

Informatik-Fachberichte 262

Herausgeber: W. Brauer
im Auftrag der Gesellschaft für Informatik (GI)

W. Gerth P. Baacke (Hrsg.)

PEARL 90 – Workshop über Realzeitsysteme

11. Fachtagung des PEARL-Vereins e.V.
unter Mitwirkung von GI und GMA
Boppard, 29./30. November 1990
Proceedings



Springer-Verlag

Berlin Heidelberg New York London
Paris Tokyo Hong Kong Barcelona

Herausgeber

Wilfried Gerth
Institut für Regelungstechnik, Universität Hannover
Appelstr. 11, W-3000 Hannover

Per Baacke
Institut für Automatisierungstechnik, Universität Bremen, NW 1/N 1171
Postfach 33 04 40, W-2800 Bremen 33

CR Subject Classification (1987): C.3, C.2.5, D.2.1-2, D.3.2

ISBN-13: 978-3-540-53464-8 e-ISBN-13: 978-3-642-46725-7
DOI: 10.1007/978-3-642-46725-7

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, bei auch 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-Verlag Berlin Heidelberg 1990

Vorwort

Die 11. Fachtagung des PEARL-Vereins zum Themenumfeld der Realzeitprogrammierung findet unter neuen Randbedingungen statt. Mitte dieses Jahres wurde nämlich erstmalig der Kongreß 'Echtzeit 90' mit begleitender Ausstellung veranstaltet, eine dreitägige große Tagung mit Parallelsitzungen. In der Liste des Kongreßbeirates standen etliche Namen, die in den letzten Jahren bei der Ausrichtung dieses PEARL-Workshops mit dabei waren. Das ist natürlich kein Zufall - schließlich unterstützte der PEARL-Verein tatkräftig das Kongreß-Experiment und wirkte bei der Realisierung mit.

In dieser Lage mußte man sich selbstverständlich Gedanken machen, ob diese sehr groß geratene Veranstaltung im Juni überhaupt noch Platz lassen würde für die heutige Fachtagung sowie den eigentlich für September geplanten 'Personal-Realtime-Computing'-Workshop. Als Konsequenz aus der neuen Situation wurde der letztgenannte Workshop aufgegeben, und fortan wird diese Fachtagung auch seine wichtigsten Funktionen mit übernehmen. Nun dürfen wir hoffen, daß viele Kollegen aus Wissenschaft und Industrie auch weiterhin im kleineren Kreis zu dieser Fachtagung zusammenkommen möchten.

Inhaltlich ist diese Fachtagung zwar stärker als andere dem PEARL-Umfeld zugeordnet, doch wie jedes Jahr, so war auch diesmal ein Blick über den Zaun durch hierfür geeignete Beiträge und Diskussionen eine zwingende Vorgabe. Dies gilt besonders für allgemeine Trends und neue Standards - sowohl bei der Projektierung als auch bei der Realisierung von Echtzeitsystemen. Der Kongreß 'Echtzeit 90' lieferte den Teilnehmern ein Bild von der Konkurrenz verschiedener Hard- und Softwarewerkzeuge. Darüber hinaus wird wohl auch eine Expansion der Methoden zur objektorientierten Programmierung in den Bereich der Echtzeitsysteme hinein zukünftig weitere Vielfalt bringen.

Wenn wir unser Augenmerk hier einmal auf heutige Möglichkeiten der programmtechnischen Realisierung von Echtzeitsystemen richten, so bot der Juni-Kongreß dafür vier wesentliche Hauptlinien an:

- die Realisierung in C und Verwendung einer Echtzeitbibliotheksschnittstelle (RTEID, ORKID, etc.) zu irgendeinem Echtzeitbetriebssystem. In diesem Umfeld gibt es auch verschiedene eigenartige Anläufe in Richtung auf Realtime-Unix-Derivate.

- die Realisierung in Ada und Betrachtung der Interruptprozesse für Zeitmarken und externe Ereignisse als 'Hardwaretasks', die als Partner für Rendezvous dienen. Ob ein und ggf. welches Laufbetriebssystem benötigt wird, ist anscheinend sehr uneinheitlich.
- bei übersichtlichen Kleinprojekten verwenden FORTH-Anhänger Echtzeit-Derivate von FORTH.
- Einsatz der Sprache PEARL, in der alle Echtzeitanweisungen auf Hochsprachebene compilerprüfbar und unabhängig vom benutzten unterlagerten Betriebssystem portabel definiert sind. Um die arteigene Schnittstelle des aktuellen Betriebssystems kümmert der Anwender sich überhaupt nicht.

Die Verwendung anderer Sprachen wie Assembler, FORTRAN, Pascal, Modula etc. mit irgendwelchen nicht standardisierten Echtzeitprozeduren stagniert anscheinend. Nach meinem Kongreßeindruck hat PEARL als bewährte und in sich schlüssige Lösung eine gute Position. Doch obwohl Konzept, Erfahrungen und Verfügbarkeit gut sind, ist die Wettbewerbslage aus anderen Gründen schwierig. Um überhaupt bestehen zu können, muß der Ansatz ständig an Hand neuerer Erkenntnisse und mit Blick auf die konkurrierenden Lösungen weiterentwickelt werden - freilich ohne Preisgabe der Aufwärtskompatibilität.

Für die heutige Tagung wurde eine erfreulich hohe Zahl von Beiträgen eingereicht. Zwangsläufig konnte beinahe die Hälfte von ihnen am Ende nicht berücksichtigt werden. Manche der Zurückweisungen waren schmerzlich, weil es sich um interessante Beiträge handelte, die aber entweder keinem der fünf Schwerpunkte zuzuordnen waren oder aber zu einem bereits überbuchten Bereich gehörten. Die in diesem Band gesammelten Beiträge haben wir folgenden Themengruppen zugeordnet:

- Konzepte und theoretische Aspekte der Realzeit-DV.
- Software Engineering in Realzeitprojekten.
- Fertigungsautomatisierung.
- Realzeit-Anwendungen.
- Echtzeit-Standards.

Wir hoffen, insgesamt einen interessanten wissenschaftlichen Mix aus Theorie, Methodik und Anwendungserfahrungen erzielt zu haben. Dabei konnte leider nur noch Platz für drei Beiträge zur Beschreibung praktischer PEARL-Anwendungen vorgesehen werden. Ganz gezielt wurde darum genau je ein Beitrag für die drei Stufen 'kleinst', 'mittel' und 'groß' beim Kapitalvolumen im Anwendungsumfeld eingeplant.

Wir danken allen Vortragenden für Ihre Mühen und die Bereitschaft, den Teilnehmern wertvolle Hinweise und Erfahrungen zu vermitteln. Dabei schließen wir ausdrücklich auch jene ein, die diesmal nicht berücksichtigt werden konnten. Ein besonderer Dank gilt auch dem Springer-Verlag, der durch

seine Bereitschaft zur Veröffentlichung des Tagungsbandes sicher ganz wesentlich zur Attraktivität und Öffentlichkeitswirkung der Tagung beigetragen hat; bereits der Tagungsband zu PEARL 89 erschien als Band 231 der Informatik-Fachberichte. Herrn Dipl.-Ing. Baacke vom PEARL-Verein gebührt Dank und Anerkennung für die organisatorische Abwicklung.

Denken wir stets daran, daß jemand, der in einer uns nicht bekannten oder von uns verworfenen Sprach- bzw. Methodenwelt Realzeitsysteme projiziert und realisiert, seine Methode nicht deswegen favorisiert, weil er uns damit ärgern will. Bei allem Engagement ist Aggressivität also wirklich fehl am Platze. Hüten wir uns auch vor der Arroganz, im Besitz der einzig wahren Echtzeitlehre zu sein - solche geistige Bequemlichkeit überzeugt niemanden. Eine möglichst objektive gegenseitige Information kann dagegen viele Brücken schlagen und beide Seiten bereichern, selbst wenn jeder auf seinem eigenen Wege bleibt - neu bestätigt oder nachdenklich - in jedem Falle aber klüger als vorher. Möge diese Fachtagung auch in diesem Sinne wiederum erfolgreich sein! Stellvertretend für das Programmkomitee und für den Veranstalter wünsche ich allen Teilnehmern interessante Anregungen, Diskussionen und neue Erkenntnisse.

Hannover, im September 1990

W. Gerth

P r o g r a m m k o m i t e e

| | |
|---------------|--------------------|
| D. Eberitzsch | Bremen |
| W. Gerth | Hannover (Vorsitz) |
| W. Halang | Groningen |
| R. Henn | Oberhaching |
| A. Küchle | Friedrichshafen |
| K. Mangold | Konstanz |
| D. Popovic | Bremen |
| H. Rzehak | Neubiberg |
| K. Stieger | Neubiberg |
| H. Windauer | Lüneburg |

Inhaltsverzeichnis

Konzepte und theoretische Aspekte der Realzeit-Datenverarbeitung

- Real-Time Euclid: Concepts Useful for the Further Development of PEARL 1
A. D. Stoyenko
- Erweiterung und Anwendung von PEARL zur Programmierung speicherprogrammierbarer Steuerungen 12
W. A. Halang

Software-Engineering in Realzeit-Projekten

- Software-Entwurf für Automatisierungssysteme mit PEARL 22
G. Thiele
- Eine Übersicht über die Software-Entwurfsmethode HOOD 34
T. Tempelmeier
- Modellierung und Validierung von Exception-Handling-Mechanismen für Realzeitsysteme 44
A. Oberweis
- Run-Time Prediction for Hard Real-Time Programs 59
M. Colnaric

Fertigungsautomatisierung

- Ein portabler Zellencontroller 69
R. Blumenthal, J. Geidies
- Betriebsdatenerfassung in der CD Produktion 79
V. Rasche, R. Siemens, W. Schepper
- Ein Prozeduren-Satz zur asynchronen Ein-/Ausgabe in PEARL 100
K. Mangold

Realzeit-Anwendungen

- HPGL-Emulation in PEARL für Digitalplotter 108
J. Becker, W. Schepper
- Ein intelligentes und netzfähiges BDE-Terminal 126
auf der Basis eines Motorola-Rechners mit dem
RTOS-Betriebssystem
M. Gerlich, A. Nowakowski
- Regelung eines Tiefsee-Hammers mit Hilfe eines 137
PEARL-Rechner-Systems
W. Schulze

Echtzeit-Standards

- Neue Implementierungswege mit PEARL 90 147
M. Warzawa, E. Kneuer
- Leistungsmerkmale des Realzeit-UNIX-Systems REAL/IX 158
P. Guba
- Das Graphik-Konzept des SIMICRO SX - Die erste 165
Entwicklung eines "Prozeß-X-Windows"
W. Trennhaus
- VMEexec - Implementierung eines Echtzeitkern- 180
Schnittstellen-Standards
J. Göhringer