Wissensbasierte Bildverarbeitung

K.-H. Englmeier und R. Herpers

Institut für Medizinische Informatik und Systemforschung, MEDIS,
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, Neuherberg,
Ingolstädter Landstr. 1, 85764 Oberschleißheim, E-mail: (englmeie,herpers)@gsf.de

Die digitale Bildverarbeitung in der Medizin hat sich in den letzten Jahren zu einem weitgehend selbständigen Fachgebiet etabliert. Gerade in der Medizin, einem Fachgebiet, in dem das Bild als Informationsträger der menschlichen Anatomie und zusehends auch der Physiologie eine besondere Bedeutung hat, ergab sich durch die rasante Geräteentwicklung der letzten 20 Jahre ein steigender Einsatz rechnergestützter Verarbeitungsmethoden. In der Arbeitsgruppe 'Wissensbasierte Bildverarbeitung' des Instituts für Medizinische Informatik und Systemforschung, MEDIS, des GSF-Forschungszentrums für Umwelt und Gesundheit, Neuherberg werden verschiedenste Ansätze und Methoden der digitalen Bildverarbeitung – von der Bilderzeugung und -rekonstruktion bis hin zur Visualisierung, Interaktion und Manipulation dreidimensionaler Datenbestände – untersucht und weiterentwickelt. In enger Kooperation mit klinischen und industriellen Partnern werden verschiedenste Anwendungsbeispiele aus der Verarbeitung zwei- und dreidimensionaler Bildbestände bearbeitet.

Ziel aktueller Entwicklungen ist mit den Ergebnissen einer rechnergestützten und weitgehend automatisierten Bildinterpretation die medizinische Differentialdiagnose zu verbessern und in bestimmten Bereichen die Therapie zu individualisieren. Die in der Arbeitsgruppe vorrangig bearbeiteten gegenwärtigen Zielstellungen basieren weitgehend auf einer Auswertung von überlagerungsfreien, bildgebenden Techniken wie die Röntgencomputertomographie und der Kernspintomographie. Mit Hilfe der multiplanaren Reformatierung und dreidimensionalen Darstellungstechniken werden heute Spezialauswertungen, wie etwa die rechnergestützte Planung von Strahlentherapien oder neurochirurgischen Eingriffen, erst ermöglicht.

Darüberhinaus werden aufgrund der neuen Kommunikationstechniken und Interaktionsformen aus dem Bereich der virtuellen Realität und der Multimediasysteme neue Einsatzgebiete für eine Anwendung in der Medizin erschlossen. Dazu gehören Anwendungen in der Telemedizin, Methoden zur Interaktion und Manipulation großer dreidimensionaler Datenbestände, die Entwicklung rechnergestützter Therapiesimulatoren und die Unterstützung minimalinvasiver, endoskopischer Eingriffe.

Schlüsselwörter: Virtuelle Realität, 3D-Rekonstruktionen, Low-level Bildanalyse, Farbbildverarbeitung, Signalanalyse

Arbeitsschwerpunkte

- Methoden der virtuellen Realität zur Unterstützung der medizinischen Diagnostik und Therapie
- Entwicklung von Interaktions- und Manipulationsmöglichkeiten für den Einsatz in der virtuellen Realität

- Rekonstruktion und Visualisierung von 3D- und 4D-Schichtbildsequenzen
- Untersuchung und Entwicklung von Attentionssystemen für den Einsatz in der Bildverarbeitung und der virtuellen Realität
- Farbbildverarbeitung von medizinischer Echtfarbbildern
- Einsatz Neuronaler Netze für Anwendungen in der Medizin
- Entwicklung von leistungsfähigen low-level Bildverarbeitungskomponenten zur Analyse von medizinischen Bilddaten
- Signalanalyse 1-dim. Signale (EKG-, EEG-, Chaos Analyse)
- sowie verschiedene weitere verwandte Aufgabengebiete aus den Bereichen der Telemedizin, Telematic und Multi-Media

Projekte

- Der virtuelle Mensch, Techniken - Erwartungen - Analysen
- Klassifikation von Bildern dysmorpher Kindergesichter
- Telematics in Opthalmology OPTHEL
- Telemedizin Projekte im Rahmen von Bayern Online
- PH-Net Projekt der EU

Förderungen

- DFG
- BMBF
- EG
- Bayrische Staatsministerien
- Industrie (siehe Industriepartner)

Zusammensetzung der Arbeitsgruppe

- 9 wissenschaftliche Mitarbeiter
- 3 Doktoranden
- 5 technische Mitarbeiter
- Studenten, Diplomanden, Gastwissenschaftler

Kooperationspartner

- Industriepartner
  - BMW
  - SIEMENS (München, Erlangen)
  - Silicon Graphics
  - ViewPoint
- klinische Partner
  - Klinikum Grosshadern (verschiedene Institute und Kliniken),
  - Klinikum Rechts der Isar (verschiedene Institute und Kliniken),
  - Charite Berlin, Medizinische Klinik II
  - Kinderzentrum München
- weitere wissenschaftliche Partner
  - Institut für Informatik der Universität Kiel, Lehrstuhl kognitive Systeme
  - Institut für Informatik IX der TU-München,
  - Institut für Informationstechnik, Lehrstuhl für Nachrichtentechnik der TU-München
  - Institut für Schaltungstechnik, Lehrstuhl für Mensch-Maschine-Kommunikation der TU-München,

Literatur

- M. Altmann, R. Herpers, I. Künzer und K.-H. Englmeier, *3D-surface reconstruction of the papilla nervi optici using scanning laser ophtalmoscopic sequences* in: Proc. Medical Imaging 1995 – Image Processing, M.H. Loew (edt). SPIE, Vol. 2434, S. 335-345, 1995.
- W. van Eimeren, K.-H. Englmeier, M. Haubner und A. Lösch, *Der virtuelle Mensch – Techniken, Erwartungen, Analysen* NW-Verlag, Bremerhaven, (im Druck).
- K.-H. Englmeier, U. Fink, M. Haubner, C. Becker, M. Seemann, W. Capeller und M. Reiser, *Ein Verfahren zur computergestützten dreidimensionalen Subtraktionsanghiographie mit Hilfe der Spiralröntgencomputertomographie* Radiologe 36, S. 360-364, 1996.
- K.-H. Englmeier, M. Haubner, C. Krapichler, A. Lösch und M. Seemann, *Virtuelle Umgebung am radiologischen Arbeitsplatz*, in: Abstractband der 41. Jahrestagung der GMDS, S. 65, 1996 und Tagungsband der GMDS (im Druck).
- M. Haubner, K.-H. Englmeier und A. Lösch, *Neue Techniken der virtuellen Realität für den Einsatz in der Medizin*, in: Abstractband der 41. Jahrestagung der GMDS, S. 49, 1996 und Tagungsband der GMDS (im Druck).

- R. Herpers, H. Kattner, H. Rodax und G. Sommer, *GAZE: An attentional processing strategy to detect and analyze the prominent facial regions*, in: Proc. of the Int. Workshop on Autom. Face- and Gesture-Rec., M. Bichsel (ed.), Zurich, Switzerland, pp. 214-220, 1995.
- R. Herpers, M. Michaelis, L. Witta und G. Sommer, *Context Based Detection of Keypoints and Features in Eye Regions*, Proc. of the 13th int. Conference on Pattern Recognition, 13-ICPR, Wien, IEEE, S. 23-28, 1996.
- R. Herpers, M. Michaelis, L. Witta, J. Bruske und G. Sommer, *Detektion und Verifikation von charakteristischen Bildpunkten in Gesichtsbildern* in: *Mustererkennung 1996*, B. Jähne et al. (Eds.), 435-446, Springer, Berlin, 1996.
- R. Herpers, L. Witta, J. Bruske und G. Sommer, *Dynamic Cell Structures for the Evaluation of Keypoints in Facial Images*, Int. Journal of Neural Systems, Special issue 'Neural Networks in Computer Vision Applications' (im Druck).
- R.S. Jacoby, R. Herpers, F.M. Zwiebel und K.-H. Englmeier, *Blood flow estimation in gastroscopic true-color images* in: Proc. Medical Imaging 1995 – Physiology and Function from Multidimensional Images, E.A. Hoffman (edt), SPIE, Vol. 2433, S. 87-98, 1995.
- C. Krapichler und K.-H. Englmeier *Elektrookulographie als neue Mensch-Maschine-Schnittstelle zur Unterstützung der medizinischen Bildanalyse* in: Abstractband der 41. Jahrestagung der GMDS, S. 94, 1996 und Tagungsband der GMDS (im Druck).
- A. Lösch, K.-H. Englmeier, M. Haubner und C. Krapichler, *Segmentierung dreidimesionaler Bilddaten unter Einsatz von Techniken der virtuellen Realität*, in: Abstractband der 41. Jahrestagung der GMDS, S. 28, 1996 und Tagungsband der GMDS (im Druck).
- A. Lösch, *Virtuellen Realität in der Medizin*, in: HPSC 95, Statustagung des BMBF, G. Wolf et al. (Eds), DLR, S. 431-441, 1995.
- M. Michaelis, S. Perz, C. Black und G. Sommer, *Detektion und Klassifikation der P-Wellen im EKG durch Gabor-Wavelets*, in: *Mustererkennung 1993*, S.J. Pöppl, H. Handels (Eds.), S. 199-207, Springer, Berlin, 1993.
- S. Perz und R. Küfner, *Estimation of noise effects on computerized ECG analysis: A new approach*, in Computers in Cardiology 1995, IEEE Computer Society Press, S. 389-392, 1995.
- K. Quandt, K. Frech, G. Herrmann und T. Werner, *A consensus match scaoring system that is correlated with biological functionality* in Bioinformatics: From Nucleic Acids and Proteins to Cell Metabolism, D. Schomborg et al. (Eds), S. 47-57, 1995
- R.G. Schmid und W.S. Tirsch, *Klinische Elektroenzephalographie des Kindes- und Jugendalters. Ein Altas der EEG-Aktivität: Altersbezogene Normkurven und Phatologie*, Springer, Heidelberg, 1995.