



PEARL-News

Ausgabe 1 Juni 1999

Mitteilungen
der GI-Fachgruppe 4.4.2
Echtzeitprogrammierung
PEARL

ISSN 1437-5966

Impressum

Herausgeber	GI-Fachgruppe 4.4.2 Echtzeitprogrammierung PEARL URL: http://www.real-time.de
Sprecherin	Dr. Birgit Scherff ATR Industrie-Elektronik GmbH & Co. KG Textilstraße 2 D-41751 Viersen Telefon: 02162/485-363 Telefax: 02162/485-863 E-Mail: u.terporten@atrie.de
Stellvertreter	Dr. P. Holleczeck Universität Erlangen-Nürnberg Regionales Rechenzentrum Martensstraße 1 D-91058 Erlangen Telefon: 09131/85-7817 Telefax: 09131/30 29 41 E-Mail: holleczeck@rrze.uni-erlangen.de
Redaktion	Prof. Dr. Dr. W. A. Halang FernUniversität Fachbereich Elektrotechnik D-58084 Hagen Telefon: 02331/987-372 Telefax: 02331/987-375 E-Mail: wolfgang.halang@fernuni-hagen.de
ISSN	1437-5966
Redaktionell abgeschlossen am 18. Juni 1999	

Inhalt

- 1 Vom Käseblättchen zur Zeitschrift mit Weltgeltung — Versuch eines Editorials
- 2 Nachlese des Workshops PEARL 98
- 3 Programm des Workshops PEARL 99
- 4 Protokoll der Sitzung der PEARL-User-Group
- 5 Der PEARL-Kurs der FernUniversität
- 6 Einreichung von Beiträgen
- 7 Letzte Meldungen

1 Vom Käseblättchen zur Zeitschrift mit Weltgeltung — Versuch eines Editorials

Mit dieser motzigen Überschrift möchte ich mich bei Ihnen als neuer Redakteur der PEARL-News vorstellen. Es liegt mir fern, meinen Vorgänger, Herrn Prof. Dr. Leberecht Frevert, damit implizit zu kritisieren. Ganz im Gegenteil: seine tiefschürfenden und tiefsinnigen Beiträge wurden von uns allen immer sehr geschätzt und werden uns sowohl wegen der enthaltenen Erkenntnisse, ihres Unterhaltungswertes und ihrer Einsetzbarkeit in der Lehre fehlen. Ich bin sicher, im Namen der gesamten Leserschaft zu sprechen, wenn ich Herrn Frevert an dieser Stelle für seinen langjährigen Einsatz als Redakteur sehr herzlich danken möchte. Ich wünsche ihm alles Gute in seinem wohlverdienten Ruhestand und hoffe für uns alle, daß es ihm in demselben nach einiger Zeit doch zu langweilig werden und ihn das Kribbeln in den Fingern übermannen wird, das ihn dann wieder zur Feder greifen lassen wird, um für uns neue Beiträge aus seinem reichen Erfahrungsschatz zu schreiben.

Was hat es also mit dem Titel dieses Editorials auf sich? Nun, trotz hervorragender Beiträge gehörten die PEARL-News bisher zur “grauen Literatur” und waren deshalb nicht zitierfähig. Dies hat sich von der vorliegenden Ausgabe an schlagartig durch ein simples Nümmerchen geändert, das jetzt auf dem Deckblatt prangt: eine *International Standard Serial Number* (ISSN). Die ISSN dient zur eindeutigen Identifizierung eines Periodikums durch die Bibliotheken. Gemäß dem Gesetz über die Deutsche Bibliothek (BGBl. I 1969, S. 265), dem Einigungsvertragsgesetz (BGBl. II 1990, S. 885) sowie der Pflichtstückverordnung (BGBl. I 1982, S. 1739) werden wir von nun an der Deutschen Bibliothek von jeder Ausgabe der PEARL-News zwei Pflichtexemplare bereitstellen — was auch schon rückwirkend für den Jahrgang 1998 geschehen ist, die diese dann in der “Deutschen Nationalbibliographie” anzeigen und an ihren beiden Standorten Deutsche Bücherei Leipzig und Deutsche Bibliothek Frankfurt am Main zusammen mit der ganzen übrigen deutschsprachigen Literatur seit 1913 für künftige Generationen vorhalten wird.

In der Hoffnung, daß die Aussicht, von nun an nicht mehr nur für die erlauchte PEARL-Gemeinde allein, sondern auch für die Ewigkeit zu schreiben, für viele, die bisher noch abseits standen, Ansporn sein wird, Beiträge für die vorliegende Zeitschrift zu verfassen, sehe ich Ihren Einreichungen für die kommenden Ausgaben mit großem Interesse entgegen und verbleibe

Ihr

Wolfgang A. Halang

2 Nachlese des Workshops PEARL 98

Auch im vergangenen Jahr war die Tagung am 26./27. November in Boppard mit rund 50 Teilnehmern wieder relativ gut besucht, so daß die GI-Fachgruppe 4.4.2 “Echtzeitprogrammierung, PEARL” beschloß, auch 1999 wieder ihre Tagung (am 25./26. November) zu veranstalten. Wie es sich für eine Echtzeittagung gehört, hielten sich die Vortragenden gut an den Zeitplan, so daß genügend Zeit für rege Diskussionen im Anschluß an die Vorträge und zum Meinungsaustausch in den Kaffeepausen vorhanden war. Der Tagungsband mit den 13 Vorträgen ist wie in den Vorjahren in der Reihe “Informatik aktuell” des Springer-Verlages von P. Holleczeck herausgegeben worden: “PEARL 98 — Echtzeitsysteme im Netz”. Bei den hier folgenden Kurzdarstellungen sind nur die Namen der Vortragenden genannt, nicht die der übrigen Mitautoren.

Den ersten Bericht “Laborautomatisierung durch Mikrocontroller-basierte Geräte mit CORBA-Schnittstellen” hielt R. Kröger (FH Wiesbaden). CORBA (Common Object Request Broker) wurde bekanntlich seit 1989 entwickelt, um die Zusammenarbeit von Programmen verschiedener Hersteller in einer verteilten Umgebung zu ermöglichen. Es lag daher nahe, diesen Standard zu benutzen, um Laborgeräte untereinander und mit Bedienstationen und Servern zu vernetzen. Die dabei gewonnenen Erfahrungen zeigen, daß es zweckmäßig ist, die CORBA-Schnittstelle in den Mikrocontrollern der Geräte zu implementieren.

In vernetzten Automatisierungssystemen treten nicht selten Fehler nur sporadisch auf, weil sie sich nur bei zeitlichen Zufälligkeiten bemerkbar machen. Da sie durch Tests nicht diagnostiziert werden können, muß man die Rechneraktivitäten auf den verschiedenen Systemebenen chronologisch aufzeichnen und die dabei entstehenden großen Datenmengen dann off-line nach ungewöhnlichen Mustern von Bedingungen und zeitlichen Abhängigkeiten durchsuchen, um daraus Hinweise auf die Fehlerursachen zu gewinnen. K. Kabitzsch (TU Dresden) berichtete in “Überwachung und Diagnose vernetzter Echtzeitsysteme” über dort entwickelte Monitore, z.B. zur Aufzeichnung des Feldbus-Telegrammverkehrs bzw. von SPS-Programmabläufen, und über ein Werkzeug, das den Benutzer bei der Auswertung der gewonnenen Daten unterstützt.

Die Qualität von Netzen hängt bei vielen Diensten, z.B. Sprachübertragung, davon ab, wie groß die Übertragungszeit eines Datenpaketes zwischen zwei Rechnern ist. Um sie zu messen, kann man die Pakete vor dem Absenden mit einem Zeitstempel versehen und die Differenz zur Ankunftszeit bestimmen. Frau U. Hilgers (RRZE Uni Erlangen-Nürnberg) zeigte in ihrem Vortrag “QoS von IP-Verbindungen unter Realzeitbedingungen”, daß derartige Messungen durch den Einfluß der verwendeten Betriebssysteme verfälscht werden können. Ersichtlich wurde das an der Streuung der Meßwerte, die bei verschiedenen UNIX-Betriebssystemen bestimmt wurde und Rückschlüsse auf deren Echtzeitfähigkeit zuläßt.

Verzögerungen der Übertragung im Netz bildeten bei der nächsten Arbeit “Fernsteuerung eines Handhabungsautomaten über Internet” den Hintergrund. An der Universität von Perth in Australien steht ein Roboter, der über das World Wide Web bedient werden kann. Der Haken dabei war jedoch, daß die augenblickliche Stellung des Roboters nur anhand von vier Bildern auf der Web-Seite beurteilt werden konnte und daß es nach einem Bedienkommando bis zu mehrere Minuten dauern kann, bis die Bilder mit der neuen Stellung aufgebaut sind. H. Fritz (TU Clausthal) legte dar, daß durch Verwendung von Erkenntnissen aus der Wahrnehmungspsychologie und durch gleichzeitige Sichtbarmachung realer und virtueller Objekte die Bedienschnittstelle wesentlich verbessert werden konnte, wobei die notwendigen Berechnungen auf dem Bedienrechner mit einem Java-Applet realisiert wurden.

In den letzten Jahren sind PCs in der Automatisierungstechnik zunehmend nicht nur zum Bedienen und Beobachten, sondern auch zur Steuerung eingesetzt worden. In “PC-basierte Automatisierungstechnik — Anwendungsmöglichkeiten und Grenzen” zeigte J. Bartels (ATR Industrie-Elektronik Viersen) unter anderem, welche Probleme durch den Einsatz von Software-SPSen auf Standard-Betriebssystemen wie Windows-NT entstehen können.

Bei “Prozeßrechner in einer sicherheitsrelevanten Umgebung” von R. Arlt (esd Hannover) handelte es sich um den Rechnereinsatz für die Steuerung elektrischer Antriebe im Bühnenbereich von Theatern. Hier sei nur erwähnt, daß die Betriebsbewährtheit der verwendeten Version des Echtzeitbetriebssystems RTOS-UH anhand von 18 Anwendungen auf 972 CPUs nachgewiesen werden konnte, die insgesamt rund zehn Millionen Betriebsstunden lang fehlerlos gelaufen waren.

Um Sicherheitsaspekte ging es auch im letzten Vortrag des ersten Tages von R. Niemeier (Uni Bremen): “Objektbasierte Simulation und Implementation eines chemischen Prozesses mittels SPS nach IEC 1131”. Die Funktionsblöcke der Multitasking-Software-SPS (mit Fuzzy-Regler) bestanden hier aus PEARL-Modulen, deren Korrektheit vorausgesetzt werden konnte, so daß nur die Korrektheit der Funktionsblockverbindungen nachgewiesen werden mußte. Das geschah durch Simulation der Regelstrecke als Funktionsblock auf dem selben Rechner.

Der Tag endete mit der Mitgliederversammlung der GI-Fachgruppe und dem Ausklang in Bopparder Weinstuben.

Am nächsten Morgen begründete K. Mangold (ATM Computer Konstanz) in “Objektorientierung und Echtzeit — Tautologie oder Widerspruch in sich selbst” die These: Objektorientierung als Programmierstil und Echtzeit schließen sich zwar nicht aus, heutige objektorientierte Sprachen verschleiern durch ihre Automatismen jedoch eher, was genau passiert, und stehen daher der Nachprüfbarkeit deterministischen Zeitverhaltens entgegen.

S. Schweizer (FH Albstadt-Sigmaringen) untersuchte dann die “Gesichtspunkte für den Einsatz von objektorientierten Softwaremethoden und Standard-Bibliotheken in eingebetteten Echtzeitsystemen”. Die Standard Template Library (STL) wurde für den Kern eines Echtzeitbetriebssystems eingesetzt. Gegenüber einem herkömmlichen System — programmiert in C und Assembler — ergaben sich Vorteile bei Entwurf und Implementierung. Obwohl das Zeitverhalten der Bibliotheksfunktionen überraschend positiv war, waren jedoch die Zeitdauern für typische Tasking-Operationen infolge dynamischer Bindung um den Faktor 1,5 bis 2 schlechter, und der Speicherbedarf war durch Einbinden der gesamten STL praktisch

doppelt so hoch.

Der Einsatz von Methoden des Software Engineerings im Studium krankt meist daran, daß die bearbeiteten Projekte so klein sind, daß sie auch durch unsystematisches Vorgehen gelöst werden können. R. Baran (FH Hamburg) gab deshalb in “Analyse und Design von Echtzeitsystemen mit UML — ein Erfahrungsbericht aus der Ausbildung” einen Bericht über Anwendungen von UML (Unified Modeling Language) in Praktika, nachdem er UML kurz vorgestellt und mit anderen Entwurfsmethoden für Realzeitsysteme verglichen hatte.

Leider sind ja die PEARL-Spracherweiterungen für verteilte Systeme (Senden von Botschaften über Ports) bisher noch nirgends implementiert. Deshalb zeigte A. Pollak (Universität der Bundeswehr München) in “Kommunizieren mit PEARL90 — BSD-Sockets als Prozeßperipherie”, wie man die Kommunikation zwischen PEARL-Programmen auf verschiedenen Rechnern PEARL-konform mit (Prozeß-) Datenstationen bewerkstelligen kann. Letztere wurden mit Hilfe eines API (Applikation Programming Interface) implementiert, das vom Betriebssystem OS/2 für den Aufbau von Verbindungen geboten wird.

A. H. Frigeri (FernUniversität Hagen) behandelte in “PEARL in der Sicherheitstechnik” Einschränkungen und Ergänzungen des Sprachumfangs, die den Korrektheitsnachweis von Programmen unterstützen sollen. Sie sind entsprechend den Sicherheitsanforderungsklassen (SIL) der Norm IEC 61508 gestaffelt.

Schon seit fast dreißig Jahren gibt es Bestrebungen, weithin bekannte Programmiersprachen für Echtzeitanwendungen tauglich zu machen, indem ein entsprechendes standardisiertes API geschaffen wird. Anders als bei (Prozeß-) FORTRAN ist jedoch Java nicht nur eine Sprache, sondern legt eine Systemplattform fest. Im letzten Vortrag “Java für Embedded Systeme mit harten Echtzeitanforderungen — ein Lösungsansatz” zeigte W. Kabatzke (Siemens Hamburg), daß bei entsprechender Implementierung der Java-VM (Virtual Machine) und eines API für Prozeß-E/A derartige Systeme auch mit Java programmiert werden können und dabei den Vorteil des Zugriffs über das Internet für Bedienen und Beobachten bieten. Ob dabei auch harte Echtzeitanforderungen erfüllt werden können, hängt selbstverständlich vom Betriebssystem ab, auf dem die VM läuft.

In seiner (launischer) Abrede freute sich der Tagungsleiter zunächst darüber, daß statt der angemeldeten 48 Teilnehmer immerhin 52 gekommen waren, eine Erscheinung, die bei anderen Konferenzen eher mit umgekehrtem Vorzeichen auftritt, und wodurch auch wieder eine Steigerung zum Vorjahr zu verzeichnen ist. Dann legte er unter dem Titel “Ausdrücke und Eindrücke von hitzigen Diskussionen und tapferen Referenten” einige Folien auf und äußerte sich zu den Themen:

- Schnelle Netze und schräge Pfeile
- Roboter in kurzen Hosen
- Echte Zauberer und weiche Echtzeit
- Kurzgeschlossene PCs zur Sicherheit
- Bill Gates — die Entschuldbarkeit von Fehlern und die Halbwertszeit des Vergessens
- Die Abstraktion vom Einfachen zum Komplexen
- Verborgene Sockets und wahre Spaghetti
- Trickreicher heißer Kaffee

Wer dabei war, den mag es an manche Bonmots erinnern. Wer nicht dabei war, der mag den Eindruck gewinnen, daß die Veranstaltung nicht nur trockene Seiten gehabt hat.

Das Einzige, was alle ernsthaft betrubte, ist, daß Omas Weinstube diesmal (und vielleicht für längere Zeit) geschlossen blieb.

L. Frevert und P. Holleczek

3 Programm des Workshops PEARL 99

Bei seiner Sitzung am 19. Mai 1999 in Frankfurt/Main hat das Programmkomitee des Workshops PEARL 99 das im folgenden wiedergegebene Programm zusammengestellt. Das Programmkomitee ist höchst zufrieden, daß das diesjährige Leitthema "Multimediatechnik und Automatisierung" großen Anklang gefunden hat und daß alle ausgewählten Beiträge diesem Themenbereich angehören.

Der Workshop wird in gewohnter Weise im Hotel Ebertor zu Boppard am Rhein stattfinden. Der Tagungsband erscheint ebenfalls wieder in der Reihe "Informatik aktuell" des renommierten Springer-Verlages. In Anbetracht des obigen hochinteressanten und -aktuellen Tagungsprogrammes, der immer anregend-freundlichen Atmosphäre in Boppard und nicht zuletzt stabiler Preise sollten Sie sich noch heute zur Teilnahme anmelden. Das können Sie jetzt auch ganz bequem elektronisch über die Leitseite der Fachgruppe mit dem URL www.real-time.de tun.

Erster Workshop-Tag: Donnerstag, der 25. November 1999

13:00 Begrüssung (Holleczek)

13:15 Sitzung *Multimedia-Aspekte in der Automatisierung* (Scherff)

Rocon — Eine Systemumgebung zur Steuerung und 3D-Visualisierung frei kombinierbarer aktorischer Roboterbausteine mit sensorischer Rückkopplung
(Strzeletz, Kaiser und Livani, Universität Ulm)

Ein generisches System für das Beobachten und Bedienen von SPS-Anwendungen auf der Basis von Web-Technologie
(Hermes, Kroeger, Wack und Stammerjohann, FH Wiesbaden / Moeller GmbH)

Multi-Media und VR-Techniken zur Unterstützung von Wartung und Training in der Prozeßleittechnik
(Elzer, Behnke, Beuthel und Bousoffara, TU Clausthal)

14:45 Pause

15:15 Sitzung *Ausbildung* (Thiele)

"Echtzeitprogrammierung" in der Automatisierungstechnik-Ausbildung der HTWK Leipzig
(Müller, HTWK Leipzig)

Ein netz- und multimedien-gestuetztes Fernpraktikum
(Halang, FernUniversität)

TELING — ein Werkzeug zur teilautomatisierten Erstellung von multimedialen Lernmodulen für Ingenieure
(Scherff, Thissen und Gebhard, atr / FernUniversität)

16:45 Pause

17:15 Sitzung *Robotik-Anwendungen* (Halang)

GMD-Snake 2: Eine Roboterschlange mit verteilter Steuerung
(Streich und Worst, GMD-AIS)

Echtzeitsystem für einen 2-beinigen Roboter
(Albert und Gerth, Universität Hannover)

18:30 Abendessen

Zweiter Workshop-Tag: Freitag, der 26. November 1999

9:00 Sitzung *Aktuelle Anwendungen* (Gerth)

BOMS — Erfahrungsbericht über die Implementierung (und Nutzung?) eines Back-Ofen-Monitoring-Systems
(Mangold, atm)

Statistik in der Automatisierungstechnik — ein neuer Ansatz zur Qualitätssicherung
(Haese und Scherff, FernUniversität / atr)

Tampon-Druckmaschine mit IEC 1131-Regelung in Echtzeit mit standardisierten Werkzeugen
(Schulze und Doll, esd)

10:30 Pause

11:00 Sitzung *Echtzeitaspekte in Multimedia-Anwendungen* (Rzehak)

Prototype eines Bildrechners für Echtzeitverarbeitung Industrie- und Medientechnik
(Ramacher und Kabatzke, Siemens)

Dienstqualität für multimediale Datenkommunikation
(Dressler, Naegele-Jackson und Liebl, RRZE)

Rundfunkanwendungen und neue Netztechnik
(Hofmann und Sauter, IRT)

12:30 Verabschiedung (Holleczek)

4 Protokoll der Sitzung der PEARL-User-Group

Das Treffen der PEARL-User-Group bzw. des Arbeitskreises 1 der GI-Fachgruppe 4.4.2 fand am 27. Mai 1999 von 14:00 bis 16:30 Uhr mit 15 Teilnehmern am Institut für Regelungstechnik der Universität Hannover statt.

Herr Professor Gerth berichtete, daß die hohe Verschuldung der GI auch die Fachgruppe 4.4.2 akut bedrohe, obwohl diese stets Überschüsse an die GI abgeführt habe. Etliche Mitglieder der Fachgruppe drohten mit Austritt aus der GI, falls die Absicht der GI, das vom PEARL-Verein eingebrachte Guthaben einzuziehen, nicht aufgegeben werde. Die PEARL-Tagung in Boppard findet dieses Jahr jedoch auf jeden Fall in der bekannten Form statt. Professor Gerth stellte kurz die geplanten Themen vor.

TOP1: Weiterentwicklungen von PEARL 90

- Fehlerkorrektur in RTOS-UH: EPROM-residente PEARL-Tasks, die bereits beim Hochlauf als Systemprozeß vorhanden sind und später selbst Speicher anfordern, griffen bisher in bestimmten Fällen irregulär auf den Task-Workspace der folgenden Systemtask zu. Ab Nukleus 7.8-B ist dieser Fehler behoben.
- Neuerung bei VOID-Pointern: typlose Zeiger dürfen nun auch auf Prozeduren zeigen.
- Dynamisch erzeugte Datenstationen (CREATED) werden bei Verlassen einer Prozedur nun automatisch auch ohne CLOSE zurückgegeben.
- Ab Version 15.9-J erzeugt der PEARL90-Compiler stets eine durch 4 teilbare Modulgröße. Andere Modulgrößen führten auf dem PowerPC zu Problemen beim Binden.
- Der RTOS-UH-Linker unterstützt ab Version 1.3-A alle neuen Lade-Direktiven des PEARL90-Compilers und ist damit auch für den PowerPC für nachladbare Programme voll einsatzbereit. Auch eine Kreuzbindung von PEARL- und C-Modulen ist möglich. Aufgrund der Codierung des Linkers in VCP-Code ist er, wie auch der PEARL90-Compiler, plattformunabhängig ausführbar.
- Im Linker fehlt für den PowerPC noch eine Vorrichtung zur Bearbeitung EPROM-residenter Module. Außerdem muß intern noch mehr Platz für Symbole geschaffen werden, da in C häufig sehr lange Namen verwendet werden.
- Hinweis: der Linker kann sowohl 68k- als auch PowerPC-Programme binden.

TOP2: Compiler und Laufzeitsysteme — Statusbericht und Ausblick

- Übergibt man unter RTOS-UH dem TRACE-Befehl als Adresse die Zahl 1, so stoppt die untersuchte Task nach jedem Hardwarebefehl. Eine ähnliche Option ist zum Tracen nach jeder PEARL-Zeile geplant.
- Der neue RTOS-UH-Filemanager “UHFM3” erlaubt Dateinamen bis zur Länge “MXPATH” (typisch sind hier 64 Zeichen) und ist zur Verwaltung großer Partitionen geeignet. Mit dem neuen Filemanager ist die Anzahl der Ordner und Dateien auf einem Device praktisch nicht mehr limitiert. Außerdem ist es möglich, einzelne Dateien mit Attributen zu versehen. Weiterhin steht ein Disktool zur Verfügung. Um unter RTOS-UH sowohl Devices, die mit dem alten, als auch Devices, die mit dem neuen UHFM formatiert sind, ansprechen zu können, kann man einfach beide Filemanager ins System aufnehmen.
- In PEARL gibt es neuerdings die Datenstationen /RIM (report incoming message) und /CRIM (conditional report incoming message). Damit ist es möglich, Daten aus der eigenen Warteschlange (Pipe) zu lesen, in die eine andere Task etwas über das Pseudo-Device /Taskname hineingeschrieben hat. Beispiel: CP > /Taskname.

Verwendung im PEARL-Programm:

```
XYZ: /RIM;  
...  
X: TASK  
DCL ... CREATED (XYZ)
```

Im Fall von /RIM wartet die Task auf Input, während /CRIM bei leerer Warteschlange eine Fehlermeldung liefert.

- Der Window-Manager WiM läuft nun auch “native” auf PowerPC-Systemen. Die Geschwindigkeit ist gegenüber bekannten Systemen wesentlich erhöht.
- Das IRT wird weiterhin die 68xxx-Version von RTOS-UH im vollen Umfang pflegen, obwohl das Institut selbst weitgehend auf PowerPC-Systeme umgestiegen ist.
- Die neue Version des in C geschriebenen Emulators für VCP-Programme (Compiler, Assembler, Linker) unterstützt INCLUDE-Pfade relativ zur gerade abgearbeiteten Datei. Die bisher parallel für DOS erzeugte Intel-Assembler-Variante des VCP wird nicht mehr gepflegt, da auch hier der C-VCP eingesetzt werden kann. Weiterhin wurde die Parameterübergabe verbessert.
- Ein neues C-Tool “PE” erleichtert die Verbindung gängiger Editoren mit dem PEARL-Compiler. Die Compiler-Meldung wird hier so aufbereitet, daß z.B. bei einem Übersetzungsfehler der Editor die betroffene Datei öffnet und die entsprechende Zeile ansteuert. Dieses Tool soll bald vom IRT über das Internet abrufbar sein.
- Weitere C-Utilities werden derzeit für RTOS-UH übersetzt und sollen ebenfalls über das Internet bereitgestellt werden.
- Von der Firma IEP gibt es für RTOS-UH einen SMB-Server, der die Devices eines RTOS-UH-Rechners über TCP/IP zugänglich macht, um z.B. von Windows aus darauf zugreifen zu können.
- Das IRT hat im Rahmen einer Diplomarbeit einen HTML-Dämon entwickelt, mit dem sich ein RTOS-UH-Rechner über das Netz von einem Standard-Browser aus bedienen läßt. Er befindet sich aber noch im Experimentierstadium. Er umfaßt Absetzen von Bedienbefehlen, Editieren, übersetzen etc.
- Das hausinterne Netz ist jetzt auf 100 MBit/s umgestellt. Gegenüber der alten Vernetzung mit 10 MBit/s verbesserte sich die Geschwindigkeit bei Datei-Transfers aber “nur” um einen Faktor 2–3.

Ausblick:

- Um bei der Prozeßvisualisierung unter RTOS-UH auf vorhandene Standardsoftware zurückgreifen zu können, sind verschiedene Wege im Gespräch:
 1. Anpassung einer in C vorliegenden, kompakten Multi-Window-Oberfläche an RTOS-UH. Die Firma esd hat dies bereits eruiert. Leider hat WindRiver kürzlich alle Rechte an diesem Paket aufgekauft, so daß zukünftige Updates nicht mehr erhältlich sein werden.

2. Übertragung des Sun-Java-Emulators auf RTOS-UH. Hier hat es bisher erhebliche Anlaufprobleme gegeben. Außerdem ist die Portabilität von Programmen nicht gewährleistet.
 3. Erzeugung von Anschlüssen des vorhandenen Window-Managers für C-Standard-Klassenbibliotheken.
- Bei Codierung von Supervisor-Sequenzen und IR-Routinen in C auf dem PowerPC entsteht dadurch ein Problem, daß die meisten C-Compiler das Register "r1" als Stackpointer verwenden, während in RTOS-UH "r15" diese Aufgabe erfüllt. Bei diesen Sequenzen geht RTOS-UH bisher davon aus, daß r15 außer der Stack-Anwendung keine Veränderung erfährt. Dies ist bei den meisten C-Compilern aber nicht zu gewährleisten. Abhilfe soll eine Erweiterung bringen, bei der die Register r1 und r15 vor Beginn der C-Passage vertauscht werden. Exception-Routinen, die andere Supervisor-Sequenzen unterbrechen, müssen dann allerdings immer prüfen, welches Register den jeweils gültigen Stackpointer enthält. Die Lösung wird den sogenannten "Malfunction-Mechanismus", mit dem RTOS-UH auch bei schweren Fehlern in der Supervisor-Sequenz stabil reagiert, vollständig erhalten.

TOP3: Neue RTOS-UH-Implementierungen

- Neben den Implementierungen für die "High-Performance" PowerPC-Prozessoren 604 und 750 und den für den Embedded-Bereich gedachten Typen 821 und 860 existiert neuerdings auch eine RTOS-UH-Implementierung für den neuen PowerPC 555.
- Der 555 ist als Pendant zu dem 376 aus der 68xxx-Familie einzustufen. Er verfügt "On-Chip" über ein breites Spektrum von Peripherie-Controllern: CAN, A/D und TPU sind bereits enthalten. Er ist damit offensichtlich speziell für die Automatisierungstechnik konzipiert. Unter RTOS-UH ist seine Rechenleistung, vermutlich wegen des fehlenden Cache-Speichers, im Integer-Bereich etwas schlechter als die des 821. Eine der Stärken des Prozessors liegt im Floating-Point-Bereich, wo der 555 fast die Geschwindigkeit eines 68060, also des schnellsten 68xxx-Vertreters, erreicht. In der Zeitschrift "Elektronik" erscheint in Kürze ein Artikel von IRT-Mitarbeitern über RTOS-UH auf dem 555.
- Der PowerPC hat sich wie erwartet stark verbreitet. Aus Presseberichten geht hervor, daß die Kooperation zwischen Motorola und IBM bei diesem Prozessortyp im Embedded-Bereich nun doch in der ursprünglich geplanten Form weitergeführt wird.

TOP4: Berichte der Ingenieurbüros, Entwicklungsabteilungen und Forschungsinstitute Die folgende Aufstellung beschränkt sich auf Berichte, die ausführlicher diskutiert wurden. Daneben wurden etliche Anwendungen vorgestellt.

- An der Universität Hannover wird derzeit das "Mechatronik-Zentrum Hannover", an dem das IRT maßgeblich beteiligt ist, eingerichtet.
- Am IRT soll der 555 zur Steuerung autonomer mobiler Service-Roboter zum Einsatz kommen. Ein Ziel dieser Forschung ist dynamisches Laufen, bei dem im Gegensatz zu den meisten existierenden Lauf-Robotern der Schwerpunkt in der Bewegung auch außerhalb der Stehfläche liegen kann. Zunächst ist das Gleichgewichtsorgan Gegenstand verstärkter Untersuchungen.
- Für PCs sind inzwischen mehrere Atari-Emulatoren erhältlich, die eigentlich dazu gedacht sind, Spiele aus den 80er Jahren mit dem Original-Op-Code auf der neuen Plattform zu betreiben. Die Emulation ist gut genug, um ein Atari-RTOS-UH auf einem PC auszuprobieren. Probleme macht allerdings das File-I/O.
- Herr Litsch (IEP) berichtet, daß bei RTOS-UH-Aufträgen inzwischen fast immer ein PC zur Visualisierung enthalten ist.
- Eine Entwicklungsoberfläche für IEC-1131-konforme Steuerungsprogramme, die unter RTOS-UH laufen, ist bei mehreren Ingenieurbüros erhältlich. Entwicklung und Debugging sind übersichtlich und einfach. Erste Projekte wurden realisiert.
- Die von esd angebotene Verbindung von GNU-C und RTOS-UH ist seit der letzten PEARL-User-Group-Sitzung erheblich erweitert worden.
- Durch die C-Anbindung erhöht sich bei vielen Kunden derzeit die Akzeptanz für RTOS-UH. Insbesondere die Verwendbarkeit von C-Programmen, die sonst auf anderen Betriebssystemen laufen, ist wichtig.
- Daneben kommt auch PEARL 90 bei Neukunden wieder häufiger zum Einsatz.

- Bei der Prozeßvisualisierung sind RTOS-UH-Systeme zur Zeit nicht auf dem Stand von Alternativprodukten. Die im Ausblick zu TOP2 genannten Ansätze werden daher bei esd verstärkt vorangetrieben.
- Verschiedene Anwender setzen inzwischen Soft-SPS und S7-SPS ein.
- Einige Ingenieurbüros bieten für RTOS-UH eine Kopplung an den Profibus an. Systeme zur Kontrolle mehrerer lose gekoppelter SPS-Steuerungen sind im Einsatz.
- Eine Firma aus Süddeutschland bereitet eine eigene Hardware mit einem 823 PowerPC unter RTOS-UH vor, die in einer weiten Palette von Produkten eingesetzt werden soll.
- Bei einem Anbieter von Mikrowellenanlagen wird PEARL 90 unter RTOS-UH unter anderem auch deshalb eingesetzt, weil eine größere Sicherheit gegen Raubkopien als bei einer SPS besteht.
- Ein potentieller neuer Nutzer von RTOS-UH hebt hervor, daß für ihn die Exekutierbarkeit direkt aus dem EPROM und die offengelegte Architektur des Betriebssystems wichtig sind.

Dipl.-Ing. B. Wolter
 Institut für Regelungstechnik
 Appelstraße 11
 30167 Hannover

5 Der PEARL-Kurs der FernUniversität

Es hat leider viel zu lange gedauert, aber jetzt ist der an der FernUniversität entwickelte Kurs [02417 Realzeitprogrammiersprache PEARL](#) (Kursnummer 02417) endlich voll verfügbar. Der Kurs stellt eine umfassende Einführung in die Echtzeitprogrammierung an Hand der dafür besonders geeigneten Sprache PEARL dar. Er ist multimedial und wird auf einer CD-ROM ausgeliefert. Zur Ausführung sind ein PC mit 8 MB Hauptspeicher, CD-ROM-Laufwerk, mindestens VGA-Graphikkarte und Sound-Karte sowie Windows in mindestens der Version 3.0 erforderlich. Neben dem eigentlichen Lernprogramm umfaßt der Kurs eine komplette Programmentwicklungsumgebung mit integrierten vollständigen Dokumentationen.

Da man Echtzeitprogrammierung nicht losgelöst von realer Hardware und zu automatisierenden Prozessen lernen kann, wird als Experimentierplattform ein Einplatinenrechner mitgeliefert, der mit dem PC über eine serielle Schnittstelle kommuniziert und an den Sensoren und Aktoren, und somit beliebige Prozesse wie Modelle, elektrische Eisenbahnen, Kaffeemaschinen usw., angeschlossen werden können. Vom PC aus können Prozeßsteuerungsprogramme in den Einplatinenrechner geladen und dort unter Kontrolle des bewährten Echtzeitbetriebssystems RTOS-UH ausgeführt werden, das von Herrn Professor Gerth für diese Lernplattform freundlicherweise zur Verfügung gestellt wurde. In dieser Betriebsart übernimmt der PC die Funktion der Bedienkonsole.

Studierende und Gasthörer der FernUniversität können den PEARL-Kurs so wie jeden anderen Kurs belegen und so CD-ROM und Einplatinenrechner beziehen. Für nur am PEARL-Kurs Interessierte hat sich die bisher notwendige Einschreibung als Gasthörer als nicht frei von bürokratischem Aufwand erwiesen. Deshalb wird der Kurs von nun an zum Zwecke der persönlichen Weiterbildung auch unabhängig von einer Einschreibung angeboten. Zum Bezug ist nur das dieser Ausgabe beigegefügte Formular auszufüllen und einzusenden.

6 Einreichung von Beiträgen

Wie bereits im Editorial gesagt, sind Beiträge zu dieser Zeitschrift hochwillkommen. Je früher und “rechtzeitiger” diese eintreffen, umso glücklicher ist der Redakteur. Einreichungen “auf den letzten Drücker” oder noch später schätzt er weniger. Genauso wenig schätzt er das Textverarbeitungsprogramm Word, das schon manchen an den Rand des Wahnsinns gebracht hat. Darum bittet er um Übersendung der Beiträge in reinem ASCII und nicht codiert — halt einfach so — per E-mail an folgende Adresse:

wolfgang.halang@fernuni-hagen.de

7 Letzte Meldungen

- Für den Workshop PEARL 99 konnten erstmals Vorträge direkt über die Homepage angemeldet werden. Davon wurde reger Gebrauch gemacht.
- Der Arbeitskreis 5 ist mittlerweile mit einer eigenen Homepage vertreten. Sie ist über die Homepage der Fachgruppe erreichbar.
- Der Normenausschuß NI-22 (Programmiersprachen) des DIN hat in seiner letzten Sitzung am 10. und 11. Juni 1999 in Stuttgart beschlossen, daß auf dem Jahrestreffen des Internationalen Normungskomitees SC-22 (Programming languages, their environments and system software interfaces) vom 21. bis 24. September 1999 in Berlin, das der DIN als Gastgeber ausrichtet, PEARL 90 als nationales Projekt in einem Kurzbeitrag vorgestellt werden soll, ggf. ergänzt um eine Rechnerpräsentation zwischen den Sitzungen. Vorschläge und ggf. Unterstützung, insbesondere für die Rechnerpräsentation, für die z.B. "PEARL auf Linux" und "PEARL für Embedded Systems" sehr interessant wären, sind sehr willkommen. Es wird gebeten, diesbezüglich Kontakt mit dem Sprecher des AK5, der zur Delegation des NI-22 gehören wird, aufzunehmen:

G. Thiele
Universität Bremen, FB1/NW1
Kufsteiner Straße
28359 Bremen
Tel.: 0421/218-2442
Fax: 0421/218-4707
E-mail: thiele@iat.uni-bremen.de