

Informatik aktuell

Herausgeber: W. Brauer

im Auftrag der Gesellschaft für Informatik (GI)

Paul Levi
Michael Schanz
Reinhard Lafrenz
Viktor Avrutin (Hrsg.)

Autonome Mobile Systeme 2005

19. Fachgespräch
Stuttgart, 8./9. Dezember 2005



 Springer

Herausgeber

Paul Levi

Michael Schanz

Reinhard Lafrenz

Viktor Avrutin

Universität Stuttgart

Fakultät Informatik, Elektrotechnik und Informationstechnik

Institut für Parallele und Verteilte Systeme (IPVS), Abt. Bildverstehen

Universitätsstr. 38, 70569 Stuttgart

<http://www.ipvs.uni-stuttgart.de/abteilungen/bv/>

Fachgesprächsbeirat/Komitee

Prof. Dr.-Ing. habil. R. Dillmann, Universität Karlsruhe

Prof. Dr.-Ing. G. Färber, TU München

Prof. Dr. G. Hirzinger, DLR, Oberpfaffenhofen

Prof. Dr.-Ing. A. Knoll, TU München

Dr. G. Lawitzky, Siemens AG, München

Prof. Dr. rer. nat. P. Levi, Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. G. Schmidt, TU München

Prof. Dr.-Ing. H. Wörn, Universität Karlsruhe

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): I.2.9, I.2.10, I.2.11, I.4.7, I.4.8, I.5.4, J.7

ISSN 1431-472-X

ISBN-10 3-540-30291-3 Springer Berlin Heidelberg New York

ISBN-13 978-3-540-30291-9 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: 11420231 33/3142-54310

Vorwort

Das 19. Fachgespräch Autonome Mobile Systeme (**AMS 2005**) findet am 8. und 9. Dezember 2005 in Stuttgart statt und wird zum vierten Mal von der Abteilung Bildverstehen des Instituts für Parallele und Verteilte Systeme (IPVS) der Universität Stuttgart organisiert. Ein Ziel dieser Fachgespräche ist es, Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus Forschung und Industrie, die auf dem Gebiet der autonomen mobilen Systeme arbeiten, eine Basis für den Gedankenaustausch zu bieten und wissenschaftliche Diskussionen sowie Kooperationen auf diesem Forschungsgebiet zu fördern beziehungsweise zu initiieren.

Autonome mobile Systeme werden nicht nur in den mittlerweile traditionellen Bereichen wie Konstruktion, Fertigung und Logistik eingesetzt, sondern auch immer mehr im Alltag. Dabei werden sowohl Methoden und Konzepte der Sensorfusion, der Modellierung sowie der künstlichen und verteilten künstlichen Intelligenz in neue Bereiche übertragen, als auch die kognitiven Fähigkeiten der Systeme sukzessive erweitert. Die aktuellen Entwicklungen bei autonomen Fahrzeugen, in der Servicerobotik sowie bei vielen medizinischen Anwendungen und nicht zuletzt auch bei autonomen Spielzeugen zeigen deutlich diesen Trend. Mit zunehmender Miniaturisierung, Performanzsteigerung und einem höheren Grad an Integration und Vernetzung ist zu erwarten, dass immer mehr autonome Systeme sowohl in bereits etablierten als auch neuen Bereichen eingesetzt werden. Die Fachgespräche sollen dabei vor allem zum Austausch von Wissen und Erfahrungen beitragen.

Von den in diesem Jahr eingereichten 52 Kurzfassungen wurden vom Fachgesprächsbeirat 41 Beiträge aufgrund ihrer Qualität und Originalität angenommen. Die thematischen Schwerpunkte bei den Grundlagen liegen in diesem Jahr auf den Gebieten Bildverarbeitung und Lokalisierung, während bei den Anwendungen ein Trend in Richtung Outdoor-Anwendungen zu erkennen ist.

Die Organisatoren danken dem Fachgesprächsbeirat für die Auswahl der Beiträge. Bei den Autoren bedanken wir uns für das Einreichen ihrer Beiträge und die darin investierte wissenschaftliche Arbeit. Unser Dank gilt außerdem Herrn Prof. Dr. Dr. h.c. Brauer, dem Herausgeber der Buchreihe „Informatik Aktuell“ sowie dem Springer-Verlag für die Herstellung dieses Bandes. Besonders bedanken möchten wir uns bei Frau Glaunsinger vom Springer-Verlag für die freundliche und effiziente Zusammenarbeit. Allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern wünschen wir einen erfolgreichen wissenschaftlichen Gedanken- und Erfahrungsaustausch auf dem 19. Fachgespräch Autonome Mobile Systeme und einen angenehmen Aufenthalt in Stuttgart.

Stuttgart, im Oktober 2005

Paul Levi, Michael Schanz
Reinhard Lafrenz, Viktor Avrutin

Tagungsorganisation

Abteilung Bildverstehen
Institut für Parallele und Verteilte Systeme (IPVS)
Fakultät Informatik, Elektrotechnik und Informationstechnik
Universität Stuttgart
Universitätsstraße 38, 70569 Stuttgart
<http://www.ipvs.uni-stuttgart.de/abteilungen/bv/>

Fachgesprächsbeirat

Prof. Dr.-Ing. R. Dillmann	(Universität Karlsruhe)
Prof. Dr.-Ing. G. Färber	(TU München)
Prof. Dr.-Ing. G. Hirzinger	(DLR, Oberpfaffenhofen)
Prof. Dr.-Ing. A. Knoll	(TU München)
Dr. rer. nat. G. Lawitzky	(Siemens AG, München)
Prof. Dr. rer. nat. P. Levi	(Universität Stuttgart)
Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. G. Schmidt	(TU München)
Prof. Dr.-Ing. H. Wörn	(Universität Karlsruhe)

Inhaltsverzeichnis

Kooperative Systeme

Architektur und Komponenten für ein heterogenes Team kooperierender, autonomer humanoider Roboter	3
<i>Jutta Kiener, Sebastian Petters, Dirk Thomas, Martin Friedmann, Oskar von Stryk</i>	
Dynamic Task Assignment in a Team of Agents	11
<i>Michael Schanz, Jens Starke, Reinhard Lafrenz, Oliver Zweigle, Mohamed Oubbati, Hamid Rajaie, Frank Schreiber, Thorsten Buchheim, Uwe-Philipp Käppeler, Paul Levi</i>	
Verbesserte Effizienz der Monte-Carlo-Lokalisierung im RoboCup	19
<i>Patrick Heinemann, Jürgen Haase, Andreas Zell</i>	
Swarm Embodiment – A New Way for Deriving Emergent Behavior in Artificial Swarms	25
<i>Sergey Kornienko, Olga Kornienko, Paul Levi</i>	
Kooperative Multi-Roboter-Wegplanung durch heuristische Prioritätenanpassung ..	33
<i>Ralf Regele, Paul Levi</i>	
A Unified Architecture for the Control Software of a Robot Swarm: Design and Investigation Results	41
<i>Viktor Avrutin, Andreas Koch, Reinhard Lafrenz, Paul Levi, Michael Schanz</i>	

Bildverarbeitung

Kalman Filter based Detection of Obstacles and Lane Boundary in Monocular Image Sequences.....	51
<i>Clemens Rabe, Christoph Volmer, Uwe Franke</i>	
Komponentenbasierte Bildanalyse zur Identifikation von Objektkategorien	59
<i>Florian Bley, Karl-Friedrich Kraiss</i>	
Gesichtsanalyse für die intuitive Mensch-Roboter-Interaktion	67
<i>Hans-Joachim Böhme, Torsten Wilhelm, Horst-Michael Groß</i>	

Klassifizierungsaspekte bei der 3D-Szenenexploration mit einer neuen 2D/3D-Multichip-Kamera	75
<i>Klaus Hartmann, Otmar Loffeld, Seyed Eghbal Ghobadi, Valerij Peters, T.D. Arun Prasad, Arnd Sluiter, Wolfgang Weihs, Tobias Lerch, Oliver Lottner</i>	
Segmentation of Independently Moving Objects Using a Maximum-Likelihood Principle	81
<i>Martin Clauss, Pierre Bayerl, Heiko Neumann</i>	
Region-based Depth Feature Map for Visual Attention in Autonomous Mobile Systems.....	89
<i>Muhammed Zaheer Aziz, Ralf Stemmer, Bärbel Mertsching</i>	

Lokalisierung und Kartographierung

Bearing-Only SLAM with an Omnicam.....	99
<i>Christian Schlegel, Siegfried Hochdorfer</i>	
Automatic Generation of Indoor VR-Models by a Mobile Robot with a Laser Range Finder and a Color Camera.....	107
<i>Christian Weiss, Andreas Zell</i>	
Elastic View Graphs: A new Framework for Sequential 3D-SLAM.....	115
<i>Peter Kohlhepp, Marcus Walther</i>	
Selbstständige Erstellung einer abstrakten topologiebasierten Karte für die autonome Exploration.....	123
<i>Kalle Kleinlützum, Tobias Luksch, Daniel Schmidt, Karsten Berns</i>	
Integration of a Sound Source Detection into a Probabilistic-based Multimodal Approach for Person Detection and Tracking	131
<i>Robert Brückmann, Andrea Scheidig, Christian Martin, Horst-Michael Gross</i>	
Using Descriptive Image Features for Global Localization of Mobile Robots.....	139
<i>Hashem Tamimi, Alaa Halawani, Hans Burkhardt, Andreas Zell</i>	

Outdoor-Systeme

Extension Approach for the Behaviour-Based Control System of the Outdoor Robot RAVON.....	149
<i>Bernd Helge Schäfer, Martin Proetzsch, Karsten Berns</i>	

Visual Odometry Using Sparse Bundle Adjustment on an Autonomous
Outdoor Vehicle 157
Niko Sünderhauf, Kurt Konolige, Simon Lacroix, Peter Protzel

Verbesserte GPS-Positionsschätzung mit IP-transportierten Korrekturdaten
für autonome Systeme im Outdoor-Bereich 165
*Johannes Pellenz, Sabine Bauer, Tobias Hebel, Sebastian Spiekermann,
Gerd Tillmann, Dietrich Paulus*

Fahrerassistenzsysteme

Videobasierte Fahrspurerkennung zur Umfelderkennung bei Straßenfahrzeugen 173
Stephan Neumaier, Georg Färber

Introduction of a Full Redundant Architecture into a Vehicle by Integration
of a Virtual Driver 179
Frédéric Holzmann, Frank Flemisch, Roland Siegart, Heiner Bubb

Systemplattform für videobasierte Fahrerassistenzsysteme 187
Matthias Goebel, Sebastian Drössler, Georg Färber

Kognitive Sensordatenverarbeitung

Sequential Parameter Estimation for Fault Diagnosis in Mobile Robots
Using Particle Filters 197
Christian Plagemann, Wolfram Burgard

Ermittlung von Linienkorrespondenzen mittels Graph-Matching 203
Claudia Gönner, Sebastian Schork, Karl-Friedrich Kraiss

Information Integration in a Multi-Stage Object Classifier 211
Gerd Mayer, Hans Utz, Günther Palm

Finding Rooms on Probabilistic Quadrees 219
Guillem Pagès Gassull, Gerhard K. Kraetzschmar, Günther Palm

Active Autonomous Object Modeling for Recognition and Manipulation..... 227
Jens Kubacki, Björn Giesler, Christopher Parlitz

Architekturen und Anwendungen

Die Softwarearchitektur eines Laufroboters für RoboCup Rescue..... 237
Robert Borchers, Larbi Abdenebaoui, Malte Römmermann, Dirk Spenneberg

Flexible Combination of Vision, Control and Drive
in Autonomous Mobile Robots..... 245
Wolfgang Ertel, Joachim Fessler, Nico Hochgeschwender

Zentrale Aufgabenverteilung in einem fahrerlosen Transportsystem..... 253
Kay-Ulrich Scholl, Markus Klein, Bernd Gaßmann

Autonom navigierende Fahrerlose Transportsysteme in der Produktion..... 261
Klaus Feldmann, Wolfgang Wolf

Sensorgestützte Bewegungssynchronisation von Operationsinstrumenten
am schlagenden Herzen 269
Kathrin Roberts, Gábor Szabó, Uwe D. Hanebeck

Steuerung und Navigation

Robot Guidance Navigation with Stereo-Vision and a Limited Field of View 279
André Treptow, Benjamin Huhle, Andreas Zell

Einfaches Steuerungskonzept für mobile Roboter
in dynamischen unstrukturierten Umgebungen 287
Thomas Krause, Peter Protzel

Graphbasierte Bewegungsanalyse dynamischer Hindernisse
zur Steuerung mobiler Roboter..... 295
Thorsten Rennekamp

Mobile Robot Motion using Neural Networks: An Overview..... 303
Mohamed Oubbati, Michael Schanz, Paul Levi

Combining Learning and Programming for High-Performance
Robot Controllers 311
Alexandra Kirsch, Michael Beetz

Automatic Neural Robot Controller Design using Evolutionary Acquisition
of Neural Topologies 315
Yohannes Kassahun, Gerald Sommer

KAWA-I krabbelt! Entwurf, Aufbau und Steuerungsarchitektur
des Colani-Babys..... 323
Tilo Gockel, Tamim Asfour, Joachim Schröder, Luigi Colani, Rüdiger Dillmann

Autorenverzeichnis..... 331