



Fachgruppe 4.4.2  
Echtzeitprogrammierung

PEARL

# PEARL

**NEWS**

**2/94**

**Mitteilungen  
der GI-Fachgruppe 4.4.2  
Echtzeitprogrammierung  
PEARL**

## **Inhalt:**

Vorwort des Herausgebers .....	4
Gedanken zur Zeitüberwachung von PEARL-Tasks .....	4
Entwicklungsumgebung für PEARL '90-Programme unter OS/2 .....	6
"Über die Echtzeit '94" .....	6
Berichte der Arbeitskreise .....	8
Embedded Systems / RTOS-UH (AK1) .....	8
Standardbetriebssysteme (AK 2) .....	13
PEARL und offene Kommunikation in verteilten Systemen (AK 3) .....	13
Entwicklungsumgebungen (AK 4) .....	14
PEARL in der Ausbildung (AK 5) .....	15
PEARL in der Presse 1994 .....	17
Informationen für das Mitgliederverzeichnis .....	18

## Impressum

Herausgeber	GI-Fachgruppe 4.4.2 Echtzeitprogrammierung PEARL
Sprecher	Dr. H. Windauer Werum GmbH Erbstorfer Landstraße 14 D - 21337 Lüneburg Telefon: 04131 / 890066 Telefax: 04131 / 890020
Stellvertreter	Dr. P. Holleczek Universität Erlangen-Nürnberg Regionales Rechenzentrum Martensstraße 1 D - 91058 Erlangen Telefon: 09131 / 85-7817 Telefax: 09131 / 30 29 41
Redaktion	Prof. Dr. L. Frevert Auf dem Heuplacken 10 D - 32105 Bad Salzufflen Telefon: 05222 / 10126 Telefax: 0521 / 106-2323
Layout	RRZE

Redaktionell abgeschlossen: 15.11.994

## Vorwort des Herausgebers

In dieser Nummer der PEARL-News stehen, rechtzeitig zur PEARL-Tagung, zunächst Berichte über die Arbeitsgruppen und über die Echtzeit '94. Mein kurzer Beitrag zur Zeitüberwachung von PEARL-Tasks stellt den Versuch dar, eine Diskussion in den PEARL-News anzustoßen. Ich würde mich freuen, wenn ich zu diesem Thema Beiträge für die nächste Nummer erhalten würde.

L. Frevert

## Gedanken zur Zeitüberwachung von PEARL-Tasks

In der Diskussion über Echtzeitprogrammierung spielt in den letzten Jahren eine Frage eine zunehmende Rolle: Wie kann man die rechtzeitige Ausführung von Teilaufgaben (Tasks) garantieren und auf welche Weise soll bei Zeitüberschreitungen reagiert werden? W.A. Halang und A.D. Stoyenko haben z.B. in einem Aufsatz<sup>1</sup> eine Fülle neuer Konstrukte für PEARL vorgeschlagen, welche die Sprache in dieser Hinsicht verbessern sollen. Unter anderem nennen sie auch Sprachelemente und Strategien zur Behandlung zeitweiliger Überlast-Zustände. Die von ihnen vorgestellten Spracherweiterungen erscheinen mir jedoch relativ kompliziert und würden tiefe Eingriffe in das jetzige PEARL '90 erforderlich machen, z.B. die Wiedereinführung von Subtasks, die ja aus guten Gründen aus dem ersten Sprachentwurf gestrichen worden sind.

Ich halte es für vergebliche Liebesmühe, das korrekte Zeitverhalten von Echtzeitprogrammen vor Programmstart beweisen zu wollen: Echtzeitprogramme sind keine abgeschlossenen Systeme und von den zeitlichen Zufälligkeiten in ihrer Außenwelt abhängig. Allerdings sollte man das Zeitverhalten leicht überwachen und bei Zeitüberschreitungen Aushilfsreaktionen bewirken können.

Es ist bei Programmierproblemen oft sehr hilfreich, sich zu überlegen, wie man selbst an Stelle des Computers handeln würde: Angenommen, ich müßte um 18.00 Uhr am Bahnhof sein. Weil schönes Wetter ist, will ich zu Fuß gehen und auf dem Wege noch etwas einkaufen; deshalb muß ich spätestens um 17.00 Uhr aus dem Hause. Vorher muß ich aber noch einen wichtigen Brief schreiben. Damit ich dabei nicht dauernd auf die Uhr sehen muß, stelle ich einen Wecker auf 17.00 Uhr; das hat auch den Vorteil, daß ich den Zeitpunkt selbst dann nicht verpasse, wenn ich beim Briefschreiben eindöse. Um 17.00 Uhr klingelt der Wecker: Ich stelle fest, daß der Brief noch nicht fertig ist und beschließe weiterzumachen und mit dem Taxi zum Bahnhof zu fahren. Ich bestelle das Taxi für 17.40 Uhr und stelle den Wecker auf diese neue Zeit. Das Taxi kommt pünktlich, bevor der Wecker klingelt (wenn es nicht rechtzeitig gekommen wäre, hätte ich eine Aushilfsreaktion durchführen müssen). Deshalb stelle ich den Wecker auf 18.00 Uhr; falls ich vorher am Bahnhof bin, stelle ich ihn ab, falls nicht, muß ich mir bei seinem Klingeln wieder eine Aushilfsreaktion einfallen lassen.

---

<sup>1</sup> Alexander D. Stoyenko, Wolfgang A. Halang: Extending PEARL for Industrial Real-Time Applications; IEEE Software July 1993, S. 65 - 74

In meinem Beispiel stellt der Wecker eine Instanz dar, die mein Zeitverhalten überwacht. Sein Klingeln muß veranlassen, daß ich statt der ursprünglich geplanten eine Aushilfsreaktion durchführe; die Art der Aushilfsreaktion hängt davon ab, bei welcher Tätigkeit ich mich gerade befinde, wenn der Wecker klingelt.

Gegenwärtig muß man in PEARL '90 als eine solche Instanz zur zeitlichen Überwachung für jeden Zeitcheck eine parallele Task einplanen; wenn der nächste Zeitcheckpunkt rechtzeitig erreicht wird, wird die Überwachungstask ausgeplant und kommt dann nicht zur Ausführung.

Wenn eine Überwachungstask aber bei Zeitüberschreitungen doch tätig wird, muß sie wissen, in welchem Zustand sich die überwachte Task befindet und letztere veranlassen, eine zustands-spezifische Aushilfsreaktion durchzuführen. Das bedeutet, daß zwischen den Tasks eine Kommunikation über gemeinsame, modulglobale Variable erfolgen muß, die wiederum durch Semaphorevariable gegen gleichzeitigen Zugriff geschützt werden müssen. Das führt zu unübersichtlichen und dadurch fehleranfälligen Lösungen.

Mein Vorschlag, der durch entsprechende Überlegungen von Halang und Stoyenko angeregt ist: die Zeitüberwachung könnte der Zeitverwaltung des Betriebssystems übertragen werden (die ja ohnehin in regelmäßigen kurzen Abständen Prüfungen durchführen muß, z.B. ob eine eingeplante Task gestartet werden muß).

Wenn eine zu überwachende Task ihre Sollzeit überschritten hat, liegt eine ähnliche Ausnahme-Situation vor, als wenn eine Task z.B. eine Division durch Null gemacht hat. Mein erster Gedanke war deshalb, Zeitcheckpunkte in den zu überwachenden Tasks einzuführen, an denen der Zeitüberwachung lediglich mitgeteilt wird, wann der nächste Zeitcheckpunkt erreicht werden sollte; wenn diese Zeit überschritten wird, sollte ein SIGNAL ausgelöst werden. Die dann erforderliche Ausnahmereaktion sollte vorher in einer ON-Anweisung stehen.

Man kann aber leicht einsehen, daß die Mitteilung der Sollzeit und der Ausnahmereaktion in einer einzigen ununterbrechbaren Anweisung erfolgen muß, die ich im folgenden Timecheck-Anweisung nennen will. Wenn eine Timecheck-Anweisung rechtzeitig überlaufen wird, wird dem Betriebssystem die Sollzeit bis zur nächsten Timecheck-Anweisung (oder bis zum Taskende) mitgeteilt sowie die Ausnahmereaktion bei nicht rechtzeitigem Erreichen.

Bei diesem Schema ist jedoch eine Komplikation möglich: Es könnte geschehen, daß bei einer zu überwachenden Task schon der Start zu spät erfolgt und dadurch auch das Überlaufen der ersten Timecheck-Anweisung; in diesem Fall wäre dem Betriebssystem noch keine Ausnahmereaktion bekannt.

Abhilfe könnte man dadurch schaffen, daß man auch bei der Aktivierung oder (meines Erachtens besser) bei der Deklaration einer Task bereits eine Angabe macht, nach welcher Zeit ab Aktivierung die erste Timecheck-Anweisung der Task erreicht sein müßte, und welche Aushilfsreaktion erfolgen sollte.

In der syntaktischen Formulierung könnte sich die Timecheck-Anweisung an der ON-Anweisung orientieren, mit gleichen Regeln für den Gültigkeitsbereich. Zusätzlich bedarf es bei der Deklaration einer Task einer Klausel, die Zeit und Ausnahmereaktion bis zum Erreichen der ersten Timecheck-Anweisung nennt.

Die Implementation einer derartigen Timecheck-Anweisung bzw. TIMEOUT-Klausel dürfte nicht schwieriger als die der ON-Anweisung sein, wenn man entsprechende Ergänzungen in der Zeitverwaltung des Betriebssystems vornimmt.

Ich würde mich freuen, wenn ich mit diesem Beitrag eine Diskussion in den PEARL-News angezettelt hätte.

Prof. Dr. L. Frevert  
Auf dem Heuplacken 10  
D - 32105 Bad Salzuflen

## **Entwicklungsumgebung für PEARL '90-Programme unter OS/2**

An der UniBW München entsteht zur Zeit ein Programmierwerkzeug für PEARL '90 unter OS/2. Das Werkzeug basiert auf dem EMACS-Editiersystem und entstand aus der Prototypierung eines an der TU Dresden entwickelten Systems, das auf der letzten PEARL-Tagung in Boppard vorgestellt wurde. Es umfaßt die Steuerung des Übersetzungsablaufs, Schlüsselwortabkürzungen, Konstruktionsgerüste und weitere Unterstützungsfunktionen. Das System wird voraussichtlich im Spätherbst verfügbar sein.

Prof. Dr. H. Rzehak  
Universität der Bundeswehr  
Werner-Heisenberg-Weg 39  
85577 Neubiberg  
Tel.: 089 / 6004-3397

## **"Über die Echtzeit '94"**

Mit einem neuen Veranstalter fand dieses Jahr die Kongreßmesse ECHTZEIT vom 14. bis 16.06.1994 in Hamburg statt. Der neue Veranstalter der Messe, die Network GmbH, wählte diesmal Hamburg, um einen neuen - bisher vernachlässigten - regionalen Markt zu erschließen. Die Echtzeit '93 letztes Jahr in Karlsruhe zeigte, daß über 40 Prozent aus der Region um Karlsruhe kamen und Hamburg gab den Ausstellern somit die Möglichkeit, im Norden von Deutschland neue Kundenkontakte zu schließen. Insbesondere wollte man Besucher aus dem skandinavischen Raum anlocken, was allerdings aufgrund des doch mehr nationalen Charakters der Echtzeit recht schwierig war.

Trotz der konjunkturellen schlechten Wirtschaftslage wurden auch diesmal wieder viele Vortragsanmeldungen eingereicht und es konnten insgesamt 44 Fachvorträge angeboten werden. Auf zwei Vortragsreihen verteilt wurden dem Besucher des Kongresses verschiedene aktuelle Themenbereiche der Echtzeitdatenverarbeitung angeboten.

Tutorials mit den Themen "Computer-Aided Software Engineering (CASE) für Echtzeitanwendungen" sowie "Echtzeit-Betriebssysteme" wurden wieder im Vorfeld der Echtzeit '94 gehalten, was sich bereits in den Jahren zuvor bewährt hatte und mit knapp 40 Teilnehmern gut besucht war. Großen Andrang fand dieses Jahr wieder der Programmierwettbewerb, bei denen 10 Programmiererteams in vier Stunden eine ihnen vorher unbekannte Echtzeitaufgabe lösen mußten.

Neben dem strategischen Thema "Echtzeitbetriebssysteme" waren die Themen "Fuzzy-Logik" und "Neuroale Netze" Schwerpunkte der Vorträge. Ein weiterer Block befaßte sich damit, die Frage zu klären, wie wirtschaftlich Echtzeitsysteme und deren Einbettung in Hardwareumgebungen sind. Die Erkenntnisse in den wirtschaftlichen Anwendungen sind gerade jetzt bei einer schwachen Konjunktur und starkem Konkurrenzdruck von besonderem Interesse. Der Eröffnungsvortrag dieses Jahr beleuchtete den Aspekt "Wirtschaftlichkeit" aus der Sicht der Projektplanung. Auch im weiteren Verlauf des Kongresses wurde der Punkt "Wirtschaftlichkeit" immer wieder besonders hervorgehoben.

Neu oder mit größerem Umfang waren die Sitzungen über Fehlertoleranz und Simulation unter Echtzeitbedingungen sowie verschiedene Beiträge über Entwicklungsumgebungen. Dabei zeigte sich, daß gerade auf dem Sektor der Simulation wie auch auf dem Gebiet der Entwicklungsumgebungen eher noch Nachholbedarf herrscht. Hier arbeiten die Firmen oft mit pragmatischen Erfahrungswerten. Der Punkt "Wirtschaftlichkeit" spielte besonders bei den Entwicklungsumgebungen wieder eine entscheidende Rolle.

Auf der begleitenden Messe waren diesmal 117 Ausstellerfirmen vertreten, bei denen man sich über die derzeitig erhältlichen Produkte und über zukünftige Entwicklungen informieren konnte. Eher verhalten zeigten sich die Hersteller von Hardwarekomponenten über den Einsatz des Power-PC und des PCI-Localbus. Vieles war noch nicht spruchreif, da man auf Portierungen der Betriebssysteme auf die Power-PC-Plattform wartet, was jedoch nicht vor Mitte 1995 erwartet wird. Bei der Software waren erste Visualisierungssysteme für Echtzeitprozesse zu sehen. Außerdem gibt es inzwischen die PEARL '90-Entwicklungsumgebung der Firma Werum auch auf Linux. Dieses Paket, welches als Shareware-Produkt vertrieben wird, ist auf dem FTP-Server der Bundeswehruniversität in München erhältlich (<ftp://ftp.unibw-muenchen.de/pub/linux/pearl90>).

Als Fazit muß vermerkt werden, daß die Anzahl der Teilnehmer und Besucher gegenüber 1993 zurückging, war aber dennoch mit 1.390 Ausstellungsbesuchern und 186 Konferenzteilnehmern erstaunlich gut besucht. Das Publikum habe sich, so der überwiegende Tenor, durch hohe fachliche Qualität ausgezeichnet. Viele Aussteller verzeichneten Neukontakte mit Kunden im norddeutschen Raum, die sie vielleicht in Karlsruhe aufgrund der Restriktionen bei Dienstreisen nicht erreicht hätten. Wie bereits vom Beirat vor einem Jahr beschlossen, wird die Echtzeit '95 wieder im Kongreßzentrum in Karlsruhe stattfinden. Es bleibt zu hoffen, daß wieder ähnlich gute Ergebnisse wie in den letzten Jahren erzielt werden.

Prof. Dr. H. Rzehak  
Universität der Bundeswehr  
Werner-Heisenberg-Weg 39  
85577 Neubiberg  
Tel.: 089 / 6004-3397

## Berichte der Arbeitskreise

### Embedded Systems / RTOS-UH (AK1)

#### Teilnehmerliste:

<i>Name</i>	<i>Firma/Institut</i>
Herr Arlt	esd gmbh, Hannover
Herr Bartels	ATR Industrie-Elektronik, Viersen
Herr Blume	Gefec, Hannover
Herr Bredemeier	Amtl. Materialprüfanstalt Bauwesen, Hannover
Herr Cseke	Gefec, Hannover
Herr Detering	esd gmbh, Hannover
Herr Domeyer	Gefec, Hannover
Herr Froböse	Fachhochschule Lippe, Lemgo
Herr Gerth	Institut für Regelungstechnik, Hannover
Herr Graute	Dräger Werk AG, Lübeck
Herr Hausdörfer	Fachhochschule Lippe, Lemgo
Herr Hinkenhuis	Institut für Fertigungstechnik und Spanende Werkzeugmaschinen, Hannover
Herr Husmann	Institut für Regelungstechnik, Hannover
Herr Janink	Miele & Cie, Bielefeld
Herr Kopmann	Institut für Regelungstechnik, Hannover
Herr Kroll	IEP, Hannover
Herr Krumbach-Voß	ATR Industrie-Elektronik, Viersen
Herr Küchmeister	Miele & Cie, Gütersloh
Herr Landt	Pietzsch AT GmbH, Ettlingen
Herr Lehmann	Student
Herr Lilge	Institut für Regelungstechnik, Hannover
Herr Mehl	Max-Planck-Schule, Rüsselsheim
Herr Meier	Miele & Cie, Bielefeld
Herr Munnix	privat, Olne (Belgien)
Herr Nehse	Vereinigte Schmirgel-Maschinenfabriken AG, Hannover
Herr Neumark	Neumark Elektronik, Würselen/Aachen
Herr Probol	Institut für Regelungstechnik, Hannover
Herr Püschner	Dräger Werke AG, Lübeck
Herr Reißenweber	Universität Paderborn
Herr Röhl	Pietzsch AT GmbH, Ettlingen
Herr Scheeff	C. Haushahn GmbH & Co. Stuttgart
Herr Scherm	Institut für Regelungstechnik, Hannover
Herr Schmidt	Amtl. Materialprüfanstalt Bauwesen, Hannover
Herr Wiesner	Gefec, Hannover
Herr Zobel	TEXEM, Hannover



**Herr Gerth:**

- Hinweis auf die RTOS-UH/PEARL-Mailbox, die über das Postnetz unter 0511/713727, User: GUEST, Password: GUEST, zu erreichen ist. Weitere Informationen bei Herrn Husmann, Institut für Regelungstechnik, Hannover.

**TOP 1: Real-Time-Multiwindow-Manager****Herr Gerth:**

- Entwicklung eines neuen hardwareunabhängigen Window-Kernels, der eine Verbesserung des alten Window-Managers darstellt. Aktuelle Arbeiten zur Implementierung auf verschiedenen Graphik-Plattformen.
- Arbeiten an der Visualisierung von RTOS-Graphiken auf einem X-Terminal.
- Für den Window-Manager entstand eine Graphik-Shell.

**Herr Artl, esd:**

- Verbindung von RTOS-Rechner mit stabilem TCP/IP an X.11 als offene Graphikschnittstelle, auch unter den Standardplattformen DOS und OS/2 mit X-Server verfügbar.
- Telnet-Sessions möglich.

**TOP 2: Neue RTOS-UH/PEARL-Implementierungen****Herr Gerth:**

- RTOS-UH verfügbar für Apple MacPerforma 450 mit 68030/25 MHz, geplant auch für MacPerforma 475 mit 68LC040. Interne Festplatte und Graphik nutzbar, Floppy zur Zeit nur extern über SCSI-Anschluß.
- RTOS-Kernet für SDP96K-Karte von esd: Funktionskompatibel zu herkömmlichen RTOS, Taskeinplanung 10.....20 KHz. Ziel: DSP-Karte unter RTOS-UH als Partner für algorithmische Probleme.
- PEARL-Compiler für Am29K (16 MHz mit Wait-States): Performance vergleichbar mit bzw. besser als 68020/16 MHz.
- Am29K-Forschung mit dem Ziel MPC601 Power-PC, da dieser sehr ähnlich dem Am29K ist, aber zusätzlich einige Möglichkeiten der MC68xxx-Familie bietet.
- Hinweis auf einen 68040-Chip-Fehler, wenn FSQRT-Befehl von kurzen Interruptserviceroutinen unterbrochen wird.

**Herr Husmann:**

- TCP/IP für RTOS-UH mit gutem Erfolg neu aufgelegt. TCP/IP-Kern in Zukunft Bestandteil des Systems, Treiber ist selbst zu erstellen. Ein einfaches Telnet-Programm als PEARL-Quelle ist frei verfügbar.

### **TOP 3: Compiler und Laufzeitsysteme: Neuigkeiten und Fehler**

#### **Herr Gerth:**

- Compilerfehler behoben: ...=PTR.A.CHAR(I), mit PTR als Pointer auf eine Struktur, führte auf falschen Code.
- Fehler im MS-DOS-VCP behoben: DCL I FIXED, J FIXED(31), I=0;, rechtes Wort von J u.U. nicht Null.
- Neue Compiler-Optionen für Vergleiche von Character-Variablen, zur Listenerzeugung und Ablaufsteuerung des Compilers.
- Der Compiler kennt nur noch die nötigsten Devices, alle anderen werden erst vom Lader des Zielsystems eingesetzt. Neues Device /ALDV: Device, von dem der S-Record geladen wird.
- Relative Pfad-/Dateinamen für INCLUDE-Files beziehen sich auf das Verzeichnis mit dem PEARL-Quelltext, der das INCLUDE enthält (gilt entsprechend für Assembler).
- Neuerung im Nucleus: Prozessortyp in eigener Speicherzelle abgelegt.
- Fehler im XIO-Trap bei falscher LDN behoben.
- Vorstellung des neuen RTOS-HU/PEARL-Handbuchs, momentan als TEX-DVI-File verfügbar.
- Hinweis auf die Echtzeit '94 in Hamburg und den PEARL Workshop '94 in Boppard.
- Die GI Fachgruppe 4.4.2 hat inzwischen mehr als 125 Mitglieder (siehe Mitgliederliste PEARL-NEWS 1/94).

Von den Teilnehmern des Treffens wurde mehrheitlich die Meinung vertreten, daß der PEARL 90-Compiler unter TROS-UH fertiggestellt werden sollte, auch wenn dieses nur mit Inkompatibilitäten zu alten internen Strukturen möglich ist. Der PEARL 90-Compiler würde dann zunächst parallel zu dem alten Compiler existieren und nur einsetzbar sein, wenn alle erforderlichen Module mit dem PEARL 90-Compiler übersetzt wurden und keine alten Assembler-Unterprogramme usw. im Einsatz sind.

Bei der Frage nach Debugging-Möglichkeiten erläuterte Herr Gerth, daß ein kleiner Debugger, der alle skalaren auf Modulebene deklarierten Objekte erreicht, durchaus verfügbar ist. Dazu gehört ein modifizierter Compiler. Beides soll Interessenten verfügbar gemacht werden.

### **TOP 4: Fuzzy-Control unter RTOS-UH/PEARL**

#### **Herr Lilge:**

- Vorstellung des Fuzzy-Entwicklungstools vom Institut für Regelungstechnik (FLIRT) für Entwicklung, Test, Simulation und Realisierung von Fuzzy-Reglern. Interessenten wenden sich bitte an Herrn Lichtenberg, Institut für Regelungstechnik, Hannover.

### **TOP 5: Berichte aus den Ingenieurbüros, Entwicklungsabteilungen und Forschungsinstituten**

#### **Herr Bartels und Herr Krumbach-Voß, ATR:**

- Interesse an PEARL 90 aufgrund der Möglichkeiten in Strukturen; voraussichtlich wenig Probleme bei der Umstellung.
- Visualisierung auf Kundenwunsch mit PC-Lösungen, Datenanschluß an TROS-Rechner über Ethernet.

**Herr Kroll, IEP:**

- RTOS-Implementierungen für 68301, 68302 und 68332.
- 68302-Hardware für PROFIBUS-Anwendungen (z.B. Kommunikation mit SPS).
- Treiber für verschiedene Netzwerkschnittstellen für die Firma ATR.
- ATARI-Linie schläft ein, da neue Geräte (Falcon, TT-Linie) fast nicht mehr verfügbar sind.

**Herr Hinkenhuis, Institut für Fertigungstechnik und Spanende Werkzeugmaschinen:**

- Einsatz von RTOS-UH bei der spanenden Bearbeitung.
- Arbeiten an einer Unterwasser-Roboter-Steuerung unter RTOS-UH in C (IEP).
- Interesse an Visualisierung und Vernetzung.

**Herr Nehse, VSM:**

- Seit neun Monaten Einsatz des Werum PEARL 90-Compilers unter OS/2 für die Werum-Datenbank. Arbeit unter OS/2 teilweise schwierig, hohe Turn-Around-Zeiten.

**Herr Landt, PAT:**

- Erstellung von Sicherheitseinrichtungen für Kräne.
- Akzeptanz von RTOS-UH beim Kunden ist gewachsen.
- Softwareentwicklung vollständig unter DOS in C.
- Probleme mit der Prioritätsinvertierung bei Semaphoren (Anmerkung Herr Gerth: Für dieses Problem CONTINUE mit Priorität in PEARL 90).

**Herr Hausdörfer, Fachhochschule Lippe:**

- Eigene Implementierung für 68332-Karte von IEP.
- Tool zur Konfigurierung des 68332 mit graphischer Bedienoberfläche.
- Unterstützung der TPU im 68332 zur Ankopplung an Prozesse (z.B. PWM, Pulslängenmessung). TPU-Library voraussichtlich bis Ende Sommersemester 1994 verfügbar. Übersetzer von TPU-Programmen ist in Arbeit. Ziel: Konkurrenz zum 80196.
- In Kooperation mit der Firma Miele Arbeiten an einem Umsetzer von Struktogrammen in PEARL-Quellcode und umgekehrt.
- MATLAB und SIMULINK mit automatischer Erzeugung von PEARL-Quellcode.

**Herr Reißweber, Universität Paderborn:**

- Seit 1980 Arbeiten an einem Echtzeitbetriebssystem ähnlich zu RTOS-UH für Intel-Prozessoren.

**Herr Graute und Herr Püschner, Dräger:**

- Seit zwei Jahren Einsatz von RTOS-UH in Geräten für die Wärmetherapie (z.B. Inkubator). Anwendungen nicht extrem zeitkritisch, aber hohe Sicherheitsanforderungen.
- Eigene Hardware mit 68332.
- Programmentwicklung unter DOS; dabei Transport auf Zielsystem zeitaufwendig, daher Einsatz eines EPROM-Simulators.
- Umstellung auf PEARL 90 voraussichtlich nicht problematisch.
- Wunsch: Konstanten, die vom Compiler im Code ersetzt werden und nicht in Speicherzellen abgelegt sind.

**Herr Scheeff, Haushahn:**

- Einsatz eines 68331 (68332 ohne TPU) für Aufzugsteuerung, eventuell unter RTOS-UH.

**Herr Cseke, Gefec:**

- Einsatz von RTOS-UH zur Aufnahme von Prozeßdaten. Visualisierung und Prozeßleittechnik unter DOS und UNIX (Kundenwunsch).
- Wunsch: DOS-Emulator unter RTOS-UH.
- In Kooperation mit Neumark Elektronik entstanden zwei neue Kleinrechner.

**Herr Neumark, Neumark Elektronik:**

- Einsatz von RTOS-UH in Kleinrechnern mit 68001 (in Zukunft 68332) im Klemmenbereich. Standardnetzwerke für "RTOS-Klemme".

**Herr Bredemeier, Amtl. Materialprüfanstalt Bauwesen:**

- Einsatz von RTOS-UH auf ATARI-Rechnern.
- Interesse an Vernetzung unter RTOS-UH und neuen Implementierungen (insb. MPC601).

**Herr Küchmeister, Miele Gütersloh**

- Einsatz von RTOS-UH auf EPAC/XPAC zur Steuerung von Waschmaschinen in der Vorserienprüfung.
- Kooperation mit FH-Lippe: PEARL-Quelltextanalysator.

**Herr Janink, Miele Bielefeld:**

- Seit 6 Jahren Einsatz von RTOS-UH in Endprüfständen für Geschirrspüler und Staubsauger.
- Einsatz des CAN-Bus von esd, Zusammenarbeit auch mit IEP.
- IBP-Rechner laufen noch heute als Schaltwerk-Prüfgeräte.

**Herr Detering und Herr Arlt, esd:**

- Arbeiten im Bereich CAN.
- Fazit der Industriemesse: Kundeninteresse an Feldbussen wächst.
- Neuer Singleboard-Rechner mit 68303 unter RTOS-UH als Knotenrechner oder in Regleranwendungen.
- Neue Graphikkarte mit 68360.
- Prozeßvisualisierung: Siehe TOP 1.
- Umstellung bestehender Projekte auf PEARL 90 problematisch, Erwartungshaltung der Kunden an PEARL 90 aber groß.

**Herr Munnix:**

- Einsatz von RTOS-UH auf einem ATARI zur Prüfung von Embedded Controllern mit Intel 8052.

Ende der Sitzung ca. 17.15 Uhr.

Protokollführer:

Dipl.-Ing. T. Lilje

Institut für Regelungstechnik

Appelstraße 11

30167 Hannover

## **Standardbetriebssysteme (AK 2)**

Auf Grund der knappen Reisemittel hat der AK keine eigenen Tagungen etc. veranstaltet. Die Aktivitäten sind hier in Kurzform zusammengestellt:

- Bereitstellung eines PEARL-Compilers der Firma Werum für LINUX (Public Domain UNIX-System) auf dem ftp-Server der UniBW München.
- Entwicklungsumgebung für PEARL '90-Programme unter OS/2 (vgl. besondere Notiz).
- Beteiligung am IFAC-Workshop for Real-Time Programming auf der Reichenau (Mächtel: "On Real Time Operating Systems: How to Compare Performance") und am Fachgespräch "Realzeitsysteme" auf der IFIP/GI-Tagung in Hamburg (Rzehak: "Portability of Software Systems for Real Time Applications").
- Geplant für 1995: Gemeinsame Fachgruppensitzung mit der Fachgruppe "Betriebssysteme" mit dem Schwerpunkt Echtzeitbetriebssysteme.

Zu den Punkten eins und zwei bin ich an einem Rücklauf über Erfahrungen bei der Benutzung sehr interessiert.

Helmut Rzehak

## **PEARL und offene Kommunikation in verteilten Systemen (AK 3)**

In der Prozeßautomatisierung verstärkt sich der Trend zu dezentralen Systemen. Dabei kommen die Vorteile von standardisierten, herstellerunabhängigen Bussystemen zur Vernetzung deutlich zum tragen. Neben dem Industriestandard MAP spielt auf der Feldebene und im Sensor- / Aktorbereich der PROFIBUS (im europäischen Raum) eine immer größere Rolle. Auf dem Gebiet der Programmiersprachen für speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) findet parallel dazu eine Vereinheitlichung der Programmiermodelle und -sprachen statt.

Die Unterstützung des Anwenders bei der Erstellung von verteilten Programmen wird dabei in nächster Zeit immer mehr gefordert werden. Neben einer angestrebten Transparenz der Kommunikation für den Anwender spielen Aussagen über Eigenschaften des verteilten Systems eine wesentliche Rolle. Besonders müssen Aussagen getroffen werden können, ob Anforderungen des gesteuerten Prozesses hinsichtlich Reaktionszeit und Ausfallsicherheit durch das verteilte Programm und die unterlagerte Kommunikation erfüllt werden können.

Im Rahmen des Arbeitskreises werden diese Themengebiete durch Arbeiten mit folgenden Schwerpunkten untersucht:

1. Integration von MAP und PROFIBUS in PEARL:

Dabei soll durch die Verwendung der Dation-Schnittstelle von PEARL eine Kommunikation von verteilten Programmen auf Basis von MMS- und FMS-Protokollen realisiert werden.

2. Aussagen über die Leistungsgrößen von verteilten Programmen:

Mittels Simulation sollen Voraussagen getroffen werden, ob die Anforderungen eines Prozesses durch ein verteiltes Programm, unter Berücksichtigung der verwendeten Kommunikationsanschlüssen und Protokolle, erfüllt werden können. Dabei werden Messungen an realen Anlagen bei der Simulation berücksichtigt und als Vergleich herangezogen.

Die nächste Sitzung des Arbeitskreises findet im Vorfeld der PEARL-Tagung in Boppard statt. Interessenten an den o.a. Themen sind herzlich zur Teilnahme eingeladen.

Ort: Hotel Ebertor, Boppard  
Zeit: Donnerstag, 1. Dezember 1994  
11.00 Uhr bis 12.30 Uhr

Stefan List  
IMMD IV  
Universität Erlangen-Nürnberg  
Martensstraße 1  
91058 Erlangen  
E-Mail: list@informatik.uni-erlangen.de

## **Entwicklungsumgebungen (AK 4)**

Der Arbeitskreis "PEARL und Entwicklungsumgebungen" bilden innerhalb der GI-Fachgruppe "Echtzeitprogrammierung PEARL" das Forum für den Erfahrungsaustausch über Software-Entwicklungsumgebungen.

Im Rahmen des Arbeitskreises werden zunächst existierende Software-Entwicklungsumgebungen untersucht. Dabei sind kommerziell verfügbare Produkte ebenso von Interesse, wie prototypische Entwicklungsumgebungen, die bisher lediglich für eher kleinere Aufgaben eingesetzt wurden, oder auch Entwicklungsumgebungen, die bereits erfolgreich für die Realisierung großer Software-Projekte eingesetzt wurden, jedoch nicht als Produkt vertrieben werden.

In der letzten Sitzung des Arbeitskreises wurden die Software-Entwicklungsumgebungen EPOS 2000, Teamwork, OOSD und Object Maker vorgestellt.

Bei EPOS 2000 handelt es sich um eine methodenneutrale Entwicklungsumgebung, die Unterstützung für folgende Aufgaben anbietet: Anwenderanforderungen, Analyse und Entwurf, Projektmanagement, Management-Reports, Fehleranalyse und Qualitätssicherung sowie Dokumentengenerierung (Quellcodegenerierung, SQL-DB-Schnittstelle). Ursprünglich war EPOS eine Entwicklungsumgebung für PEARL, in der heutigen Version wird jedoch PEARL nicht mehr unterstützt.

Teamwork ist eine methodenorientierte Entwicklungsumgebung, die verschiedene Werkzeuge zur Analyse und zum Design für die Programmiersprache ADA (bzw. die Entwurfsnotation HOOD) anbietet.

Object Oriented System Design (OOSD) ist im Rahmen der C++-Entwicklungsumgebung (C++ Development Environment) anzusiedeln.

Objekt Maker ist als Tool Development Kit ein Meta-Werkzeug, das die Kombination von Methoden und die Konfiguration von Werkzeugen ermöglicht.

Bei jeder der Entwicklungsumgebungen wurde im Rahmen der Arbeitskreissitzung auf die jeweils unterstützten Methoden und auf die angebotenen Werkzeuge eingegangen. Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß Software-Entwicklungsumgebungen immer benutzerfreundlicher werden und eine immer komfortablere Erstellung graphischer Darstellungen ermöglichen. Das Spektrum der einsetzbaren Methoden wird zunehmend breiter. Lediglich die Unterstützung hinsichtlich der Prüfung auf Inkonsistenzen könnte noch verbessert werden.

Ein Termin für die nächste Sitzung des Arbeitskreises steht im Augenblick noch nicht fest. Interessenten für den Arbeitskreis werden gebeten, sich an folgenden Ansprechpartner zu wenden:

Dr. Christiane Feder-Andres  
sd&m software design & management  
Thomas-Dehler-Straße 18  
81737 München  
Tel.: 089 / 62702-0  
Fax: 089 / 62702-50  
E-Mail: ch.federandres@sdm.de

## **PEARL in der Ausbildung (AK 5)**

### **Mitglieder**

Die Mitgliederzahl ist unverändert, und wir würden uns freuen, weitere Interessenten als (aktive) Mitglieder gewinnen zu können.

Die Kontaktaufnahme mit dem Sprecher ist auch über E-Mail [beester@theo.physik.uni-bremen.de](mailto:beester@theo.physik.uni-bremen.de) möglich.

### **PEARL in der Ausbildung**

Zu den Institutionen, die Veranstaltungen mit PEARL-Anteilen anbieten, sind die Universitäten TU Dresden (Rieger) und TU Ilmenau (Engmann, Rathke) neu hinzugekommen, so daß zur Zeit 16 Universitäten, 13 Fachhochschulen und 3 Berufsakademien erfaßt sind (siehe hierzu auch die PEARL-News 1/93 und 2/93).

Ebenfalls wird an der Tongji-Universität Shanghai, mit deren Prorektorin Frau Prof. Dr. Quidi Wu wir im Rahmen einer Kooperation der Universität Bremen Kontakt aufnehmen konnten, PEARL in der Ausbildung eingesetzt.

### **Durchgeführte / laufende Aktivitäten**

Der AK 5 hat wiederum zur PEARL-Präsenz mit Exponaten (PEARL '90 auf Linux, PEARL-SPS) auf der Echtzeit '94 und dem Automatisierungstechnischen Kolloquium '94 in Salzhausen beigetragen sowie sich bei letzterem an der Organisation einer Sitzung mit PEARL-Anteilen (Prof. Löschner, Hochschule Bremen; Herr Kneuer, Werum GmbH) beteiligt.

Weiterhin wurden Veröffentlichungen mit PEARL-Anteilen auf der "Conference on Control Applications", CCA 94 (Glasgow, 24. - 26.08.1994) sowie auf dem "Workshop on Real-Time Programming", WRTP 94 (Insel Reichenau, 22. - 24.06.1994), dem Kolloquium der "Automatisierungstechnik" (Salzhausen, 11. - 12.11.1994) und dem "Workshop über Realzeitsysteme" PEARL '94 (Boppard, 01. - 02.12.1994) unterstützt.

Zum PEARL '90-Sprachreport wurden zwei Nachträge erarbeitet.

Von Prof. Frevert wurde die Syntax-Beschreibung für PEARL '90 als Syntax-Graph ("Fahr-Diagramm") erarbeitet und sie wird auf dem FTP-Server der Universität der Bundeswehr, München, zur Verfügung stehen.

Außerdem hat der AK 5 seine Bereitschaft zur redaktionellen Mitarbeit auch an der englischen Fassung des Sprachreports erklärt.

### **Geplante Aktivitäten**

Mit den Vorbereitungen zur Implementierung von PEARL-Treibern für gängige Interfacekarten in PEARL '90 auf Linux wurde begonnen.

Die Pflege der an der TU Dresden von Stefan Weidlich im Rahmen seiner Diplomarbeit erarbeiteten Anwenderschnittstelle unter X-Windows auf Linux ist in Zusammenarbeit mit der TU Dresden geplant.

### **AK 5-Sitzungen**

Am Rande der w.o. genannten Tagung in Salzhausen wurde die Möglichkeit zum Meinungsaustausch einiger AK 5-Mitglieder mit Herrn Kneuer (Werum GmbH) zum Sprachreport und zu einem losen Meinungsaustausch untereinander wahrgenommen.

Die nächste eingeladene Sitzung (4.) findet planmäßig am Rande der PEARL-Tagung (PEARL '94) in Boppard statt.