

Informatik-Fachberichte 167

Herausgegeben von W. Brauer
im Auftrag der Gesellschaft für Informatik (GI)

R. Lauber (Hrsg.)

Prozeßrechensysteme '88

Automatisierungstechnik, Leittechnik,
Informations- und Kommunikationstechnik
Stuttgart, 2.-4. März 1988

Proceedings



Springer-Verlag
Berlin Heidelberg New York
London Paris Tokyo

Herausgeber

R. Lauber
Institut für Regelungstechnik und Prozeßautomatisierung
Universität Stuttgart
Pfaffenwaldring 47, 7000 Stuttgart 80

CR Subject Classifications (1987): C.3, D.2, J.6-7

ISBN-13: 978-3-540-18986-2 e-ISBN-13: 978-3-642-73445-8

DOI: 10.1007/978-3-642-73445-8

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 Fassung vom 24. Juni 1985 zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

© by Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1988

2145/3140 – 543210

Vorwort

Die Fachtagung "Prozeßrechnersysteme 88" versteht sich als Weiterführung der vier Fachtagungen "Prozeßrechner", die 1974 in Karlsruhe, 1977 in Augsburg, 1981 in München und 1984 wieder in Karlsruhe ausgerichtet wurden. Gleichzeitig bringt die Änderung der Bezeichnung - "Prozeßrechnersysteme" statt bisher "Prozeßrechner" - zum Ausdruck: Es hat sich ein grundlegender technischer Wandel vollzogen.

Dieser technische Wandel bezieht sich insbesondere:

- auf die Systemstruktur.

An die Stelle zentraler Prozeßrechner traten verteilte und vernetzte Systeme von Mikrorechnern und speicherprogrammierbaren Steuerungen, die über Kommunikationssysteme untereinander Informationen austauschen und die Komponenten zur Prozeßbedienung und Prozeßbeobachtung umfassen.

- auf die Art der Software-Entwicklung.

Einerseits werden zur rechnerunterstützten Entwicklung von Realzeit-Programmen zunehmend sog. Software-Werkzeuge (Tools) und umfassende Software-Produktionsumgebungen eingesetzt. Andererseits wird mehr und mehr versucht, für die Grundfunktionen in den Systemkomponenten vorkonfigurierte Programmbausteine anzuwenden. Damit tritt an die Stelle der Programmierung die Konfigurierung dieser Programmbausteine. Eine vor allem bei den speicherprogrammierbaren Steuerungen angewandte Alternative besteht darin, grafikfähige Programmiergeräte einzusetzen, auf denen das Programm in graphischer Form als Kontakt- oder Funktionsplan erstellt wird.

- auf die verstärkte Nutzung moderner Methoden der Informatik.

Vor allem die neuen Möglichkeiten, die wissensbasierte Verfahren (bekannt geworden durch das Schlagwort "Expertensysteme") eröffnen, werden sehr rasch aus der Forschung in die industrielle Praxis übernommen. Ähnliches gilt auch für neue benutzerfreundliche Techniken des Mensch-Maschine-Dialogs, die wesentlich zu einer wirksamen Mensch-Prozeß-Kommunikation beitragen.

Als Folge dieses technischen Wandels hat sich die Bedeutung des Begriffs "Prozeßrechner" verändert. In den 60er und 70er Jahren verstand man darunter einen Minirechner mit Echtzeit-Betriebssystem und Prozeßperipherie, untergebracht in einer voluminösen Schrankkonstruktion. Heute ist ein Prozeßrechner - definiert als Computer, der in Verbindung mit einem technischen Prozeß eingesetzt ist - stets ein Mikrorechner. Er kann, was das äußere Erscheinungsbild angeht, sehr verschieden aussehen. Es kann sich z.B. handeln um

- einen "Ein-Chip-Mikrorechner" als Bauteil auf einer Leiterplatte
- einen "Ein-Platinen-Mikrorechner", d.h. einen in Form einer steckbaren Platine aufgebauten Mikrorechner
- einen Mikrorechner in einem steckbaren oder aufschraubbaren SPS-Modul
- einen Mikrorechner in Form eines Arbeitsplatzrechners (z.B. eines Personal Computers)

Dabei steht nicht der einzelne Mikrorechner (als Prozeßrechner neuer Art) im Mittelpunkt, sondern Automatisierungs- und Leittechniksysteme, in denen viele - manchmal bis zu tausende - von Mikrorechnern zusammenwirken. Mit der neuen Benennung "Prozeßrechensysteme" hat der Programmausschuß der Fachtagung dieser neuen, völlig veränderten Situation Rechnung getragen.

Die eingereichten Beiträge spiegeln den technischen Wandel wider. Entsprechend der Zielsetzung der Tagung, aus den Gebieten der Automatisierungs-, Leit-, Informations- und Kommunikationstechnik über neuartige, zukunftsweisende Entwicklungen zu berichten, wurden folgende Themenkreise gebildet:

- Systemstrukturen und Kommunikation
- Systemtechnische Lösungen
- Informationsübermittlung zwischen Mensch und Prozeßrechensystem
- Ingenieurtechnische Abwicklung
- Rechnerunterstützte Werkzeuge und Verfahren
- Zuverlässigkeit und Sicherheit

Der Programmausschuß stand bei der großen Zahl der eingereichten, überwiegend guten Beiträge (es wurden 120 Vorträge angemeldet) vor der schwierigen Aufgabe, eine strenge Auswahl zu treffen, da im vorgesehenen zeitlichen Rahmen nur 63 Beiträge im Tagungsprogramm untergebracht werden konnten. Jeder eingereichte Beitrag wurde von 3 Gutachtern beurteilt. Die Auswahl erfolgte dann auf Grund dieser Gutachten.

Zusätzlich zu den ausgewählten Vorträgen im wissenschaftlichen Tagungsprogramm werden Rundtisch-Gespräche zu folgenden Themen durchgeführt:

- Dezentrale Prozeßleitsysteme
- Prozeßdatenübermittlung
- PEARL - heute und morgen.

Für die in der Praxis stehenden Automatisierungsingenieure erwächst aus dem technischen Wandel die Notwendigkeit, sich mit neuen Verfahren vertraut zu machen. Als Möglichkeit dazu sind die vor Beginn der eigentlichen Fachtagung angebotenen Tutorien zu sehen, in denen in Form von eintägigen Lehrveranstaltungen folgende Themenbereiche ausführlich behandelt werden:

- Kommunikationsnetze für verteilte Systeme
- Software Engineering für Automatisierungsprojekte
- Rechnereinsatz in der Fertigungstechnik
- Wissensbasierte Systeme.

Die Tutorien sollen gleichzeitig dazu verhelfen, die Beiträge der Fachtagung besser zu verstehen und zu diskutieren.

Allen Mitgliedern des Programmkomitees möchte ich für die sehr konstruktive Zusammenarbeit und die große Mühe bei der Begutachtung der eingereichten Kurzfassungen herzlich danken. Mein Dank gilt darüber hinaus allen, die zum guten Gelingen der Fachtagung beigetragen haben:

- dem Organisationskomitee, das eine hervorragende Arbeit zur Vorbereitung der Tagung leistete. Insbesondere sind hier die Herren Dipl.-Ing. Beutler und Dipl.-Ing. Wiefels zu nennen, die die Hauptlast der vorbereitenden Arbeiten übernommen haben
- den für die Vorbereitung und Durchführung der Rundtischgespräche Verantwortlichen
- allen Mitarbeitern des Instituts für Regelungstechnik und Prozeßautomatisierung
- dem Springer-Verlag für die gute Zusammenarbeit.

Der Tagung wünsche ich einen erfolgreichen Verlauf. Es bleibt zu hoffen, daß die Mühen der Vorbereitung durch interessante Anregungen und einen hohen Nutzen für alle Teilnehmer belohnt werden.

Stuttgart, im November 1987

R. Lauber

Veranstalter

VDI/VDE-Gesellschaft Meß- und Automatisierungstechnik (GMA)
Graf-Recke-Straße 84, Postfach 11 39, 4000 Düsseldorf 1

gemeinsam mit

GI Gesellschaft für Informatik e.V.

KfK Kernforschungszentrum Karlsruhe

Programmkomitee

W. Aleite, Erlangen	T. Martin, Karlsruhe
B. Eichenauer, Oberhaching	H. Meyerhoff, Bremen
G. Eifert, Stuttgart	T. Pfeifer, Aachen
G. Färber, München	M. Polke, Leverkusen
H. Heckmann, Mannheim	W. Pollmann, Sindelfingen
G. Hirschberg, Erlangen	G. Pritschow, Stuttgart
F. Hofmann, Erlangen	U. Rembold, Karlsruhe
G. Hommel, Berlin	H. Schlingmann, Frankfurt
R. Isermann, Darmstadt	G. Schweizer, Karlsruhe
R. Konakovsky, Frankfurt	W. Seifert, Frankfurt
A. Küchle, Friedrichshafen	H. Steusloff, Karlsruhe
E. Kühn, München	H. Trauboth, Karlsruhe
R. Lauber, Stuttgart (Vorsitzender)	E. Welfonder, Stuttgart

Organisationskomitee

K. Beutler, Stuttgart
A. Jaeschke, Karlsruhe
H. Lunkenheimer, Stuttgart
H. Schweizer, Stuttgart
H. Wiefels, Düsseldorf
L. Zühlke, Düsseldorf

INHALTSVERZEICHNIS

HAUPTVORTRÄGE

Funktionsstruktur, Kommunikationsstruktur und Kommunikationsmittel in Automatisierungs- und Leitsystemen H. Steusloff, FhG/IITB Karlsruhe	2
Wissensverarbeitung und Softwareentwicklung E. Lehmann, Univ. Stuttgart	21
Anforderungen an Rechnersysteme für sicherheitsrelevante Anwendungen und deren Sicherheitsnachweis H. Jansen, TÜV Rheinland, Köln	39
Informationstechnologie und menschliche Arbeit H.-J.Bullinger/K.Kornwachs, Univ. Stuttgart	79
Stand, Erfahrungen und Trends für die Anwendung rechnergestützter Werkzeuge bei der Entwicklung von Prozeß-rechensystemen E. Kühn, ESG München *)	
Konzipierung von Automatisierungsanlagen - aus systematischer und Betreibersicht H. Töpfer/G. Reinig, TU Dresden	113
Rechnerverbundsysteme für die flexible Produktion G. Pritschow, Univ. Stuttgart	131

SYSTEMSTRUKTUREN UND KOMMUNIKATION

Bewertungskriterien für ein Kommunikationssystem zur Prozeßdatenübermittlung F. Klose, IBM München	144
Netzwerkmanagement in industriellen lokalen Netzen W.M.Kiesel/G.B.Schreiber-Eirund, Siemens Erlangen ...	154
Ein neuartiges, flexibles, hochzuverlässiges Funktionsmuster eines Kommunikationssystems für Prozeßanwendung J. Komolka, ESG München	163
LABORINTH - Ein einheitliches Kommunikationskonzept für PDV-Bus, BITBUS und IEC-Bus H. Dietsch/M.E.Ögrük/R.Ulrich, Univ. Erlangen	173
Ein Werkzeug zur Analyse des Kommunikationsverhaltens lokaler Netze P. Bathelt, Siemens Erlangen	183
Modulare Simulationstechnik für komplexe Anwendungsprotokolle in der Fertigungsautomatisierung M.Bosch/O.Gihr, Univ. Stuttgart, W. Kiesel, Siemens Erlangen	193

*) Manuskript lag bei Drucklegung nicht vor.

Integration von Netzleitinformationen als Basis eines CIM-Konzeptes für EVU-Netze H.-J. Haubner, FhG/IITB Karlsruhe	205
CSMA-CD-DP: Ein Vielfach-Zugriffsprotokoll mit dynamischen Prioritäten für den Einsatz in industriellen lokalen Netzen W.M. Kiesel, Siemens Erlangen	215
Servicestrukturen in verteilten Engineering- und Automatisierungsnetzen W. Friedrich, Siemens Erlangen	229

ZUVERLÄSSIGKEIT UND SICHERHEIT

Datensicherheit in Netzen der Automatisierungstechnik W. Fumy, Siemens Erlangen	242
Erhöhung der Wirtschaftlichkeit von Automatisierungs- systemen durch projektierbare Redundanz H. Daar, Siemens Erlangen	252
Ein Verfahren zur Erhöhung der Zuverlässigkeit bei busorientierten Prozeßrechensystemen R. Vogt, Univ. Karlsruhe	261
Back-to-Back Teststrategien zur Validation fehler- tolerierender Software-Systeme F.Saglietti/W.Ehrenberger, GRS Garching	271
Verfahren der vollständigen Fehlererkennung durch gezielten Einsatz von Diversität R. Konakovsky, H&B Frankfurt/Main	281

INFORMATIONSÜBERMITTLUNG ZWISCHEN MENSCH UND PROZESSRECHENSYSTEM

Anwendung graphischer Darstellungen im Rahmen einer Spezifikationsssprache für das Requirements Engineering Z. Sun, Univ. Stuttgart	292
Visueller Software-/Hardware-Systementwurf bei Automatisierungsprojekten B. Doll, Univ. Stuttgart	302
Standardisierung von graphischen Entwurfsobjekten für die realisierungsneutrale Beschreibung von Anwender- funktionen in offenen Automatisierungssystemen H.-D.Ferling/M.Klittich, AEG Frankfurt/M.	312
Rechnergestütztes Engineering-System für die Visualisierung komplexer Prozesse H. Seiler, KWU Erlangen	322

Anpassungsfähige Bedienoberflächen - Möglichkeiten in der Prozeßüberwachung A. Hampf, Univ. Stuttgart	333
Expertensysteme und hochauflösende Grafik zur Unter- stützung des Bedienpersonals in der Prozeßleittechnik P.Elzer/H.W.Borchers/H.Siebert/K.Zinser, BBC Heidelberg	344
Die Tafel-Architektur als Basis einer flexiblen Benutzer-Schnittstelle für Experten-Regler B. Bieker, Bayer Leverkusen	356
Automatische, benutzerdefinierte Dokumentation für Automatisierungsprojekte J. Gauger, Univ. Stuttgart	366
Expertensystem-gesteuertes Informationssystem für ein chemisch-analytisches Betriebslabor A.Jaeschke/H.Orth/G.Zilly, KfK Karlsruhe	376
<u>RECHNERUNTERSTÜTZTE WERKZEUGE UND VERFAHREN</u>	
Systemanalyse mit PETRI-Netzen C.Relewicz, PSI Berlin, H. Franzen, TFH Berlin	384
Software Reverse Engineering als Basis für eine zuverlässige Wartung und Wiederverwendung von Prozeßautomatisierungssystemen P. Lempp, SPS New York, P. Göhner, GPP München	394
Erfahrungen beim Einsatz des Datenbanksystems BAPAS-DB zur Verteilung der Funktionen und Daten in Mehrrechner-Systemen R. Blumenthal, Werum Lüneburg	401
Einsatz von Projektierungs-Expertensystemen in der Automatisierungstechnik W.Baginsky/G.Geissing/L.Philipp, Siemens Erlangen ...	410
Ein Expertensystemansatz für die Prozeßführungsebene H.W. Fruchtenicht, FhG/IITB Karlsruhe	425
Ansätze zur wissensbasierten Konfigurierung technischer Systeme J. Richter, Siemens Karlsruhe	437
Darstellungsmöglichkeiten für inexaktes Ingenieurwissen G. Permantier, Univ. Stuttgart	446
Verfahren zur Suche nach wiederverwendbarer Software bei Automatisierungsprojekten J. Seckler, Univ. Stuttgart	456
Das Verfahren der "umschreibenden Suche" zum Auffinden wiederverwendbarer Projektergebnisse K. Beutler, Univ. Stuttgart	466

INGENIEURTECHNISCHE ABWICKLUNG

Unterstützung der Arbeiten zur Abwicklung eines Angebotsvorgangs A.Kroell/M.Kling, Dornier Friedrichshafen	478
Berücksichtigung von Randbedingungen bei der Entwicklung von Automatisierungssystemen B. Wagner, Univ. Stuttgart	488
Objektorientierte Wissensrepräsentationen in der Prozeßleittechnik W. Ahrens, Bayer Leverkusen	498
Formale Spezifikation und Rapid Prototyping - ein Widerspruch? E. Kurz, Univ. Stuttgart	514
Die Bedeutung eines Prozeßsimulators in der Prototypphase eines wissensbasierten S&C-Systems C.Weisang/P.Elzer, BBC Heidelberg	524
Mehrchner-PEARL: Normung eines Sprachvorschlags aus Einsatzerfahrungen U.Bügel/G.Bonn, FhG/IITB Karlsruhe	534
Objektorientierte Strukturierung verteilter Software und statische Typprüfung H.-J. Schneider, Univ.Erlangen-Nürnberg	546
Konfigurationsmanagement als integraler Bestandteil von Software/Hardware-Produktionsumgebungen für Automatisierungssysteme A. Riegg, Univ. Stuttgart	556
Rechnergestützter Entwurf (CAD) und Implementierung schneller und robuster Antriebsregelungen für Industrieroboter H.-B.Kuntze/A.Jacubasch/M.Salaba, FhG/IITB Karlsruhe	566
SIEPID - Rechnerunterstützte Inbetriebsetzung von Reglern auf der Basis von robusten Identifikationsverfahren H.-P.Preuß/E.Linzenkirchner/K.-H.Kirchberg, Siemens Karlsruhe	584
Synthese dezentraler Mehrgrößenregelungen mit parameteradaptiven Verfahren T.Knapp/R.Kofahl/K.Peter/R.Isermann, TH Darmstadt ...	594
Hierarchische funktionsbezogene Leittechnik-Dokumentations- und Planungs-Methode E.Welfonder/W.Herden/P.Kocher/T.Förster, Univ. Stuttgart	605
Herstellerunabhängige online-Dokumentation digitaler Leittechniksysteme W.Herden/E.Welfonder, Univ. Stuttgart	625

Rechnergestützte Dokumentationserstellung für ein digitales Kraftwerksleitsystem P. Hanbaba, BBC Mannheim	644
---	-----

SYSTEMTECHNISCHE LÖSUNGEN

Automation der Hamburger Wasserwerke D. Hünenbein, Hamburger Wasserwerke F. Mailänder, Automation Consult Wuppertal	656
Ein verteiltes System zur Echtzeitinterpretation von Straßenszenen für die autonome Fahrzeugführung B.Mysliwitz/E.D.Dickmanns, Univ.d.Bundeswehr München	664
Ein Informationssystem zur vorausschauenden, optimierten Netzführung eines stark vermaschten Gashochdrucknetzes G. Kicherer, SCS Stuttgart	674
Diagnose in der Leittechnik D. Hartmann, Siemens Erlangen	684
Automatisierungssystem für den Einsatz in Unterwasserstationen auf dem Meeresgrund H. Theilmann, Siemens Karlsruhe	694
Einsatz einer Datenbank in einem vollautomatischen Hochregallager G. Toussaint, AEG Software-Technik Berlin	703
Entwurf und Projektierung von Betriebsleitsystemen für Magnetschnellbahnen H.Gückel/K.-H.Kraft, Siemens Braunschweig.....	711
Interprozeß-Kommunikation für Multi-Mikroprozessor- System E.Bock/R.Rößler, ESG München	720
Ein hierarchisch organisiertes, zellenstrukturiertes Steuerungssystem für flexible Fertigungssysteme H. Fischer, Univ.Erlangen-Nürnberg	728
Wissensbasierte Fehlerdiagnose technischer Prozesse R.Isermann/S.Nold, TH Darmstadt	738
Ein wissensbasiertes, verteiltes Rechnersystem zur Fehlerdiagnose am Schnellen Brüter H.Eggert/K.P.Scherer/H.W.Kelbassa/P.Stiller/ C.Duepmeier, KfK Karlsruhe	749
Fehlerdiagnose in verteilten Rechnersystemen mit dem Expertensystem REX H.-J.Haubner/H.Kornmann, FhG/IITB Karlsruhe	762

Leistungssteigerung von Prozeßrechnersystemen durch den Einsatz von hochsprachprogrammierten Multiprozessoren K.-H.Niemann/W.Gerth, Univ. Hannover	772
Systemtechnische Strukturen durchgängiger Leitsysteme am Beispiel hochdynamischer Prozesse W. Maier, BBC Mannheim	782
Dynamische Simulation des thermischen Verhaltens von Gebäuden einschließlich der heizungs-, lüftungs- und klimatechnischen Einrichtung P.Bork/E.Linzenkirchner, Siemens Karlsruhe	792