrolle in Expertensystemen zur Planung und Konfigurierung in technischen Domänen, Dissertationsschrift am Fachbereich Informatik, Universität Hamburg, 1992, auch erschienen im infix-Verlag, Dr. Hundt, Sankt Augustin, DISKI 3, 1992
- Günter, A.: (Hrsg.) Wissensbasiertes Konfigurieren - Ergebnisse aus dem Projekt PROKON, Infix Verlag, Sankt Augustin, 1995.
- Hagemann, A.: A Biomechanical Model of the Human Head with Variable Material Properties for Intraoperative Image Correction. Logos-Verlag, Berlin, 2001
- Klette, R.; Stiehl, H.S.; Viergever, M.A.; Vincken, K.L. (eds.): Performance Characterization in Computer Vision, Vol. 17 of Computational Imaging and Vision, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2000
- Kockskämper, S.: Vorgangsmodelle - Ein Ansatz zur Repräsentation und Analyse zeitabhängigen Verhaltens bei der Überwachung und Diagnose technischer Systeme, Dissertationsschrift am Fachbereich Informatik, Universität Hamburg, 1996, auch erschienen im infix-Verlag, DISKI 150, 1996
- Köthe, U.: Generische Programmierung für die Bildverarbeitung, Dissertation, Fachbereich Informatik, Universität Hamburg, 274 pages, Hamburg 2000, ISBN: 3-8311-0239-2
- Köthe, U.; Stelldinger, P.: Shape Preserving Digitization of Ideal and Blurred Binary Images, in: I. Nyström, G. Sanniti di Baja, S. Svensson (eds.), Proc. of 11th International Conference on Discrete Geometry for Computer Imagery (DGCI 2003), LNCS 2886, pp. 82-91, Heidelberg: Springer, 2003
- Köthe, U.: "Accurate and Efficient Approximation of the Continuous Gaussian Scale-Space", in: C.E. Rasmussen, H. Bülthoff, M. Giese, B. Schölkopf (Eds.): Pattern Recognition, Proc. of 26th DAGM Symposium, Tübingen 2004, LNCS 3175, pp. 350-358, Springer, 2004
- Lim, J.-Y.: Discrete Scale-Space Formulation and Multiscale Edge Extraction toward Higher Dimensions, Dissertationsschrift am Fachbereich Informatik, Universität Hamburg, 2003, auch erschienen im infix-Verlag, DISKI 272, 2003.
- Mantay, T.: Commonality-Based Information Retrieval with a Terminological Knowledge Representation System, Dissertationsschrift am Fachbereich Informatik, Universität Hamburg, 2001, auch erschienen im Logos Verlag, 2001
- Martelli, B.: Leitlinien einer Methodik zur Validierung und zum Vergleich von kognitions-wissenschaftlichen Modellen am Beispiel der Helligkeitswahrnehmung. Schriftenreihe Forschungsergebnisse zur Informatik Band 45. Verlag Dr. Kovac, Hamburg, 1999
- Mauss, J.: Analyse kompositionaler Modelle durch Serien-parallel-Stern Aggregation, Dissertation am FB Information, Universität Hamburg, 1997, auch erschienen im infix-Verlag, DISKI 183, 1997
- Meine, H.; Köthe, U.; Stiehl, H.S.: "Fast and Accurate Interactive Image Segmentation in the GeoMap Framework", in: T. Tolxdorff, J. Braun, H. Handels, A. Horsch, H.-P. Meinzer (Eds.): Proc. Bildverarbeitung für die Medizin 2004, pp. 60-64, Heidelberg: Springer, 2004
- Milde, H.: Qualitative Analyse von Störungen in elektrischen Systemen, Dissertation am Fachbereich Informatik, Universität Hamburg, 2003, auch erschienen im infix-Verlag, DISKI 271, 2003.
- Möller, R.: HAMVIS: Generierung von Visualisierungen in einem Rahmensystem zur systematischen Entwicklung von Benutzungsschnittstellen, Dissertation am FB Information, Universität Hamburg, 1997, auch erschienen im infix-Verlag, DISKI 149, 1997
- Neitzke, M.: Relativsimulation von Störungen in technischen Systemen, Dissertationsschrift am Fachbereich Informatik, Universität Hamburg, 1996, auch erschienen im infix-Verlag, DISKI 154, 1997
- Pasternak, B.: Adaptierbares Kernsystem zur Interpretation von Zeichnungen - Motivation-Entwurf-Realisierung, Dissertationsschrift am Fachbereich Informatik, Universität Hamburg, 1996, auch erschienen im infix-Verlag, DISKI, 1996
- Peckar, W.: Application of Variational Methods to Elastic Registration of Medical Images. Dissertationsschrift am Fachbereich Informatik, Universität Hamburg, 1998, auch erschienen im Logos Verlag, Berlin, 1998
- Pernus, F.; Stiehl, H.S.; Viergever, M.A. (Hrsg.): Special Issue: Biomedical Image Registration. Image and Vision Computing Vol. 19 No. 1-2, Januar 2001
- Rohr, K.: Landmark-Based Image Analysis Using Geometric and Intensity Models. Kluwer, 2001
- Spetzger, U.; Stiehl, H.S.; Gilsbach, J.M.: (Hrsg.) Navigated Brain Surgery - Interdisciplinary Views of Neuronavigation from Neurosurgeons and Computer Scientists. Verlag Mainz, Aachen, 258 S., 1999
- Sprengel, R.: Entwurf und Analyse nichtlinearer Diffusionsverfahren für die Bildverarbeitung. Dissertation am FB Information, Universität Hamburg, 1995, auch erschienen im infix-Verlag, DISKI 123, 1996
- Stein, T. v.: Wissensbasierte Analyse medizinischer Bilder - das BIOTOP-Verfahren, Dissertation am FB Information, Universität Hamburg, 1993, auch erschienen im infix-Verlag, DISKI 62, 1994
- Syska, I.: Modulare Problemlösungsarchitekturen für Konstruktionssysteme, Dissertationsschrift am Fachbereich Informatik, Universität Hamburg, 1992, auch erschienen im infix-Verlag, DISKI 4, 1992

- von Berg, J.: Kortikale Karten und präattentive Wahrnehmung - Über Segmentierungsleistungen und die Geometrie der Reizrepräsentation. Dissertationen zur Künstlichen Intelligenz Band 223. infix-Verlag, St. Augustin, 1999
- Wörz, S.: 3D Parametric Intensity Models for the Localization of 3D Anatomical Point Landmarks and 3D Segmentation of Human Vessels, Dissertationsschrift am Dept. Informatik, Universität Hamburg, 2006, auch erschienen als: DISKI band 299, Akademische Verlagsgesellschaft Aka GmbH, Berlin, 2006
- Wulf, M.: On Modeling the Spatiotemporal Processing Characteristics of the Retina: What is the Retina for? Dissertation am FB Information, Universität Hamburg, 2001, auch erschienen im infix-Verlag, DISKI 254, Akademische Verlagsgesellschaft Aka GmbH, Berlin, 2002

Begutachtungen und abgeschlossene Betreuungen am Department

Dissertationen

DoktorandIn	GutachterIn	Thema	Datum
Rüdiger Lunde	B. Neumann W. Menzel	Towards Model-Based Engineering: A Constraint-Based Approach	Febr. 2006
Stefan Wörz	H.S. Stiehl, K.Rohr, (DKFZ Heidelberg), H. Handels, UKE	3D Parametric Intensity Models for the Localization of 3D Anatomical Point Landmarks and 3D Segmentation of Human Vessels	Apr. 2006

Diplomarbeiten

DiplomandIn	GutachterIn	Thema	Datum
Andreas von Knobloch	U. Köthe I. Nyström, Uni Uppsala	Segmentation by Deformable Models in a Haptic Environment	Jan. 2006
Nils Boetius	U. Köthe H.S. Stiehl	Detektion salienter Kanten mit modernen Lernverfahren	Mai 2006
Verena Kayning	U. Köthe H.S. Stiehl	Perceptual Criteria for Edge Relevance	Juni 2006
Peter Karstens	A Günter W.G. Bleek	Realisierung von Produkten aus Softwareproduktfamilien unter Einsatz wissensbasierter Konfigurierungsmethoden	Juni 2006
Christian Zacharias	B. Neumann Chr. Habel	Hierarchische Beschreibung zweidimensionaler Szenen	Nov. 2006
Florian Heinrich, Benjamin Seppke	U. Köthe L. Dreschler-Fischer	Repräsentation dreidimensionaler Segmentierungen durch 3-XG-Maps	Dez. 2006
Sascha Christian Bülow	L. Dreschler-Fischer W. Hansmann	Konzeption und Realisierung eines Systems zur Visualisierung von Weltraumschrott	Dez. 2006

Studienarbeiten

StudentIn	BetreuerIn	Thema	Datum
Yildirim Karal	B. Neumann	Kamerakalibrierung für Anwendungen mit mehreren Kameras	Okt. 2006

Baccalaureatsarbeiten

StudentIn	BetreuerIn	Thema	Datum
Claudia Annan, Neda Salari	U. Köthe	Eine effiziente euklidische Distanztransformation in linearer Zeit	Aug. 2006

Mit-Begutachtungen und abgeschlossene Mit-Betreuungen am Department

Diplomarbeiten

DiplomandIn	GutachterIn	Thema	Datum
Ivo Marinsky	W. Hansmann L. Dreschler-Fischer	Entwicklung und Implementation von interaktiven Bausteinen zur Unterstützung der Lehre im Bereich des geometrischen Modellierens	Jan. 2006

Niklas Stein	R. Wiesendanger, Inst. f. Angewandte Physik H.S. Stiehl	Computergestützte Auswertung der Vortexstrukturen im Typ-II Supraleiter $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCuO}_8$ in Magnetkraftmikroskopie- Folgen	Febr. 2006
Alexander Stahlberg	J. Zhang B. Neumann	Griffplanung für eine visuell geführte Multifinger-Hand eines mobilen Service- Roboters	März 2006
Alexander Scharaf	J. Zhang A. Günter	Wissensbasierte Fehldiagnose – Ein Expertensystem zur Optimierung der Inbetriebnahme von Werkzeugmaschinen	März 2006
Nils Boetius	U. Köthe H.S. Stiehl	Detektion salienter Kanten mit modernen Lernverfahren	Mai 2006
Verena Kayning	U. Köthe H.S. Stiehl	Perceptual Criteria for Edge Relevance	Juni 2006
Alexej Fink	S. Beckhaus L. Dreschler- Fischer	Open GL-Shader in Avango am Beispiel von NRP-Shadern	Sept. 2006
Stefan H. Dehm	J. Zhang B. Neumann	Using self-valuing to learn grasping of everyday objects, with a multi-fingered hand	Okt. 2006
David Melnychuk	J. Zhang B. Neumann	A navigation algorithm based on laser scans and stereo vision for a servicerobot in a cluttered and dynamic office environment	Okt. 2006
Sonja Haselhoff	S. Beckhaus L. Dreschler- Fischer	Olfaktorisches Display: Einbindung von Gerüchen und interaktive 3D-Welten	Okt. 2006
Martin Weser	J. Zhang B. Neumann	Multimodales Tracking und Trajektorien Vorhersage	Nov. 2006
Florian Adam	W. Lamersdorf L. Dreschler- Fischer	Konzeption und Integration eines Verzeichnis- dienstes für mobile Geräte	Nov. 2006
Michael Kiritz	K-D. Heidtmann L. Dreschler- Fischer	Untersuchung von Fehlerrobustheitstechniken für H.264/A VC-kodierte Videostreams	Nov. 2006
Florian Heinrich, Benjamin Seppke	U. Köthe L. Dreschler- Fischer	Repräsentation dreidimensionaler Segmentierungen durch 3-XG-Maps	Dez. 2006
Alan Wendland	W. Hansmann L. Dreschler- Fischer	Generierung von Mosaiken aus fotorealistischen Bildvorlagen	Dez. 2006
Björn Kuhl	S. Beckhaus L. Dreschler- Fischer	Möglichkeiten der Schattendarstellung in OpenGL, Performer und Avango	Dez. 2006

Begutachtungen und abgeschlossene Betreuungen ausserhalb des Departments

Dissertationen

DoktorandIn	GutachterIn	Thema	Datum
Sven Utcke	H. Burkhardt, Albert-Ludwigs- Uni, Freiburg B. Neumann	Error Propagation in Geometry-Based Grouping	Apr. 2006

Diplomarbeiten

DiplomandIn	GutachterIn	Thema	Datum
Wolfgang Runte	O. Herzog, Universität Bremen A. Günter	YACS: Ein hybrides Framework für Constraint Solver zur Unterstützung wissensbasierter Konfigurierung	Apr. 2006
Christoph Sommer	Prof. Burgard, Albert-Ludwigs-	Probabilistische Inferenz in Aggregathierarchien für die Szeneninterpretation	Okt. 2006

	Uni, Freiburg B. Neumann	
--	-----------------------------	--

Wissenschaftliche Vorträge

Günter, Andreas:

Zahlreiche Präsentationen zu HITeC

Meine, Hans:

09.05.2006, Bildsegmentierung mit Subpixel-genauen Wasserscheiden und Topologischen Karten, im Rahmen des Kolloquiums des Zentrums für Modellierung und Simulation,, Dept. Mathematik (Koordination: Prof. Dr. Jens Struckmeier)

Neumann, Bernd:

27.04.06, Erstellung eines Prototyps zur Analyse und Interpretation von Funkemissionsdaten, Fa. Plath, Hamburg

07.09.06, Cognitive Vision – Towards Generic Models for Scene Interpretation, INRIA, Sophia Antipolis

14.09.06, Current Research at the Cognitive Systems Laboratory in Hamburg, INRIA, Sophia Antipolis

13.11.06, Manuskriptanalyse mit dem Computer, Ringvorlesung Manuskriptkulturen, Universität Hamburg

20.11.06, Künstliche Intelligenz – ein Blick hinter die Kulissen, Universitätstage für Schüler, Department. Informatik, Universität Hamburg

11.12.06, Description Logics, Projekttreffen RedSeeDS in Hamburg

4. Wichtige weitere Aktivitäten

Mitarbeit in wissenschaftlichen außeruniversitären Gremien

Dreschler-Fischer, Leonie

Mitglied im Stiftungsrat der Deutschen Stiftung Friedensforschung

Mitglied im Kuratorium des Instituts für Friedensforschung und Sicherheitspolitik an der Universität Hamburg

Mitglied im wissenschaftlichen Beirat des FIF (Forum Informatikerinnen und Informatiker für Frieden und gesellschaftliche Verantwortung)

Vertrauensdozentin der Studienstiftung des Deutschen Volkes

Moderation des e-mail-Netzwerks „Frauen in Informatik und Mathematik“

Mitglied der Hamburger Datenschutzgesellschaft e.V.

Günter, Andreas

Haupterausgeber der Fachzeitschrift Künstliche Intelligenz

Mitglied der Fachbereichsleitung KI der GI

Fachexperte der Fachgruppe „Planen und Konfigurieren“ in der GI

Geschäftsführer des Hamburger Informatik Technologie-Centers HITeC

Vorstandsmitglied des UpTech.Network e.V

Neumann, Bernd

Vorsitzender des wissenschaftlichen Beirates des DFKI

Beiratsmitglied der KI-Konferenz

Vorstandsvorsitzender des Hamburger Informatik Technologiezentrums (HITeC)

Mitglied der Auswahlkommission für Stipendien am ICSI, Berkeley, CA

Mitglied des ISIS-Beirates (Univ. Linköping)

Mitglied des Advisory Editorial Board der Zeitschrift "Image and Vision Computing"

Mitherausgeber der Zeitschrift "Applied Intelligence"

Stiehl, H. Siegfried

Mitglied des Editorial Board der Zeitschrift "Journal of Mathematical Imaging and Vision"

Mitglied des Advisory Editorial Board der Zeitschrift "Image and Vision Computing"

Mitarbeit in universitären Gremien

Dreschler-Fischer, Leonie

Mitglied im Akademischen Senat und im Großen Senat der Universität Hamburg

Mitglied im Senatsausschuss Aufbaustudium Spielfilmregie

Mitglied im Grundordnungsausschuss der Universität Hamburg

Leitung der Berufungsprüfungskommission I des Akademischen Senates

Stellv. Mitglied des Ausschusses für Lehre und Studium des Akademischen Senats

Mitglied im FA Informatik

Mitglied im Widerspruchsausschuss in Prüfungsangelegenheiten

Frauenbeauftragte des Fachbereichs Informatik (bis September 2005)

Mitglied in der Ergänzungsfachkommission Biologie
 Neumann, Bernd
 Leiter des Labors für Künstliche Intelligenz
 Beauftragter des FB Informatik für Technologietransfer
 Stellv. Beauftragter des Akad. Senats für Technologietransfer
 Mitglied im Prüfungsausschuss des FB Informatik
 Schriftliche Studienberatung des FB Informatik
 Leiter der Task Force Schule
 Stellv. Beauftragter des FB Informatik für BAFöG-Angelegenheiten
 Stiehl, H. Siegfried
 Dekan des Dept. Informatik (bis Februar 2006)
 Prodekan für Strategische Entwicklung der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften
 (seit Februar 2006)

Begutachtungstätigkeit

Günter, Andreas
 Gutachter für die KI-Jahrestagung (KI-2006)
 Gutachter für die Fachzeitschrift "Künstliche Intelligenz"
 Neumann, Bernd
 Gutachter für die DFG, DAAD, BMBF, INRIA, Humboldt Stiftung
 Gutachter für Fachzeitschriften (Applied Intelligence, Image and Vision Computing, IEEE Transactions on Intelligent Systems, Artificial Intelligence Journal, KI)
 Gutachter für Konferenzen (KI, IJCAI, ICPR, IFIP-WCC, IEA/AIE, ECCV, ICCV)
 Gutachter für die EU
 Steldinger, Peer
 Gutachter für div. Fachzeitschriften (Pattern Recognition Letters)

Kongressorganisation/-ausrichtung

Stiehl, H. Siegfried:
 Scientific Advisory Board "International Symposium Nanobiomedicine: Moving Nanotechnology from Bench to Bedside", 2.-3. Juli 2004, Universitätskrankenhaus Eppendorf

Längerfristige Forschungsaufenthalte im Ausland

Neumann, Bernd:
 INRIA - Forschungsgruppe ORION (Prof. Monique Thonnat) - Sofia Antipolis, Frankreich, 09/2006
 Steldinger, Peer:
 Temple University, Philadelphia, USA, 07 – 11/2005