

Lecture Notes in Computer Science

Edited by G. Goos, Karlsruhe and J. Hartmanis, Ithaca

12

GFK-Gesellschaft für Kernforschung mbH, Karlsruhe

GI-Gesellschaft für Informatik e. V., München

GMR-VDI/VDE-Gesellschaft Meß- und Regelungstechnik, Düsseldorf

Fachtagung Prozessrechner 1974

Karlsruhe, 10.–11. Juni 1974

Herausgegeben von Gerhard Krüger und Rüdiger Friehmelt



Springer-Verlag
Berlin · Heidelberg · New York 1974

Editorial Board: P. Brinch Hansen · D. Gries
C. Moler · G. Seegmüller · N. Wirth

Prof. Dr. Gerhard Krüger
(Vorsitzender des Programmkomitees)
Gesellschaft für Kernforschung mbH, Karlsruhe
Institut für Datenverarbeitung in der Technik

Dr. Rüdiger Friehmelt
Gesellschaft für Kernforschung mbH, Karlsruhe
Institut für Datenverarbeitung in der Technik

AMS Subject Classifications (1970): 00A10, 68-02, 68A05, 68A20,
68A30, 90B35

CR Subject Classifications (1974): 2.1, 3.34, 3.36, 3.54, 3.8, 4.1, 4.2,
4.3, 6.1, 6.2, 6.3, 8.2

ISBN 3-540-06786-8 Springer-Verlag Berlin · Heidelberg · New York
ISBN 0-387-06786-8 Springer-Verlag New York · Heidelberg · Berlin

This work is subject to copyright. All rights are reserved, whether the whole or part of the material is concerned, specifically those of translation, reprinting, re-use of illustrations, broadcasting, reproduction by photocopying machine or similar means, and storage in data banks.

Under § 54 of the German Copyright Law where copies are made for other than private use, a fee is payable to the publisher, the amount of the fee to be determined by agreement with the publisher.

© by Springer-Verlag Berlin · Heidelberg 1974. Library of Congress
Catalog Card Number 74-7905. Printed in Germany.

Offsetdruck: Julius Beltz, Hemsbach/Bergstr.

VORWORT

Die Fachtagung "PROZESSRECHNER 1974" ist die erste große wissenschaftliche Veranstaltung in der Bundesrepublik Deutschland, die sich ausschließlich mit den grundlegenden Fragen des technischen Aufbaus, der Programmierung und der Einsatzprobleme von Prozeßrechensystemen befaßt. Den Anstoß zu der Tagung gab eine gemeinsame Initiative von Mitgliedern der Gesellschaft für Informatik, der VDI/VDE-Gesellschaft Meß- und Regelungstechnik und der Gesellschaft für Kernforschung, die von den Vorständen der Gesellschaften vorbehaltlos aufgegriffen und in der Folgezeit nachdrücklich unterstützt wurde.

Die Gesellschaft für Kernforschung, die durch die Bildung des Forschungsschwerpunkts "Datenverarbeitung in der Technik" und die Übernahme der Projektträgerschaften "Prozeßlenkung mit DV-Anlagen" und "Rechnerunterstütztes Entwickeln und Konstruieren" im Rahmen des 2. DV-Programms der Bundesregierung verstärkt Forschungs-, Planungs- und Koordinierungsaufgaben in der Datenverarbeitung für technische Anwendungen übernommen hat, erklärte sich bereit, die Ausrichtung der Tagung auf dem Gelände des Kernforschungszentrums Karlsruhe zu übernehmen.

Der Breite der Themenstellung angemessen baten die drei Trägergesellschaften Repräsentanten der DV-Hersteller-Industrie aus Hardware- und Software-Bereichen, erfahrene Anwender von Prozeßrechnern und Vertreter der jungen Wissenschaftszweige der Prozeßrechentechnik und Prozeßinformatik um Mitwirkung im Programmkomitee, das aus folgenden Herren bestand:

W. Ammon, AEG-Telefunken, Frankfurt/Main
Th. Ankel, BASF, Ludwigshafen
R. Baumann, Technische Universität München
H. Bollmann, Siemens AG, Erlangen
R. Gnatz, Technische Universität München
G. Krüger, Gesellschaft für Kernforschung, Karlsruhe
R. Lauber, Universität Stuttgart
P. Namneck, SCS, Hamburg
D. Stams, Gesellschaft für Kernforschung, Karlsruhe
G. Strohrmann, Chemische Werke Hüls, Marl
M. Syrbe, Fraunhofer-Gesellschaft, Karlsruhe

Bei der Auswahl der thematischen Schwerpunkte ging das Programmkomitee davon aus, daß die Notwendigkeit eines breiten Einsatzes von Prozeßrechnern für die Automatisierung in praktisch allen Bereichen der produzierenden Wirtschaft, darüber hinaus aber auch in allgemeineren soziotechnischen Systemen wie dem Verkehrsbereich, der Ver- und Entsorgung und dem Gesundheitswesen keiner Begründung mehr bedarf. Es ist vorauszusehen, daß der schon jetzt im Vergleich zur übrigen Datenverarbeitung weit überproportionale Zuwachs an Prozeßrechner-Installationen auch in der überschaubaren Zukunft anhält. Wird doch unter den veränderten ökonomischen Bedingungen der Weltwirtschaft eine durch konsequente Automatisierung wesentlich verstärkte Produktivität aller Sparten der Volkswirtschaft bei sinkendem Arbeitskräftepotential und der Notwendigkeit sparsamster Energie- und Rohstoffverwendung eine der wesentlichsten Voraussetzungen sein, eine angemessene wirtschaftliche Entwicklung auch in Zukunft sicherzustellen.

Das rasche Vordringen der Prozeßrechner in die meß-, steuer- und regelungstechnischen Einrichtungen, in die Prüffeld- und Laborautomatisierung, in die vielfältigen Gebiete der Mensch-Maschine-Kommunikations-einrichtungen und der Nachrichtenübertragung ist, unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten betrachtet, vorzugsweise ein Verdienst der "Hardware". Neue Hardware-Technologien, wie sie exemplarisch in einer Reihe von Beiträgen behandelt werden, haben in der Gerätetechnik der Rechner und ihren - vorzugsweise digitalen - Peripheriekomponenten eine Verbesserung des Preis-Leistungs-Verhältnisses bewirkt, für die es keinen Vergleich in der Entwicklung der modernen Technik gibt.

Demgegenüber nehmen sich die Fortschritte bei der "Software" im weitesten Sinne, die wir von der Wirtschaftlichkeitsplanung des Rechneinsatzes, der methodischen Systemauswahl, den Techniken der Programm-erstellung, -prüfung und -übertragung bis hin zu systematischen Verfahren der Installierung, der Abnahme und der kommunikativen Betriebssteuerung durch den Menschen verstehen wollen, vergleichsweise bescheiden aus. Wie konzentriert andererseits, wesentlich gefördert durch die Maßnahmen des 2. DV-Programms der Bundesregierung, auf diesen Gebieten gearbeitet wird, zeigt nicht zuletzt die Fülle der eingegangenen Beiträge zur Software, die den Hauptteil der Tagung ausmachen.

Lassen Sie uns abschließend einige Worte des Dankes sagen:

Zuerst den Autoren, die durch ihre Bereitschaft, die notwendigerweise kurz bemessenen Fristen für die Fertigstellung der druckreifen Beiträge einzuhalten, eine rechtzeitige Herausgabe des Tagungsbandes zu Beginn der Tagung ermöglichten.

Weiterhin den Mitgliedern des Programmkomitees, die sich ein formalisiertes Bewertungsverfahren auferlegten, um zu möglichst objektiven Entscheidungen über die Auswahl der Beiträge zu gelangen.

Besonders hervorheben möchten die Unterzeichneten das reibungslose Zusammenwirken der drei Trägergesellschaften, vertreten durch die Herren Dr. M. Syrbe (VDI/VDE-GMR), M.A. Kaaz (VDI/VDE-GMR), Dr. R. Gnatz (GI) und Dr. D. Stams (GfK/PDV), im Organisationskomitee, dessen Arbeit sehr wirkungsvoll von Mitarbeitern der Gesellschaft für Kernforschung, insbesondere Fräulein M. Joram, Fräulein A. Eigl und Herrn Dipl.-Ing. H. Grauer, unterstützt wurde.

Karlsruhe, im April 1974

Die Herausgeber

INHALTSVERZEICHNIS

EINFÜHRUNG IN DEN KONGRESS	1
Einführung in den Kongreß aus der Sicht der VDI/VDE-Gesellschaft Meß- und Regelungstechnik	
Dr. Otto Winkler, Marl, Vorsitzender der VDI/VDE-Gesellschaft Meß- und Regelungstechnik	3
Tendenzen in der Prozeßrechnertechnik	
Prof. Dr. Heinz Gumin, Präsident der Gesellschaft für Informatik	9
HAUPTVORTRÄGE	13
Organization of Software for Multicomputer Process Control Systems	
J. D. Schoeffler	14
Stand und Tendenzen auf dem Gebiet der Prozeßrechner- Hardware	
U. Offer	63
Reliability and Integrity of Large Computer Programs	
C. V. Ramamoorthy, R. C. Cheung, K. H. Kim	86
GERÄTETECHNIK DER PROZESSRECHNER	163
Auswirkungen der Mikroprozessor-Technik auf Einsatz und Struktur zukünftiger Prozeßrechenanlagen *)	
G. Färber	164
Die serielle Datenübertragung im CAMAC-System zur de- zentralen Datenerfassung und Prozeßsteuerung	
H. Klessmann	175
Ein CAMAC-unterstütztes Peripherie-Subsystem zur Meßdatenerfassung *)	
P.-M. Czaikowski, D. Reimer, H.-J. Schulz	188
Das Plasma Display - ein digitales grafisches Sichtge- rät	
J. Zahn, P. Abend, Z. Komor	200

VIII

Datensichtgeräte für grafische Darstellungen unter Verwendung von Fernsehmonitoren *)

R. Zimmermann 211

Frequenzanaloges Prozeßführungssystem *)

H. Kalis, M. Klinck, G. Landvogt, J. Lemmrich,
J. Schröder 222

Spezifische Eigenschaften eines prozeßrechnerge-
führten Instrumentierungssystems mit Frequenzum-
setzung *)

F. Freyberger, Ch. Geißler, H.-R. Tränkler 233

MENSCH-MASCHINE-KOMMUNIKATION IM PROZESSBETRIEB 245

Experimenteller Vergleich paralleler und serieller
Stelleingriffe in einen gestörten Prozeß *)

W. Schumacher 246

Anthropotechnische Grundlagen der Informationsdar-
stellung auf prozeßrechnergesteuerten Sichtgeräten *)

R. Moog 256

Ein Kommunikationssystem zur on-line Erfassung und
real-time Verarbeitung von klinisch-chemischen Meß-
werten

K. Killian, M. Knedel 271

Dialogfähiges Auftragsdispositionssystem auf der Basis
rechnerunterstützter Betriebsdatenerfassung und -ver-
arbeitung *)

T. Pfeifer, U. Bäck 283

Organisation und Funktion eines Systems zur grafischen
Prozeßverfolgung *)

A. Schüring 297

MULTI-LEVEL DIALOG LANGUAGE
MULTI-LEVEL DIALOG SYSTEM
- modifizierbare Sprachmittel für den Dialog zwischen
Mensch und rechnergesteuerten Abläufen *)

I. Schnarre 308

ZUVERLÄSSIGKEIT UND SICHERHEIT	319
Erfahrungen über die Verfügbarkeit von on-line PDV-Systemen in einem Hüttenwerk *)	
G. Wiethoff, H.-J. Stübler, R. Heßling	320
Sichere Prozeßdatenverarbeitung mit Mehrrechner-systemen *)	
K.-H. Wobig	334
Parallelkontrolle syntaktisch repräsentierter Zu-standsfolgen	
J. Bancsich, G. Vinek	344
PLANUNG UND PROJEKTIERUNG	353
Leistungskriterien von Prozeßrechnersystemen	
R. Lauber	+) 353
Echtzeit-Nachbildung diskontinuierlicher Fertigungs-prozesse *)	
M. Weck, A. Schüring	354
Zur Entwurfsmethodologie von Programmsystemen für Prozeßrechner	
W. Gottschalk	365
PROGRAMMERSTELLUNG UND PROZESSPRACHEN	377
Wege zur rationellen Softwareerstellung für Grundauf-gaben der Prozeßüberwachung, Steuerung und Regelung	
R. Wendelin	378
Programmieren von Prozeßdatenbanken mit Adreßvariablen	
V. Kussl	389
Das Prozeß-Leit-System in der Forschung und Entwicklung der Volkswagenwerk AG, Wolfsburg	
Struktur des Betriebssystems	
H. Reiter	++)

Erfahrungen bei der Erstimplementierung eines PEARL-Subsets *)	
J. Heger, G. Koch	401
Prozeßzustände bei Echtzeitprogrammiersprachen *)	
P. Rieder	413
PROCESS BASIC - Ein Programmiersystem für Prozeßlenkung mit Kleinrechnern *)	
F. Wagner, H. Woda	425
Höhere Prozeßsprachen für kleinere Rechner - das Beispiel BASEX	
A. Goldenberg, Ch. Schlier, W. Schupp	436
Die Übersetzung der CAMAC-Sprache unter Verwendung der Zwischensprache IML - Erfahrungen bei der Implementierung von CAMAC-Compilern	
W. Kneis, K. H. Degenhardt, W. Woletz	447
Ein Verfahren zur Optimierung von Systemprogrammen *)	
P. J. Brunner, W. Hinderer, W. Werum	458
REALZEIT-BETRIEBSSYSTEME	479
Ablauf-Kontrollstrukturen für Prozeßrechner-Betriebsorganisationen *)	
J. Nehmer	480
Ein integriertes Konzept für die Prozeßkommunikation in Prozeßrechensystemen *)	
O. Eggenberger	494
Adaptierbare Funktionen zum stufenweisen Aufbau eines Prozeßrechner-Betriebssystems	
W. Rüb, G. Schrott	506
SL3 - Eine maschinenorientierte Programmiersprache auf ALGOL68-Basis	
D. Dürr, S. Eichentopf, U. Prahl, G. Siegel, G. Tebling	517
Der Kern eines allgemeinen PEARL-Betriebssystems *)	
H. Bösmann, A. Tarabout, W. Werum	528
Funktionsbausteine für Realzeit-Betriebssysteme *)	
H. Hotes	544

ÜBERTRAGBARKEIT VON PROGRAMMEN	555
Modultest als Spezialfall gezielter Portabilität	
L. Stolze	556
Software Portability via an Intermediate Language	
W.M. Waite	564
Ein portabler Übersetzer für einen Subset der Prozeß- Programmiersprache PEARL *)	
B. Eichenauer	576
 ANSCHRIFTEN DER AUTOREN	 617

*) Dieser Beitrag enthält Ergebnisse aus einem Forschungs-
und Entwicklungsvorhaben des

 "Projekts Prozeßlenkung mit DV-Anlagen (PDV)"

im 2. DV-Programm der Bundesregierung.

+) Manuskript verspätet eingegangen, siehe Seite 586

++) Manuskript verspätet eingegangen, siehe Seite 602