



# PEARL-News

Ausgabe 2/2009

Mitteilungen  
der GI-Fachgruppe Echtzeitsysteme

ISSN 1437-5966

# Impressum

|                |  |
|----------------|--|
| Herausgeber    | GI-Fachgruppe Echtzeitsysteme (RT)<br>URL: <a href="http://www.real-time.de">http://www.real-time.de</a>   |
| Sprecher       | Dr. P. HolleczeK<br>Universität Erlangen-Nürnberg, Regionales Rechenzentrum<br>Martensstraße 1, D-91058 Erlangen<br>Telefon: 09131/85-27817<br>Telefax: 09131/30 29 41<br>E-Mail: <a href="mailto:peter.holleczeK@rrze.uni-erlangen.de">peter.holleczeK@rrze.uni-erlangen.de</a> |
| Stellvertreter | Prof. Dr. Dr. W. Halang<br>FernUniversität in Hagen<br>Universitätsstraße 27 - PRG<br>D-58084 Hagen<br>Telefon: 02331/987-372<br>Telefax: 02331/987-375<br>E-Mail: <a href="mailto:wolfgang.halang@fernuni-hagen.de">wolfgang.halang@fernuni-hagen.de</a>                        |
| Redaktion      | Prof. Dr. R. Müller<br>FH Furtwangen, Fachbereich Computer- & Electrical Engineering<br>Robert-Gerwig-Platz 1, 78120 Furtwangen<br>Telefon: 07723/920-2416<br>Telefax: 07723/920-2610<br>E-Mail: <a href="mailto:mueller@hs-furtwangen.de">mueller@hs-furtwangen.de</a>          |
| ISSN           | 1437-5966  |

Redaktionell abgeschlossen am 31. Oktober 2009

## Einreichung von Beiträgen

Diese Zeitschrift soll nicht nur Mitteilungsblatt sein, sondern auch eine Plattform für den Informations- und Meinungsaustausch zwischen allen an den Fragen der Echtzeitprogrammierung Interessierten bilden. Diskussionsstoff bzw. offene Fragen gibt es auf unserem Gebiet reichlich.

Wir möchten Sie, liebe Leserinnen und Leser, daher ausdrücklich ermuntern, auch in Zukunft die PEARL-News durch Ihre Beiträge mit zu gestalten. Für ein ausgewogenes Bild der News sollten Beiträge nicht länger als 5 Seiten sein.

Rainer Müller (Furtwangen)

## Inhaltsverzeichnis

|   |   |
|---|---|
| 1 Neues Buch zur Software-Entwicklung für Echtzeitsysteme | 3 |
| 2 Bericht von NIA-01-22                                   | 3 |
| 3 Preisträger 2009  | 4 |

# 1 Neues Buch zur Software-Entwicklung für Echtzeitsysteme

Im Herbst diesen Jahres wurde im Springer-Verlag ein Buch „Software-Entwicklung für Echtzeit-Systeme“ unter der Herausgeberschaft von Juliane Benra und Wolfgang Halang herausgebracht. Zielgruppe des Werkes sind zum einen Studierende, die sich mit dem Thema näher vertraut machen möchten und zum anderen Praktiker, die einzelne Aspekte vertiefen oder nachschlagen möchten.

Die einzelnen Kapitel widmen sich folgenden Aspekten der Echtzeitdatenverarbeitung:

- Darlegen der besonderen Natur des Echtzeitbetriebs
- Vorschläge zu einer ganzheitlichen Methode von Analyse und Entwurf von Echtzeitsystemen
- Behandlung der Problematik von Synchronisation und Konsistenz
- Besonderheiten von Echtzeitbetriebssystemen unter besonderer Berücksichtigung von RTOS-UH
- Kommunikationsaspekte in der Echtzeitentwicklung
- Programmierung von Echtzeitsystemen
- Qualitätssicherung und schließlich
- Bewertungsverfahren und Kriterien für Echtzeitsysteme.

Auf rund 260 Seiten wird ein kompakter Überblick über alles Wissenswerte für Echtzeitentwickler aufbereitet. Die Autoren sind sämtlich Hochschullehrer, die in dem Bereich lehren oder Praktiker, die für den Echtzeitbetrieb entwickeln. Das Buch ist für knapp 40 Euro unter Verwendung der ISBN 978-3-642-01595-3 zu bestellen.

Juliane Benra  
FH WOE Wilhelmshaven  
benra@fh-oow.de

Wolfgang Halang  
Fern-Universität Hagen  
wolfgang.halang@FernUni-Hagen.de

## 2 Bericht von NIA-01-22

Am 16. Oktober tagte in Hagen der in Deutschland für die Programmiersprachennormung zuständig Ausschuss NIA-01-22 Normausschuß NIA-01-22 „Programmiersprachen“ in DIN, in dem der Unterzeichner den Arbeitskreis für die Sprache PEARL vertritt. Besprochen wurden dabei die Möglichkeit der Normung von Python und eine Veröffentlichung über die Arbeit des Ausschusses in der Mitgliederzeitschrift „Informatik Spektrum“ der GI. Die Berichte aus den Arbeitskreisen zeigten, daß es zur Zeit besonders intensive Aktivitäten bei der Weiterentwicklung und internationalen Normung der Sprache Prolog gibt. Der Unterzeichner stellte den GI/GMA-Fachausschuß „Echtzeitsysteme“ vor und berichtete über dessen Aktivitäten zur Pflege von PEARL. Auf Anregung des Normausschusses hatte er bereits letztes Jahr ein Artikel verfaßt, der unter dem Titel „PEARL in eingebetteten Systemen“ in den *DIN-Mitteilungen* 87, 12, 25 – 27, 2008 (ISSN 0722-2912) erschien. Der Ausschuß regte an, die derzeit gültige PEARL-Norm DIN 66253-2 in einigen Jahren zu aktualisieren. Deshalb bat der Unterzeichner um die Quelldatei dieser Norm. Da sie im DIN leider nicht mehr auffindbar ist, ergeht hiermit die Bitte an die Leser, diese wenn vorhanden beizusteuern.

Die beiden wesentlichen Inhalte der Sitzung waren die Diskussion des Entwurfs eines für 2010 geplanten DIN-Fachberichtes mit dem Titel „Plattform- und programmiersprachenunabhängige Interoperabilität“ und Anforderungen an Programmiersprachen für die Lehre. Der Fachbericht deckt den Bereich der Echtzeit-Software nicht ab. Sein Fazit ist, daß Transformationen zwischen Bytecode-Darstellungen als vielversprechendster Ansatz zur Realisierung von Interoperabilität erscheinen.

In der schulischen Lehre werden i.w. Teil- und neue Kleinsprachen, aber auch Eigenentwicklungen sowie Medien- und Skriptsprachen eingesetzt. Ein Arbeitskreis des Normausschusses stellte Hauptkonzepte höherer Programmiersprachen unter dem Aspekt ihrer Erlern- und Vermittelbarkeit zusammen und entwickelte einen Erhebungsbogen, mit dem Sprachen dahingehend evaluiert werden sollen, inwieweit sie

diese Konzepte anbieten. In diesem Zusammenhang wird der Normausschuß am 12. März 2010 in Berlin einen eintägigen Workshop über Anforderungen an Programmiersprachen zum Einsatz in der Lehre abhalten. Im Rahmen des Workshops sollen Vor- und Nachteile verschiedener Ansätze vorgestellt und – wenn nötig kontrovers – diskutiert werden. Es soll ein Konsens erarbeitet werden, welche Charakteristika eine gute Lehrsprache auszeichnen. Dabei soll weder ein „Sieger“ gekürt noch gar eine neue Sprache geschaffen, sondern Vor- und Nachteile existierender Sprachen für ihren Einsatz in der Lehre expliziert werden. Um Anmeldung zum Workshop bei Herrn Roman Grahle (roman.grahle@din.de) wird gebeten. Interessenten sollten bei der Anmeldung mitteilen, ob sie sich auch mit einer maximal fünfzehnminütigen pointierten Meinungsäußerung zu Anforderungen an Lehrsprachen oder zur Eignung einzelner Sprachen einbringen möchten.

Wolfgang Halang  
Fern-Universität Hagen  
wolfgang.halang@FernUni-Hagen.de

### 3 Preisträger 2009

Die Fachgruppe Echtzeitsysteme veranstaltet seit 2007 einen Wettbewerb für Nachwuchsarbeiten im Bereich Echtzeitsysteme. Die Preisverleihung findet im Rahmen des diesjährigen Workshops „Echtzeit 2009“ statt.

Die diesjährigen Preisträger sind:

**Timo Lindhorst** wurde für seine Diplomarbeit „**Schichtübergreifende Früherkennung von Verbindungsausfällen**“ an der Universität Magdeburg ausgezeichnet.



**Abstract:**

Im Rahmen der Arbeit wird ein geeignetes Konzept entwickelt, um Verbindungsausfälle in drahtlosen Mesh-Netzwerken frühzeitig zu erkennen. Dazu werden Übertragungsfehler auf der Zugriffskontrollschicht ausgewertet. Es werden Fehlermodelle entwickelt, anhand derer eine Verbindung zu klassifizieren ist. Auf diese Weise wird ein Ausfall frühzeitig erkannt, ohne dass dabei einzelne Kollisionen auf dem drahtlosen Medium eine Fluktuation der Verbindung bewirken.

Zur Umsetzung des Verfahrens wird zunächst der MadWifi-Treiber für WLAN-Karten um ein zusätzliches Modul erweitert, durch das Ausfälle erkannt und über *Wireless Events* signalisiert werden. Weiterhin wird das Routingprotokoll AWDS um ein Modul erweitert, welches diese *Wireless Events* empfängt und über eine generische Schnittstelle zur Verfügung stellt. Schließlich

wird die Software so angepasst, dass ein Verbindungsausfall unmittelbar im Netz propagiert wird, so dass die Kommunikation über eine Alternativroute fortgesetzt werden kann.

Durch die schichtübergreifende Früherkennung von Verbindungsausfällen wird das Übertragungsverhalten von WMNs entscheidend verbessert. Während bisher die Kommunikation bei einem Verbindungsausfall für über 10 Sekunden unterbrochen war, werden nun Werte von beispielsweise 40 ms gemessen — dies entspricht einer Reduktion der Ausfallzeit auf unter 1 Prozent. Weiterhin wird die Anzahl der Paketverluste, die bisher über 1000 betragen konnte, auf einen von der Paket-Senderate weitgehend unabhängigen Wert von etwa 3 Paketen reduziert.

Aufgrund dieser Ergebnisse kann das Anwendungsfeld für WMNs erweitert werden. Auch bei der Verwendung mobiler Stationen kann eine hohe Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit gewährleistet werden, was den Einsatz von Echtzeitanwendungen ermöglicht. Dies wird anhand einer Fallstudie gezeigt. Bei der Teleoperation eines mobilen Roboters werden Steuerdaten von einem Operator über ein WMN zum Roboter gesendet und gleichzeitig ein Video in der Gegenrichtung übertragen. Auch bei einzelnen Verbindungsausfällen wird die Kommunikation nicht einschränkend unterbrochen, so dass eine flüssige Fernsteuerung des Roboters möglich ist.

**Werner Pirkl** wurde für seine Diplomarbeit „**Design and Implementation of a New Communication Structure for a Distributed Real-Time System**“ an der Fachhochschule Landshut ausgezeichnet.



**Abstract:**

This thesis shows the design and the implementation of a communication structure, which enables a realtime system, to exchange data, using a transport mechanism.

First of all, a short introduction to the realtime architecture of current test support systems is given. Then, the target state of the communication architecture is shown. In this context, a the data exchange and the benefits a new communication structure can provide will be more closely examined.

The two main parts of this thesis show the design process and the implementation of the prototype using Ethernet for transport. For this purpose, the characteristics of Ethernet are drafted, the logical parts of the communication system described, the used design patterns listed and the design of each part is pointed out. Finally the configuration and implementation of the prototype is shown.

The last part of this thesis finally describes the measurement process and the results of the measurement and the problems, which occurred during the development process.

**Stefan Zeltner** erhielt die Prämierung für seine Diplomarbeit „**Real-time Performance of the VxWorks Network Stack**“ an der Fachhochschule Landshut.



**Abstract:**

Analyzing the real-time performance of the VxWorks network stack is the ambition of this bachelor thesis. These results are very interesting, because communication over Ethernet is a fast and cheap alternative to a traditional communication over VMEbus or PCI. For a good and realistic appreciation is it necessary to define an amount of parameter which are easy to measure and significant for the real-time performance of the network stack. Designing a test system to collect these parameters is the next topic of this thesis. The root of trouble, indicate by other tasks, is shown. Especially the worst-case scenario of the data and instruction cache is included into the test system. In this thesis are test results of the communication over Ethernet between two esd PMC PPC440 and two Motorola MVME 3100 under VxWorks 6.6 and 5.5.