

## Jahresbericht 2012 der Gruppe „Betriebssysteme und Middleware“

<http://www.del.hpi.uni-potsdam.de/Jahresbericht2012.pdf>

### 1. Personelle Zusammensetzung

#### Leiter

Prof. Dr. rer. nat. habil. Andreas Polze  
Tel.: (0331) 5509 231  
email: [andreas.polze@hpi.uni-potsdam.de](mailto:andreas.polze@hpi.uni-potsdam.de)

#### Sekretariat

Sabine Wagner  
Tel: (0331) 5509 220  
Fax: (0331) 5509 229  
email: [sabine.wagner@hpi.uni-potsdam.de](mailto:sabine.wagner@hpi.uni-potsdam.de)

#### Wissenschaftliche Mitarbeiter

Dr. rer. nat. Martin von Löwis  
Tel.: (0331) 5509 239  
email: [loewis@hpi.uni-potsdam.de](mailto:loewis@hpi.uni-potsdam.de)

Dr. rer. nat. Peter Tröger  
Tel.: (0331) 5509 234  
email: [peter.troeger@hpi.uni-potsdam.de](mailto:peter.troeger@hpi.uni-potsdam.de)

Dipl.-Inf. Bernhard Rabe  
Tel.: (0331) 5509 236  
email: [bernhard.rabe@hpi.uni-potsdam.de](mailto:bernhard.rabe@hpi.uni-potsdam.de)

Frank Feinbube, M.Sc.  
Tel.: (0331) 5509 235  
email: [frank.feinbube@hpi.uni-potsdam.de](mailto:frank.feinbube@hpi.uni-potsdam.de)

Dipl.-Ing. (FH) Uwe Hentschel, M.Sc.  
Tel.: (0331) 5509 109  
email: [uwe.hentschel@hpi.uni-potsdam.de](mailto:uwe.hentschel@hpi.uni-potsdam.de)

Jan-Arne Sobania, M.Sc.  
Tel.: (0331) 5509 237  
email: [jan-arne.sobania@hpi.uni-potsdam.de](mailto:jan-arne.sobania@hpi.uni-potsdam.de)

Robert Wierschke, M.Sc.  
Tel: (0331) 5509 214  
email: [robert.wierschke@hpi.uni-potsdam.de](mailto:robert.wierschke@hpi.uni-potsdam.de)

Dipl.-Inf. Theodor Heinze  
Tel: (0331) 5509 214  
email: [theodor.heinze@hpi.uni-potsdam.de](mailto:theodor.heinze@hpi.uni-potsdam.de)

Dipl.-Inf. Alexander Schacht  
Tel: (0331) 5509 233  
email: [alexander.schacht@hpi.uni-potsdam.de](mailto:alexander.schacht@hpi.uni-potsdam.de)

Dipl.-Inf. Christian Neuhaus  
Tel: (0331) 5509 215  
email: [christian.neuhaus@hpi.uni-potsdam.de](mailto:christian.neuhaus@hpi.uni-potsdam.de)

Fahad Khalid, M.Sc.  
Tel.: (0331) 5509 238  
email: [fahad.khalid@hpi.uni-potsdam.de](mailto:fahad.khalid@hpi.uni-potsdam.de)

## 10 Jahre Betriebssysteme und Middleware am HPI

Am 01. Oktober 2001 begann die Arbeit des Fachgebietes Middleware und Betriebssysteme, als Prof. Dr. Andreas Polze seinen Ruf an die Universität Potsdam erhielt und am Hasso Plattner Institut mit dem Aufbau der Arbeitsgruppe begann. Erste Mitglieder waren damals Dipl.-Phys. Michael Dirska und Sabine Wagner. Letztere kümmert sich seit dem 01.01.2002 um die Unterstützung des Lehr- und Forschungsbetriebs in der Arbeitsgruppe.

Wir feierten im Jahr 2012 das 10-jährige Bestehen der Arbeitsgruppe!

In diesen Jahren haben wir vielfältige Kooperationsprojekte mit Industriepartnern wie Microsoft (Curriculum Resource Kit, Windows Research Kernel), Hewlett-Packard (Server Computing Summit 2008, FutureSOC Lab), Hewlett-Packard (Server Computing Summit 2008), IBM (Weimarer Kreis, Mainframe Computing Blockveranstaltung 2012), SAP (Projekt NINA), mit der Deutschen Post IT-Solutions (Promotionsstipendium) und mit der Getemed AG (Projekt Fontane) durchgeführt. Wir waren an europäischen Forschungsprojekten wie Adaptive Services Grid (ASG, 2004-2008) und Leonardo Vet-Trend (2006-2009) beteiligt.

Dr. Peter Tröger, Dr. Andreas Rasche, Dr. Wolfgang Schult, Dr. Michael Schöbel und Dr. Alexander Schmidt haben in den Jahren 2005-2011 bei Prof. Polze promoviert. Robert Wierschke und Alexander Schacht werden ab Januar 2013 das Team unseres Industriepartners Getemed AG verstärken. Unser langjähriger Lecturer, Dr. Martin von Löwis, erhielt zum 01.10.2012 einen Ruf auf eine Professur an der Beuth-Hochschule in Berlin.

In den letzten 10 Jahren haben Mitglieder der Gruppe „Betriebssysteme und Middleware“ die Abschlussarbeiten von mehr als 80 Masterstudenten des Hasso Plattner Instituts betreut.

### Unsere Mission

Moderne Betriebssysteme für Desktop und Server entwickeln sich in mehrere Richtungen. Einfache Benutzbarkeit, graphische Oberflächen, dynamische Erkennung von Geräten sowie die Unterstützung für paralleles und verteiltes Rechnen sind Charakteristika moderner Desktop-Betriebssysteme wie Windows 7 oder Mac OS X. Im Server-Bereich finden Virtualisierung, die Nutzung von Cloud - Ressourcen, die Berücksichtigung von moderner NUMA-Hardware mit vielen Kernen sowie der Betrieb mit Hinblick auf Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit immer weitere Verbreitung.

Noch rasanter entwickelt sich Middleware - eine Softwareschicht oberhalb der Betriebssystemebene. Häufig finden sich dort Dienste und Funktionen, die applikationsübergreifend benötigt werden und (noch) nicht Eingang in die Betriebssysteme gefunden haben. Im Laufe der Zeit werden Middleware-Dienste dann zu Bestandteilen der Betriebssysteme.

Handelsübliche Computer-Systeme (COTS - Commercial off-the-shelf) sind für hohe Leistung im lokalen Betrieb optimiert. Dies führt häufig zu unbefriedigendem Verhalten beim Einsatz in weit verteilten Infrastrukturen, bei kritischen Anforderungen an das Zeitverhalten oder im Fall von Hardware- und Software-Fehlern. Vorhersagbares und verlässliches Ende-zu-Ende Verhalten ist daher eine zentrale Forschungsaufgabe in vielen Themenbereichen.

**Die Forschungsaktivitäten der Gruppe „Betriebssysteme und Middleware“ konzentrieren sich auf Paradigmen, Entwurfsmuster, und Implementierungsansätze für vorhersagbares Rechnen in Middleware-Umgebungen. Von zentralem Interesse ist dabei die Fragestellung, wie weit in der Domäne der eingebetteten und der verteilten Systeme die Vorhersagbarkeit verbessert werden kann.**

## **Lehrveranstaltungen**

### **1.1. Vorlesungen**

- Server-Betriebssysteme (SS 11)
- Betriebssysteme I (WS 11/12)
- Mainframe Computing Block-Kurs (SS 12)
- Programmiertechnik I (WS 11/12)
- Programmiertechnik II (SS 12)
- Eingebettete Betriebssysteme (WS 11/12)
- Datenorientiertes XML (SS 11)
- Middleware und Verteilte Systeme (WS 11/12)
- Konzepte paralleler Programmierung (WS 11/12)
- Verlässliche Systeme (SS 11/12)

### **1.2. Übungen**

- Betriebssysteme I (WS 11/12)
- Programmiertechnik I (WS 11/12)
- Programmiertechnik II (SS 12)
- Datenorientiertes XML (SS 11)
- Middleware und Verteilte Systeme (WS 11/12)
- Konzepte paralleler Programmierung (WS 11/12)
- Verlässliche Systeme (SS 11/12)

### **1.3. Seminare/Praktika**

- Komponenten im Einsatz (SS 11)
- Forschungsseminar der Gruppe „Betriebssysteme und Middleware“
- Bachelorvorbereitungsseminar (WS 11/12)
- Studienbegleitendes Seminar/Seminarorganisation (WS 11/12)
- Exotic Methods in Parallel Computing (SS 12)
- Large Scale Processing for Multimedia Analysis (WS 11/12, Kooperation Dr. Tröger / Dr. Sack)
- Large-Scale Processing for Semantic Web Technologies (WS 10/11, Kooperation Dr. Tröger / Dr. Sack)
- Large-Scale Data Analysis on Cloud Platforms (SS 10, Kooperation Dr. Tröger / FG Informationssysteme)

## 1.4. Teleteaching

- Aufzeichnung der Veranstaltungen „Betriebssysteme I“, „Eingebettete Betriebssysteme“, „Programmiertechnik I“, „Programmiertechnik II“, „Datenorientiertes XML“, „Konzepte paralleler Programmierung“ und „Verlässliche Systeme“

## 1.5. Unterricht

- Dr. Peter Tröger. Informatik ohne Stecker. Kurs der Schülerakademie des Hasso-Plattner-Instituts (2011/2012)
- Frank Feinbube. Natürliches Programmieren. Kurs der Schülerakademie des Hasso-Plattner-Instituts (2011/2012)
- Dr. Martin v. Löwis. Spiele mit vollständiger Information. Kurs der Schülerakademie des Hasso-Plattner-Instituts

## 2. Betreuung von Studierenden und Dissertationen

### 2.1. Betreuung von Bachelorprojekten

- Entwicklung einer EKG-Plattform bei der GETEMED AG, Bachelorprojekt mit der Firma Getemed AG, Teltow (WS 11/12)
- MSB: Entwicklung eines „Medical Service Bus“ bei der GETEMED AG (WS 12/13)

### 2.2. Betreuung von Masterarbeiten

- Paul Römer, „Einfluss von Compiler-Optimierungen auf Verlässlichkeitsaspekte“
- Claudia Dittrich, „zLAB – Betriebssystemlabore für das Mainframe-Betriebssystem z/OS“
- Stefan C. Richter, „Fehlerinjektion und Fehlertoleranz in z/Linux“
- Alexander Lüders, „Interoperabilität von Dateisystemindizes“
- Christoph Neijenhuis, „Parallelisierung des SIFT-Algorithmus in verteilten NUMA-Systemen“
- Matthias Richly, „Resource Partitioning for Virtual Machines based on QEMU and the KVM Hypervisor“
- Thomas Zimmermann, „Lösen von CAPTCHAs mithilfe von Maschinellem Lernen“
- Michael Grünewald, „Verlässliche Ausführung durch Redundanz auf Anwendungsebene“
- Frank Zschockelt, „Überwachung und Behandlung von Hardware-Fehlern mit modernen Prozessorarchitekturen“

### 2.3. Betreuung von Masterprojekten

- „Cloud Computing and Dependability Modeling“
- „Masterprojekt 13 on 11“, Entwicklung eines Berkley-Dwarf-inspirierten Benchmarks für heterogene Computerarchitekturen; Christian Kieschnick, Florian

Zimmermann, Gary Yao, Henning Lohse, Michael Kusber, Nikolai Wuttke, Oliver Xylander, Thomas Bünger; WS 2012/2013

## 2.4. Betreuung von Dissertationen (intern, extern)

- Bernhard Rabe – „Programmoptimierung für eingebettete Systeme“
- Alexander Schmidt – „Ressourcenverwaltung in Betriebssystemen“, im Forschungskolleg „Service-Oriented Systems Engineering“
- Frank Feinbube – „Programmiermodelle für Multicore Computer“, im Forschungskolleg „Service-Oriented Systems Engineering“
- Uwe Hentschel – “Services for Real-Time Computing”, im Forschungskolleg „Service-Oriented Systems Engineering“
- Jan-Arne Sobania – „Statische Analyse von Programmen für eingebettete Systeme“, im Forschungskolleg „Service-Oriented Systems Engineering“
- Alexander Schacht – „Echtzeitsysteme in der Telemedizin“, im Verbundprojekt „SaPiMa/PhysioGate“ / FONTANE
- Robert Wierschke – „Kommunikationsmiddleware für telemedizinische Systeme“, im Verbundprojekt „SaPiMa/PhysioGate“ / FONTANE
- Theodor Heinze – „Regelbasierte Entscheidungsunterstützung in der Telemedizin“, im Verbundprojekt „SaPiMa/PhysioGate“ / FONTANE
- Christian Neuhaus – „Secure Cloud-based Data-Store“, im DFG-Graduiertenkolleg SOAMED
- Fahad Khalid – “Adaptive Parallel Computing Paradigms”, im Forschungskolleg “Service-Oriented Systems Engineering”
- Antti Kantee – “Flexible Operating System Internals: The Design and Implementation of the Anykernel and Rump Kernels“ - Opponent im Verteidigungsverfahren an der Aalto University, Finnland (Dr. Tröger)

### 3. Bearbeitete Forschungsthemen

#### 3.1. Windows Research Kernel / Curriculum Resource Kit

**Ansprechpartner: Dr. Michael Schöbel, Dr. Alexander Schmidt**

**Beteiligt: Jan-Arne Sobania, M.Sc., Lysann Kessler, Frank Schlegel**

Der „Windows Research Kernel“ (WRK) ist eine in Zusammenarbeit mit Microsoft eingesetzte Lehr- und Forschungsplattform, welche experimentelle Modifikationen am Windows-Kern ermöglicht. Im Rahmen der WRK-Forschungsarbeiten in der Arbeitsgruppe wurden verschiedene Ergebnisse erzielt, welche teilweise auch zu Dissertationen beitragen.

Ein Beispiel ist eine neuartige Lösung zur Blackbox-Analyse von Anwendungen im Windows-Umfeld, basierend auf einer erweiterten Ereignisprotokollierung im Kern. Ein weiteres Beispiel ist das KStruct – Konzept, bei dem Datenstrukturen semantisch beschrieben werden, so dass ein geeigneter Treiber zu deren Beobachtung generiert werden kann. Die Beschreibung der Datenstrukturen erfolgt mit einer C-ähnlichen Syntax. Im Mittelpunkt des Projekts steht der Versuch das Verstehen eines komplexen Softwaresystems zu vereinfachen. Ein Entwickler verfügt typischerweise über den Quellcode sowie die Dokumentation des Softwaresystems, in das er sich einarbeiten möchte. Dies reicht jedoch nicht aus, um das System gänzlich zu verstehen. Vielmehr wäre es wünschenswert, den Zustand des Systems, d.h. Exemplare verwendeter Datenstrukturen, zur Laufzeit zu beobachten, um daraus weitere Schlüsse zu ziehen.

Unter dem Namen „Windows Operating System Internals Curriculum Resource Kit“ (CRK) entstand seit 2005 ebenfalls eine Lehrmaterialsammlung zum Thema Betriebssystemarchitektur, welche auch Details aus dem WRK berücksichtigt. Das CRK ist eng mit konkreten Forschungsfragen wie z.B. neuen Scheduling-Algorithmen oder Verfahren zur Bandbreiten-Reservierung verknüpft.

Für das Verstehen von Quellcode in beliebig komplexen Softwaresystemen ist es hilfreich, den Quellcode strukturiert aufzubereiten und durch zusätzliche Informationen anzureichern. Daher wurde im PXR-Projekt der Quelltext des Windows-Kerns in eine interne Webpräsenz für Studenten konvertiert. PXR erweitert diese Seiten um zusätzliche Informationen aus der Kompilierung dieser Quellen, um beispielsweise dynamische Variablenzugriffe oder Funktionsaufrufe genauer analysieren zu können.

#### 3.2. InstantLab – Betriebssystemexperimente in der Cloud

**Ansprechpartner: Dipl.-Inf. Christian Neuhaus**

Experimente sind ein wesentlicher Bestandteil der Lehre um Prinzipien besser zu verstehen und zu analysieren. Gerade im Kontext der Betriebssystemlehre ist der Versuchsaufbau für ein Experiment mitunter sehr zeitintensiv: Soll ein bestimmtes Phänomen aus dem Betriebssystemkern näher untersucht werden, muss u.U. eine spezielle Betriebssystemversion zusammen mit Lastgeneratoren und Messwerkzeugen installiert und entsprechend konfiguriert werden. Dieser Zusatzaufwand überlagert dann nicht selten den Fokus auf das eigentliche Problem, das untersucht werden soll. Zudem stellt ein Betriebssystemexperiment stark einschränkende Anforderungen an die Ausführungsumgebung.

Im Rahmen des InstantLab-Projektes soll untersucht werden, inwieweit sich Cloud Computing-Umgebungen, z.Bsp. Windows Azure oder Amazon EC2, für die Ausführung solcher Experimente eignen. Dabei werden vorkonfigurierte Labore, d.h. virtuelle Maschinen, die einen kompletten Versuchsaufbau enthalten, mit Hilfe der Cloud-Infrastruktur zur Ausführung gebracht, die sich dann vom Nutzer grafisch fernsteuern lassen. Dazu wird eine prototypische

Implementierung entwickelt, mit deren Hilfe sich weitere Fragestellungen, z.Bsp. Performanzeigenschaften unterschiedlicher Cloud-Anbieter, effektive Kostenverwaltung und -überwachung für die Ausführung eines Labors, etc. untersuchen lassen.

### 3.3. Fontane – Gesundheitsregionen der Zukunft / Nordbrandenburg

**Ansprechpartner: Prof. Dr. Andreas Polze, Dr. Martin von Löwis, Dipl.-Inf. Christian Neuhaus, Dipl.-Inf. Theodor Heinze, Uwe Hentschel, M.Sc., Dipl.-Inf. Alexander Schacht, Robert Wierschke, M.Sc.**

Das Fontane-Projekt konzentriert sich auf die Fernüberwachung und die Nachsorge für Schlaganfall-Patienten und Patienten mit Herzkrankheiten im ländlichen Raum von Nordbrandenburg. Das Projekt wird von einem Konsortium von 20 Partnern durchgeführt, darunter die Charité, die größte Universitätsklinik in Deutschland, Hersteller von medizinischen Geräten, Ärzte und Herz-Spezialisten. Für Fontane entwickelt und implementiert die Fachgruppe „Betriebssysteme und Middleware“ des HPI eine selbstadaptive, priorisierende Middleware (SaPiMa), die auf zuvor entwickelten Konzepten von objektbasierten Echtzeit-Systemen aufbaut.

Das Fontane-Projekt baut auf den Erfahrungen des Vorgänger-Projektes „Partnership for the Heart“ auf, das das Problem der Überwachung von 300 Patienten im Großraum Berlin gelöst hat. Im Gegensatz zu dem Vorgänger-Projekt und mit mehr als 1000 teilnehmenden Patienten, wird Fontane mit Fragen der Skalierbarkeit konfrontiert werden, die neue Ansätze für die Priorisierung der Übertragung und Darstellung von Daten erfordern. Ein weiteres Novum der von uns vorgeschlagenen Architektur wird ihre allgemeine Gültigkeit sein: Dank ihrer Selbstadaptivität und ihrer regelbasierten inneren Abläufe wird sie nicht nur zur Überwachung von Herz-Patienten, sondern auch zur Versorgung von Patienten mit anderen Krankheiten geeignet sein.

Zur Evaluierung der entwickelten Konzepte wurde eine Testumgebung für das „Fontane-System“ eingerichtet. Das Testbed umfasst ein prototypisches Telemedizinzentrum, PhysioGate-Ersatz und PhysioGate-Light sowie verschiedene medizinische Messgeräte (Elektrokardiogramm, Blutdruckmessgerät, Waage). Das Testbed ermöglicht die vollständige Simulation der Fontane-Szenarien: Übermittlung der Vitalparameter von den Messgeräten, Verwaltung der patientenseitigen Kommunikation über das PhysioGate, Analyse und Verwaltung der Patienten- sowie Messdaten in einer elektronischen Patientenakte.

#### 3.3.1. Challenges

Die Übertragung von einfachen Vitalparametern (Bspw. Gewicht) mit Hilfe von Mobilfunk ist selbst im ländlichen Raum ohne größere Probleme zu realisieren. Die Übertragung von datenintensiven medizinischen Messungen (Bspw. Elektrokardiogramm (EKG)) ist unter Umständen nicht ohne weiteres möglich, insbesondere wenn mehrere Teilnehmer (Patienten) solche Messungen durchführen. Als erste Machbarkeitsstudie wurde ein Experiment aufgesetzt, welches das EKG von mehreren Läufern beim Berlin- und Bonnmarathon aufzeichnet und live in die Charité nach Berlin überträgt. Die in der Charité empfangenen EKGs wurden von Experten überwacht. Das Experiment war eine Kooperation mit den Partnern aus dem Fontane Projekt.

An der Behandlung eines Patienten ist üblicherweise eine Vielzahl von Institutionen beteiligt, wie z.B. Krankenkasse, Hausarzt, Krankenhaus und Reha-Klinik. All diese Institutionen müssen gemeinsam auf die Daten des Patienten zugreifen können und sich gegenseitig austauschen um die Behandlung durchführen zu können. Daher wäre es wünschenswert, diese Daten frei von Medienbrüchen und zusammenhängend vorzuhalten und den beteiligten Institutionen zur Verfügung zu stellen. Dazu eignen sich die Lösungen von Cloud-Speicher-Anbietern: Sie bieten

eine verfügbare, leistungsfähige und skalierbare Infrastruktur zur Speicherung und zum Austausch von Daten.

Größte Herausforderung ist dabei allerdings der Schutz der Daten vor unberechtigtem Zugriff. Insbesondere kann Vertrauenswürdigkeit der Anbieter bei der Vielzahl der Angebote im Einzelfall nicht vorausgesetzt werden. Stattdessen muss die Sicherheit der Daten auf technischem Weg gewährleistet werden. So müssen die Daten während Transport und Speicherung geschützt und gleichzeitig Zugriff durch Berechtigte jederzeit gewährleistet sein.

Dazu sollen Dateninhalten Sicherheits-Metadaten beigeordnet werden, welche erlaubte Zugriffsoperationen auf diesen Daten beschreiben. Ziel ist die Entwicklung einer Softwarearchitektur, welche den Zugriff auf die Daten gemäß dieser Sicherheits-Metadaten schützt. Um den Besonderheiten des Gesundheitswesens gerecht zu werden, soll diese Architektur am praktischen Beispiel des Neugeborenen-Hörscreening-Programms in Berlin-Brandenburg erprobt werden.

Die Konzeption von SaPiMa ermöglicht eine effiziente tägliche Übertragung von nichtinvasiv gemessenen Vitalparametern der telemedizinisch betreuten Patienten zum Telemedizinzentrum, wo die Daten dann vom medizinischen Personal begutachtet werden. Dabei ist es sehr wichtig die Reihenfolge der Begutachtung der Patientendaten von dem voraussichtlichen Gesundheitszustand abhängig zu machen, so dass auffällige Patientendaten zuerst begutachtet werden. Die automatische Einstufung der Patientendaten und ihre Sortierung nach Auffälligkeit, die Priorisierung, wird durch SaPiMa automatisch durchgeführt. Dabei werden historische Daten, die bereits von Medizinern klassifiziert worden sind, von SaPiMa mit Machine Learning und Data Mining Techniken analysiert und das extrahierte Wissen dann verwendet, um noch nicht klassifizierte Daten genau einzustufen. Mediziner haben dann bei Bedarf noch die Möglichkeit die Klassifikation durch manuell festgelegte Regeln zu ergänzen. Die Priorisierung wurde in mehreren Prototypen im SaPiMa Testbed eingesetzt.

Methoden der Patientendatenanalyse wurden in Kooperation mit dem Städtischen Klinikum Brandenburg erarbeitet und publiziert. Mit dem Kooperationspartner Getemed AG werden regelmäßig Bachelor-Projekte durchgeführt.

### 3.4. Verlässlichkeitsmodellierung mit FuzzTrees

**Ansprechpartner: Dr. Peter Tröger**

**Beteiligt: Markus Götz, Frank Schlegel**

Gängige Verfahren zur Verlässlichkeitsmodellierung von Hardware und Software basieren auf der exakten Kenntnis von Ausfallwahrscheinlichkeiten für die beteiligten Komponenten. Auf Grundlage dieser Daten kann dann die Zuverlässigkeit oder Verfügbarkeit eines Systems abgeschätzt werden, um beispielsweise Mechanismen zur Fehlertoleranz integrieren zu können.

In Zusammenarbeit mit Industriepartnern, u.a. der IBM und dem Innovation Center Potsdam, entwickelt das FuzzTrees – Projekt neuartige Ansätze zur Verlässlichkeitsuntersuchung auf der Basis von unpräzisen oder unvollständigen Informationen. Dabei werden die mathematischen Konzepte der Fuzzy Set – Theorie mit Ideen aus funktionsvariierender Software verbunden. Die daraus entstandene Notationsform erlaubt, mehrere Konfigurationen eines Systems gleichzeitig in einem einzigen Verlässlichkeitsmodell zu repräsentieren und zu analysieren. Dies erlaubt bereits in den frühen Phasen der Produktentwicklung, das Kosten-Nutzen-Verhältnis von möglichen Fehlertoleranz- oder Fehlervermeidungsmechanismen abzuschätzen.



Das FuzzTrees – Konzept wurde in einem webbasierten Modellierungswerkzeug umgesetzt, welches mittlerweile auch in Lehrveranstaltungen eingesetzt wird.

### 3.5. Neue Entwicklungen beim IBM Mainframe

**Ansprechpartner: Dr. Peter Tröger, Prof. Dr. Andreas Polze**

**Beteiligt: Stefan Richter, Claudia Dittrich**

Das Fachgebiet kooperiert mit verschiedenen Abteilungen der IBM Labs Böblingen zu Forschungsfragen im Bereich der Verlässlichkeit und Skalierbarkeit von parallelen und verteilten Systemen. Das Themenspektrum umfasst einerseits RAS-Analysen für aktuelle z/Series – Systeme, andererseits aber auch die Parallelisierung von Datenverarbeitungsaufgaben in der IBM Public Cloud. Beide Themen wurden in enger Kooperation erfolgreich durch Masterarbeiten bearbeitet. Zudem hat die Verlässlichkeitsmodellierung von IBM Business-Systemen zu neuen Forschungsfragestellungen geführt, die im Rahmen des FuzzTrees - Projekts untersucht werden.

Im Rahmen der Kooperation erhielt die Arbeitsgruppe die Möglichkeit, auf Basis des z/PDT Simulators verschiedene Lehrveranstaltungen zu unterstützen. Eine Masterarbeit beschäftigte sich mit dem Einsatz im Rahmen der Betriebssystemlehre.

### 3.6. Ausfallvorhersage durch Anomalieerkennung

**Ansprechpartner: Dr. Peter Tröger**

**Beteiligte: Dr. Felix Salfner, SAP Innovation Center Potsdam (ICP)**

Im Rahmen eines FSOC-Lab Projektes wurde in Zusammenarbeit mit dem SAP Innovation Center Potsdam die Möglichkeit frühzeitiger Ausfallvorhersage durch die rechtzeitige Erkennung von Systemanomalien untersucht. Das Konzept basiert dabei auf der Generierung von normalisierten Signalen, welche den ‚Gesundheitszustand‘ einer Komponente als Wert zwischen 0 und 1 ausdrücken. Die Zusammenfassung und Korrelation tausender solcher Signalquellen, beispielsweise von unterschiedlichen Überwachungsmechanismen in einem SAP ByD System, erlaubt dann die frühzeitige Erkennung von ungewöhnlichen Abweichungen im Systemverhalten.

Da die notwendige Datenverarbeitung für eine zeitbasierte Korrelation in hoher Geschwindigkeit vor dem eigentlichen Ausfall zu geschehen hat, wurde ein geeigneter Prototyp im SAP Hana System durch das ICP realisiert. Die Vorverarbeitung von entsprechenden Testdaten wurde durch unsere Gruppe vorgenommen. Dies beinhaltet die Integration von Log-Daten aus Systemen zum Höchstleistungsrechnen (Texas Ranger, Computer Failure Data Repository).

Die Ergebnisse dieses Projektes wurden auf FutureSOC – Symposien vorgestellt. Zudem werden die Resultate im Jahr 2013 auf der SAPHIRE Konferenz einer breiteren Öffentlichkeit präsentiert.

### 3.7. *Hybrid Computing*

**Ansprechpartner: Frank Feinbube, M.Sc., Dr. Peter Tröger**

Um die vielen rechenintensiven Probleme zu lösen, mit denen wir heutzutage konfrontiert sind, wird enorme Rechenleistung benötigt. Prozessoren werden jedoch nicht mehr – wie bisher – von allein schneller, sondern bekommen stattdessen immer mehr Kerne. Die Vielzahl an Kernen erschwert es nicht nur den Programmierern effiziente Anwendungen zu schreiben, sondern stellt auch Hardware-Designer vor neue Herausforderungen. Neuartige Hardware-Architekturen werden konzipiert und evaluiert, um Wege zu finden, die Bedürfnisse zukünftiger Computersysteme zu erfüllen. Prototypen wie Intels Single-Chip Cloud Computer (SCC) sind

Versuche, die ständig steigende Anzahl an Kernen zu bewältigen, indem man sich von wesentlichen Merkmalen aktueller Prozessortypen – wie z.B. Hardware-Cache-Kohärenz – trennt. Ein weiterer Ansatz ist es, gewöhnlichen Allzweck-CPUs, ausgefeilte Spezialprozessoren zur Seite zu stellen. Diese sogenannten Beschleuniger (Accelerators) sind einfacher herzustellen und liefern eine hohe Performanz für spezifische Anwendungszwecke. Sie sind die Grundlage für den neuen Trend der Hybrid-Computersysteme. Programmiermodelle und -Werkzeuge für den Bereich der Hybrid-Systeme haben nicht nur die Probleme der Entwicklung für parallele Systeme zu bewältigen, sondern auch die unterschiedlichen Ausführungsmerkmale von Prozessoren und Beschleunigern in einer gegebenen Systemkonfiguration.

Unsere Forschung untersucht, wie Anwender und Entwickler von diesen neuartigen Systemen profitieren können. Zunächst sei hier unser Hybrid-Parallel-Library-Projekt erwähnt, welches Entwicklern, die Hochsprachen wie .NET oder Java verwenden, intelligente Werkzeuge und Softwarebibliotheken zur Verfügung stellt, mit denen es ihnen einfach möglich ist, Anwendungen zu erstellen, welche das große Leistungspotential moderner Beschleunigertechnologien ausschöpfen. Der GPU-basierte Paging Cache ist ein weiteres Projekt, bei dem wir evaluieren, wie die großen Arbeitsspeicher von GPU Compute Devices eingesetzt werden können, um Betriebssystemmechanismen zu beschleunigen.

### 3.8. Parallelisierung von speicherintensiven Anwendungen auf heterogenen verteilten Systemen

**Ansprechpartner: Fahad Khalid, M.Sc., Prof. Dr. Andreas Polze**

**Beteiligte: Zoran Nikoloski, Max-Planck-Institute of Molecular Plant Physiology, Potsdam**

Im Rahmen eines FutureSOC-Lab Projektes wurde hier in Zusammenarbeit mit dem Max-Planck-Institut in Golm eine Simulationsanwendung aus der Systembiologie (Aufzählung elementarer Flux-Modi in metabolischen Netzen) untersucht und verbessert. Die Ausführungsplattform bestand, als besondere Herausforderung, aus einem heterogenen Verbund von Parallelrechnern, GPUs und Clustern.

Das Projekt konnte für ein durch die Projektpartner gegebenes konkretes Simulationsproblem den Speicherverbrauch um eine Größenordnung verringern. Zusätzlich wurde ein neuartiges Verfahren – „heterogeneous software pipelining“ - zur Kombination von CPU / GPU Berechnungen entwickelt, welches speicherintensive Anwendungen auf solchen Ressourcen optimieren kann.

### 3.9. Intel-Single Chip Cloud Computer (SCC)

**Ansprechpartner: Jan-Arne Sobania, M.Sc., Dr. Peter Tröger**

Der Intel Single-Chip Cloud Computer (SCC) ist ein experimenteller Prozessor, der von Intel Labs Bangalore in Indien, Intel Labs Braunschweig in Deutschland sowie Intel Labs in den Vereinigten Staaten von Amerika entwickelt wurde. Er enthält mit 48 Kernen die bisher größte Anzahl von x86-Recheneinheiten, die jemals auf einem einzelnen Silizium-Chip erreicht wurde. Anstelle eines aus herkömmlichen PCs bekannten Bussystems verwendet der Chip ein 2D-Mesh-Netzwerk zur Kommunikation der Kerne untereinander und mit den Speichercontrollern, und enthält Hardware-Unterstützung für Nachrichtenaustausch.

Als „Concept Vehicle“ ist der SCC weder als Produkt noch als Prototyp für ein Produkt geplant, sondern als Forschungsplattform für künftige Multi- und Many-Core-Landschaften. Grundlegende Aspekte wie Nachrichtenaustausch anstelle eines gemeinsamen Speichers sind aus dem Bereich des High-Performance-Computing bekannt, und mit dem SCC besteht die

Möglichkeit zu untersuchen, inwieweit sich eine solche Architektur auch für herkömmliche Anwendungen und Betriebssysteme eignet.

Zu diesem Zweck entwickelt das Fachgebiet ein Single-System-Image-Betriebssystem (SSI) auf Basis eines verteilten Virtual Machine Monitors (VMMs).

### 3.10. HPI Future SOC Lab

**Ansprechpartner: Prof. Andreas Polze, Dipl.-Inf. Bernhard Rabe**

In Kooperation mit Partnern aus der Industrie etabliert das Hasso-Plattner-Institut (HPI) das “HPI Future SOC Lab”, das eine komplette Infrastruktur von hochkomplexen on-demand Systemen auf neuester, am Markt noch nicht verfügbarer, massiv paralleler (multi-/many-core) Hardware mit enormen Hauptspeicherkapazitäten und dafür konzipierte Software bereitstellt.

Das HPI Future SOC Lab stellt somit eine sonst im Hochschulbereich kaum finanzierbare experimentelle Basis zur Verfügung, um Forschungsaktivitäten rund um innovative Konzepte für zukünftige IT-Systeme auch außerhalb geschlossener Industrielabs zu ermöglichen. Interessierte Wissenschaftler aus universitären und außeruniversitären Forschungsinstitutionen können im HPI Future SOC Lab zukünftige hoch-komplexe IT-Systeme untersuchen, neue Ideen / Datenstrukturen / Algorithmen entwickeln und bis hin zur praktischen Erprobung verfolgen. Sie sind eingeladen (Call for Projects), sich um die Nutzung des Labs und seiner Hochleistungsrechner für ihre eigene Forschung zu bewerben. Die ausgewählten Forscher können die Ihnen zugewiesenen Lab-Ressourcen für eine bestimmte Zeit kostenlos nutzen.

### 3.11. IPv6 Testbed

**Ansprechpartner: Dr. Martin von Löwis**

Nach verschiedenen Schätzungen von APNIC, ARIN, LACNIC und RIPE aus dem Jahr 2007 werden die regionalen Registrierungen ihren Vorrat an IPv4-Adressen im Laufe des Jahres 2010 erschöpfen. Gleichzeitig gibt es aber keine ausreichenden Bestrebungen, Internetnutzern den Zugang zum IPv6-Wirknetz bereitzustellen, und kein ausreichendes Interesse dieser Nutzer, von bestehenden IPv6-Angeboten Gebrauch zu machen.

Ziel des IPv6-Testbeds am HPI ist es, den Studenten, Lehrkräften und Technikern eine realistische Umgebung bereitzustellen, um die Auswirkungen von IPv6 auf Netzbetrieb und Softwareentwicklung zu studieren. Dieses Netz ist an das globale IPv6-Netz angeschlossen, so dass praxisnahe Arbeiten mit IPv6 und den dazugehörigen Technologien und Protokollen möglich ist.

### 3.12. Micro.NET

**Ansprechpartner: Dipl.-Inf. Bernhard Rabe**

In der Softwareentwicklung für eingebettete Systeme haben lange Zeit hardwarenahe Programmiersprachen dominiert. Virtuelle Ausführungsumgebungen wie Java VM und die Common Language Infrastructure (CLI) haben die Softwareentwicklung durch automatische Speicherverwaltung, Typsicherheit, Ausnahmebehandlung und Plattformunabhängigkeit vereinfacht. Im Rahmen des Micro.NET Projektes werden Techniken untersucht und entwickelt um .NET Technologie an die Anforderungen eingebetteter Systeme anzupassen. Betrachtet werden insbesondere Systeme deren spezielle Eigenschaften und Anforderungen von bestehende CLI Implementierungen (.NET, .NET CF, .NET MF, Mono) nicht berücksichtigt werden. Mit dem entstandenen Bytecode-Interpreter für die Lego Mindstorm Plattform konnte die Ausführbarkeit von .NET auf ressourcenbeschränkten eingebetteten Systemen gezeigt werden. Um Speicheranforderungen von .NET Programmen zu minimieren wurde das Konzept der self-

contained Assemblies entwickelt. Damit ist es möglich die lose Kopplung zwischen .NET Programmen und Bibliotheken zugunsten eines geringeren Speicherplatzbedarfs aufzuheben, indem alle benötigten Bibliotheksfunktionen in das Programm integriert werden. Basierend auf dem ECMA 335 Standards werden Methoden zur Spezifikation und Entwicklung einer minimalen Laufzeitumgebung für Self-contained Assemblies untersucht.

### 3.13. Eingebettete Systeme im Distributed Control Lab

**Ansprechpartner: Dipl.-Inf. Bernhard Rabe**

Im Distributed Control Lab wird die Verbindung von Middleware-basierten Komponenten und eingebetteten Systemen untersucht. Ziel ist es vorhersagbares Systemverhalten in instabilen Umgebungen zu erreichen. Zur Untersuchung von verschiedenen Ansätzen sind Fallstudien in Form von Experimenten umgesetzt, die sich über das Internet steuern lassen. Im Vordergrund stehen dabei die nichtfunktionalen Eigenschaften, wie z.B.: Echtzeitverhalten, Fehlertoleranz und Sicherheit.

Der Schutz der Experimente (Hardware) vor potentiell fehlerhaften Kontrollalgorithmen aus dem Internet wird abhängig von den Anforderungen der Experimente mittels Soft- bzw. Hardwaremechanismen realisiert.

Als wichtiger Pfeiler für praktische Erfahrungen floss die verteilte Laborinfrastruktur in die Lehrveranstaltung „Betriebssysteme für Embedded Computing“ ein. Dabei wurden in verschiedenen Praktikumsveranstaltungen die Steuerung eines Intelligenten Hauses mit Beckhoff Soft-SPS (speicherprogrammierbare Steuerungen) realisiert, die Eignung der .NET Plattform für eingebettete Geräte (.NET Compact Framework) wurde an Hand des „Hau-den-Lukas“-Experiments evaluiert. Auch die Steuerung einer komplexen Fischertechnik Fertigungsstraße mit Hilfe von industriellen Steuerungssystemen wurde im Rahmen eines Bachelorprojekts in das Distributed Control Lab integriert und verschiedene Sicherheitsstrategien implementiert. Zusätzlich kam die Laborinfrastruktur als Lernumgebung für eine Veranstaltung zum Thema „Programmierung eingebetteter Systeme“ an der Blekinge Tekniska Högskola in Ronneby, Schweden zum Einsatz. Studenten der Veranstaltung führten physikalisch entfernte Experimente am Hasso-Plattner-Institut als Praktikumsaufgaben durch, um das in der Vorlesung erworbene Wissen zu vertiefen.

Im EU-Projekt Vet-Trend wird untersucht wie, die Laborinfrastruktur in weitere Veranstaltungen auf europäischer Ebene integriert werden kann und auch wie existierende Infrastrukturen der Projektpartner am HPI nutzbar gemacht werden können. Zusätzlich umfasst das Projekt Standardisierungsbestrebungen auf dem Gebiet der verteilten und virtuellen Labore

### 3.14. Projekt NINA – Feasibility Study for HANA on IBM POWER

**Ansprechpartner: Prof. Dr. Andreas Polze**

**Beteiligte: Lysann Schlegel, Kai Schliewenz, Felix Eberhardt**

In Zusammenarbeit mit den Firmen SAP und IBM untersucht das Projekt Möglichkeiten der Portierung von SAP HANA auf die IBM Power-Architektur im Rahmen eines Proof-of-Concept. Klassische Portabilitätsprobleme, wie Endianess, Parameterübergabe in Registern vs. Stack, Alignment, unterschiedliche Cache Coherency-Modelle und Nebenläufigkeits-Probleme (Race-Conditions) treten bei der Portierung eines solch komplexen Codes wie SAP HANA in der Darstellung, zuhauf auf. Den Projektteilnehmern gebührt – mit kräftiger Unterstützung von Kollegen der SAP und der IBM – das Verdienst, für die Basis-Schichten von SAP HANA diese Probleme gelöst zu haben und damit die grundsätzliche Portierbarkeit des Codes von x64 nach POWER demonstriert zu haben.

## 4. Drittmittelprojekte

- Förderung für Teilprojekt SaPiMa / PhysioGate im Rahmen des Fontane-Projektes durch die Zukunftsagentur Brandenburg, Fördersumme: 1,2 Mio EUR, 5 Doktoranden-/Mitarbeiterstellen
- Förderung für das InstantLab-Projekt durch Microsoft Corp., Fördersumme USD 18k
- Projekt NINA, SAP, Fördersumme EUR 200k
- DAAD PPP program "Acções Integradas Luso-Alemãs", Reisestipendien

## 5. Forschungs Kooperation (außerhalb des HPI)

- Microsoft Corp., Redmond, Windows Academic Team
- Getemed Medizintechnik AG, Teltow
- DFG-Graduiertenkolleg SOAMED, gemeinsam mit Charité Berlin, Humboldt-Universität zu Berlin, Technischer Universität Berlin
- Forschungszentrum Jülich
- Blekinge Techniska Höskolan (BTH)
- Univa / Open Grid Forum
- IBM Labs, Böblingen
- SAP Innovation Center Potsdam
- Städtisches Klinikum Brandenburg
- Charité – Universitätsmedizin Berlin

## 6. Publikationen

### 6.1. Begutachtete Konferenzartikel

- Theodor Heinze, Martin von Loewis and Andreas Polze;  
Feature Saliency for Neural Networks: Comparing Algorithms; In Proc. 19th International Conference on Neural Information Processing, ICONIP 2012, pp.415-422, Lecture Notes in Computer Science, Springer Berlin Heidelberg, 2012.
- Jan-Arne Sobania, Peter Troeger and Andreas Polze;  
Towards Symmetric Multi-Processing Support for Operating Systems on the SCC; In Proc. 4th Symposium of the Many-core Applications Research Community (MARC), pp.73-78, 2012.
- Christian Neuhaus, Martin von Loewis and Andreas Polze;  
A Dependable and Secure Authorisation Service in the Cloud; In Proc. 2nd International Conference on Cloud Computing and Services Science (CLOSER 2012), pp.568–573, 2012.

- Uwe Hentschel, Fahad Khalid, Andreas Polze;  
An Approach to Control Transmission of Medical Data over Cellular Networks Using Location Information; IEEE 15th International Symposium on Object/Component/Service-Oriented Real-Time Distributed Computing (ISORC), Shenzhen, Guangdong, China, 11-13 April 2012, pp. 87-94, ISBN: 978-0-7695-4643-8
- Theodor Heinze, Martin von Loewis und Andreas Polze;  
Joint multi-frame demosaicing and super-resolution with artificial neural networks; in Systems, Signals and Image Processing (IWSSIP), 2012 19th International Conference on, 2012, pp. 540-543.
- Theodor Heinze, Andreas Polze, Martin von Loewis, C. Sprenger und Michael Oeff;  
Artificial neural network in early identification of heart failure progression in patients with telemonitoring management of chronic heart failure; European Society of Cardiology Congress 2012, Muenchen.
- Theodor Heinze, Andreas Polze, Martin von Loewis, C. Sprenger und Michael Oeff;  
Kuenstliche Neuronale Netze in der Analyse konsekutiver Daten des Telemonitoring bei chronischer Herzinsuffizienz; 78. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft fuer Kardiologie, 2012, Mannheim.
- A. Schacht, M. von Loewis, and A. Polze;  
Live ECG Streaming at the Berlin Marathon 2011; The 5th IASTED International Conference on Telehealth 2012, Innsbruck, Austria.
- F. Salfner and P. Tröger, “Predicting Cloud Failures Based on Anomaly Signal Spreading,” in 42nd Annual IEEE/IFIP International Conference on Dependable Systems and Networks (DSN).
- Peter Troeger, and Felix Salfner;  
FuzzTrees - Configurable Fuzzy Fault Trees; In Proc. 42nd Annual IEEE/IFIP International Conference on Dependable Systems and Networks (DSN), 2012.
- Jan-Arne Sobania, Peter Troeger and Andreas Polze;  
Linux Operating System Support for the SCC Platform - An Analysis; in 3rd Many-core Applications Research Community (MARC) Symposium, D. Goehringer, M. Huebner and J. Becker, Eds. Karlsruhe: KIT Scientific Publishing, 2011, pp. 31-34.
- Uwe Hentschel, Alexander Schmidt and Andreas Polze;  
Predictable Communication for Mobile Systems; In: 14th IEEE International Symposium on Object/Component/Service-oriented Real-time Distributed Computing (ISORC), Newport Beach, CA, USA, 28-31 March 2011, ISBN: 978-0-7695-4368-0
- Andreas Polze, Peter Troeger and Felix Salfner;  
Timely Virtual Machine Migration for Pro-Active Fault-Tolerance; In: 2nd IEEE International Workshop on Object/component/service-oriented Real-time Networked Ultra-dependable Systems (WORNUS), Newport Beach, CA, USA, 28 March 2011, ISBN: 978-0-7695-4377-2
- Alexander Schacht, Robert Wierschke, Martin Wolf, Martin von Loewis und A. Polze;  
Live Streaming of Medical Data - The Fontane Architecture for Remote Patient Monitoring and Its Experimental Evaluation; In: 2nd IEEE International Workshop on Object/component/service-oriented Real-time Networked Ultra-dependable Systems (WORNUS), Newport Beach, CA, USA, 28 March 2011, ISBN: 978-0-7695-4377-2

- Martin von Loewis, and Peter Troeger;  
Safe and Scalable Build Automation through Virtualization; In 41. Jahrestagung der Gesellschaft fuer Informatik (INFORMATIK), 2011.
- Peter Troeger, Andreas Polze, and Felix Salfner;  
On the Applicability of Virtual Machine Migration for Proactive Failover; In Proc. SDPS International Conference, Special Track on Virtualization, 2011.
- Felix Salfner, Peter Troeger and Andreas Polze;  
Downtime Analysis of Virtual Machine Live Migration; In Proc. The Fourth International Conference on Dependability (DEPEND), pp.100–105, 2011.
- P. Roemer and P. Troeger;  
Reliability Implications of Register Utilization: An Empirical Study; In Proc. IEEE Ninth International Conference on Dependable, Autonomic and Secure Computing (DASC), 2011.
- Theodor Heinze, Robert Wierschke, Alexander Schacht, and Martin von Loewis;  
A Hybrid Artificial Intelligence System for Assistance in Remote Monitoring of Heart Patients; in Hybrid Artificial Intelligent Systems, vol. 6679, E. Corchado, M. Kurzynski, and M. Wozniak, Eds. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2011, pp. 413-420.
- Theodor Heinze;  
Robust Color Joint Multi-Frame Demosaicing and Super-Resolution Algorithm; In: Signal and Image Processing Proceedings (759), 2011.

## 6.2. Bücher

- Alexander Schmidt, KStruct: Ein Ansatz zur Analyse und Beschreibung von Nebenläufigkeit in Betriebssystemen, Cuvillier Verlag Göttingen, 2012, ISBN 3869559977
- P. Troeger and A. Polze, Eds.;  
Proceedings of the 4th Many-core Applications Research Community (MARC); Symposium, vol. 55. Hasso-Plattner-Institut für Softwaresystemtechnik an der Universität Potsdam, 2012.

## 6.3. Journal-Beiträge

- Frank Feinbube, Jan-Arne Sobania, Peter Troeger and Andreas Polze;  
Hybrid Parallel: Light-Weight Programming of Hybrid Systems; Parallel & Cloud Computing, Issue 2, Vol.1, pp.34-44, World Academic Publishing, 2012.
- Felix Salfner, Peter Troeger, and Matthias Richly;  
Dependable Estimation of Downtime for Virtual Machine Live Migration; International Journal On Advances in Systems and Measurements, vol. 5, no. 1 2, 2012.
- Andreas Polze and Peter Troeger;  
SPECIAL ISSUE PAPER: Trends and challenges in operating systems—from parallel computing to cloud computing; CONCURRENCY AND COMPUTATION: PRACTICE AND EXPERIENCE Concurrency Computation: Pract. Exper. 2012; 24:676–686  
Published online 14 November 2011 in Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com).  
DOI: 10.1002/cpe.1903

- Christian Neuhaus, Robert Wierschke, Martin von Loewis and Andreas Polze; Secure Cloud-based Medical Data Exchange; Lecture Notes in Informatics (LNI), Vol.P-192, 2011.
- Frank Feinbube, Peter Troeger, Andreas Polze; Joint Forces: From Multithreaded Programming to GPU Computing; IEEE Software 28(1): 51-57 (2011)

#### 6.4. Technische Berichte / Standardisierungsdokumente

- "Proceedings of the 5th Ph.D. Retreat of the HPI Research School on Service-oriented Systems Engineering"  
Herausg. Meinel, C. , Plattner, H. , Döllner, J. , Weske, M. , Polze, A. , Hirschfeld, R. , Naumann, F. , Giese, H.  
Technische Berichte Nr. 31 des Hasso-Plattner-Instituts für Softwaresystemtechnik an der Universität Potsdam ISBN 978-3-86956-036-6
- Christian Neuhaus, Andreas Polze and Mohammad M.R. Chowdhury; Survey on healthcare IT systems: standards, regulations and security; Technical report Nr.45, Hasso-Plattner-Institute for Software Systems Engineering, 2011.

### 7. Vorträge

#### 7.1. Vorträge auf Tagungen

- Uwe Hentschel; „Predictable Communication for Mobile Systems“, ISORC 2011, Newport Beach, California, USA, 28-31 March 2011
- Frank Feinbube; “Hybrid.Parallel.For – Programming Hybrid Parallel Systems with .NET”, 10-te Klausurtagung des HPI-Forschungskollegs, 15. April 2011
- Uwe Hentschel; “Predictable Communication for Mobile Systems”, 10-te Klausurtagung des HPI-Forschungskollegs, 15. April 2011
- Andreas Polze, Workshop des HPI-Forschungskollegs, CapeTown University, CapeTown, Südafrika, April 26-30, 2011
- Frank Feinbube, “The future is hybrid - developer support for accelerator-based technologies”, Workshop des HPI-Forschungskollegs, CapeTown University, CapeTown, Südafrika, April 26-30, 2011
- Theodor Heinze; „A Hybrid Artificial Intelligence System for Remote Monitoring of Heart Patients“, HAIS 2011, Wroclaw, Polen, 24. Mai 2011
- Andreas Polze, Peter Tröger; Paradigm shift – How changing Computer Architecture impacts Software (again); Besuch Justin Rattner, Intel CTO, OSM group, 30. Mai 2011
- F. Feinbube, “Programming Models for Hybrid Parallel Systems” Symposium on Future Trends in Service-Oriented Computing, 17. Juni 2011.
- Frank Feinbube; “Programming Models for Hybrid Parallel Systems,” Workshop der Graduiertenkollegs in Dagstuhl, 21. Juni 2011
- Andreas Polze; Vorstellung des Teilprojektes SaPiMa auf dem BMBF-Workshop des Projektes FONTANE am 30.6.2011
- Andreas Polze; „Predictable Cloud Computing“, Sino-German Workshop on Cloud Computing, Shanghai, September 26-30, 2011



- Peter Tröger; „Dependability and Cloud Standardization - The Missing Link“; Sino-German Workshop on Cloud Computing, Shanghai, September 26-30, 2011
- Frank Feinbube; Heterogeneity, memory hierarchies, availability – challenges of manycore systems; Intel ERIC Konferenz; Leixlip, Ireland, Oktober 11-13, 2011
- Frank Feinbube; “Data Access and Distribution in Hybrid Execution Environments”, 11-te Klausurtagung des HPI-Forschungskollegs, 20. Oktober 2011
- Uwe Hentschel; “Towards a Model for Predictable Communication”, 11-te Klausurtagung des HPI-Forschungskollegs, 20. Oktober 2011
- Andreas Polze; Eröffnung Außenstelle Nanjing des HPI-Forschungskollegs; Nanjing, China, November 15-18, 2011
- Peter Tröger. Dependability in Cloud Computing. Fachgruppentreffen Datenbanksysteme. 17.11.2011
- Andreas Polze; Workshop des HPI-Forschungskollegs am Technion, Haifa, Israel, November 24-27, 2011
- Andreas Polze, SOAMED Klausurtagung, Dezember 1-2, 2011
- Andreas Polze; Workshop des HPI-Forschungskollegs bei SAP; St.Leon-Rot, 6. Dezember 2011
- Frank Feinbube; “Joint Forces: The Era of Hybrid Compute Environments”, Workshop des HPI-Forschungskollegs bei SAP; St.Leon-Rot, 6. Dezember 2011
- Theodor Heinze; „Robust Color Joint Multi-Frame Demosaicing and Super-Resolution Algorithm“, SIP 2011, 15. Dezember, 2011
- Robert Wierschke, Alexander Schacht, Theodor Heinze: „SaPiMa für Fontane: selbstadaptive, priorisierende Middleware für die Telemedizin“, Potsdam, 22. Februar, 2012
- Andreas Polze; Workshop des HPI-Forschungskollegs am Technion, Haifa, Israel, Februar 26-28, 2012
- Frank Feinbube; „Hybrid Computing for Everyone“, Workshop des HPI-Forschungskollegs am Technion, Haifa, Israel, Februar 26-28, 2012
- Uwe Hentschel; „An Approach to Control Transmission of Medical Data over Cellular Networks Using Location Information“, ISORC 2012, Shenzhen, China, April 11-13, 2012
- Frank Feinbube; „Towards User-Friendly Hybrid Computing“, 12-te Klausurtagung des HPI-Forschungskollegs, 20. April 2012
- Uwe Hentschel; „An Approach to Control Transmission of Medical Data over Cellular Networks Using Location Information“, 12-te Klausurtagung des HPI-Forschungskollegs, 20. April 2012
- Theodor Heinze; „Joint Multi-Frame Demosaicing and Super-Resolution with Artificial Neural Networks“, IWSSIP 2012, Wien, Österreich, 12. April 2012.
- Christian Neuhaus, Rehab AlNemr, Lysann Schlegel, Frank Schlegel; InstantLab 2.0 - A Platform for Operating System Experiments on Public Cloud Infrastructure; CloudFutures Workshop, Microsoft / UC Berkeley, Berkeley, USA, May 5-9, 2012
- Uwe Hentschel; “Predictable Communication within Public Cellular Networks”, 7th Symposium on Future Trends in Service-Oriented Computing Workshop, 13. Juni 2012

- Peter Tröger. Cloud Standards and Virtualization. SDPS 2012. Berlin, 14. Juni 2012
- Peter Tröger. Distributed Resource Management Application API (DRMAA) Version 2. Open Grid Forum 35, Technical University Delft, Niederlande. 18.Juni 2012
- Theodor Heinze, Michael Oeff; „Artificial Neural Networks in Early Identification of Heart Failure Progression in Patients with Telemonitoring Management of Chronic Heart Failure”, ECG Congress 2012, München, 28. August, 2012
- Andreas Polze, Christian Neuhaus; InstantLab 2.0 - A Platform for Operating System Experiments on Public Cloud Infrastructure; Vortrag + Demo; Sino-German Workshop on Cloud Computing, Potsdam, Oktober 22-24, 2012
- Peter Tröger; Dependability Modeling for Cloud Environments; Sino-German Workshop on Cloud Computing, Potsdam, Oktober 22-24, 2012
- Frank Feinbube; „Code Mobilität: Adaptive Programmiermodelle für GPU-Computing“, Fachgruppentreffen Betriebssysteme, 08. November 2012
- Theodor Heinze; „Feature Saliency for Neural Networks: Comparing Algorithms”, ICONIP 2012, Doha, Katar, 14. November 2012
- Frank Feinbube; „Light-Weight GPU Computing,” Workshop des HPI-Forschungskollegs an der Nanjing University, 22. November 2012.
- Uwe Hentschel; „Control of Data Transmission in Public Cellular Networks within the Scope of Telemedical Applications“ 13-te Klausurtagung des HPI-Forschungskollegs, 18. Oktober 2012
- Andreas Polze, SOAMED Klausurtagung, Dezember 6-7, 2012
- Andreas Polze; Workshop des HPI-Forschungskollegs bei SAP; St.Leon-Rot, 17. Dezember 2012

## 7.2. Vortragseinladungen außerhalb des HPI

- Andreas Polze; „Cloud Computing – ein Überblick”, Humboldt Universität, 23.2.2011
- Peter Tröger, Andreas Polze. System Dependability in the Many-Core Era - Research Projects. IBM Labs Böblingen. 17.5.2011
- Andreas Polze; „Predictable Cloud Computing“, SAP Labs Shanghai, Shanghai, China, November 17, 2011
- Uwe Hentschel; „Predictable Communication for Mobile Systems“ Vortrag an der Hochschule Mittweida, 29. November 2011
- Uwe Hentschel; „Predictable Communication for Mobile Systems“ Vortrag an der Universität Paderborn, 20. Dezember 2011
- Uwe Hentschel; „Predictable Communication for Mobile Systems“ Vortrag an der Technischen Universität Berlin, 26. Januar 2012
- Andreas Polze, Peter Tröger; „Aktuelle Arbeiten auf dem Gebiet Betriebssysteme und Middleware“; Vortrag beim IBM Labor; Böblingen, 14.2.2012
- Peter Tröger. Distributed Resource Management Application API (DRMAA) Version 2. Forschungszentrum Jülich. 18.4.2012
- Peter Tröger. Error Detection and Fault Tolerance – Research Overview. Institut für Informatik, Universität Potsdam. 16.5.2012

- Peter Tröger. Pro-Active Availability – Some Research Insights. HPI PhD School. 23.5.2012
- Frank Feinbube; “Ongoing Research at the Operating Systems and Middleware Group, HPI”, Vortrag am Blekinge Institute of Technology (BTH), Mai 2012#

## 8. Herausgeberschaft

### 8.1. Websites

- Operating Systems and Middleware Homepage ([www.dcl.hpi.uni-potsdam.de](http://www.dcl.hpi.uni-potsdam.de))
- Adaptive Services Grid ([www.asg-platform.org](http://www.asg-platform.org))
- The Python Programming Language ([www.python.org](http://www.python.org))  
(Mitherausgeber Martin v. Löwis)
- Deutscher IPv6-Rat ([www.ipv6council.de](http://www.ipv6council.de))  
(Mitherausgeber Martin v. Löwis)
- The LOOM.NET Project Page (<http://www.rapier-loom.net>)  
(Herausgeber Wolfgang Schult)
- Windows Research Kernel @ HPI  
(<http://www.dcl.hpi.uni-potsdam.de/research/WRK/>)  
Michael Schöbel, Alexander Schmidt
- Distributed Control Lab  
(<http://tb4.asg-platform.org:8000>)  
Bernhard Rabe
- OGF DRMAA Arbeitsgruppe  
([www.drmaa.org](http://www.drmaa.org))

## 9. Mitgliedschaften, Programmkomitees, Gutachtertätigkeiten

### 9.1. Mitgliedschaften

- Prof. Dr. Andreas Polze
  - Mitglied des Vorstands "Weimarer Kreis" IBM Deutschland.
  - Mitglied der Fachgruppenleitung „Betriebssysteme“ der Gesellschaft für Informatik
  - Mitglied IEEE, GI, HP User Society
  - Mitglied Steering Committee HPI Future SOC Lab
  - Mitglied im Promotionsausschuss der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Potsdam
  - Promotionsbeauftragter des Hasso-Plattner-Instituts
  - Sprecher des HPI-Forschungskollegs “Service-Oriented Systems Engineering”
  - Mitglied im Graduiertenkolleg “SOAMED”
- Dr. Martin v. Löwis

- Schatzmeister des SDL Forum e.V.
- Mitglied im Board of Directors, Python Software Foundation
- Mitglied im Deutschen IPv6-Rat
- Dr. Peter Tröger
  - Co-Chair der DRMAA Arbeitsgruppe beim Open Grid Forum (OGF)
  - Mitglied IEEE, IEEE CS, GI
- Uwe Hentschel, M.Sc.
  - Mitglied VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.
  - Mitglied IEEE Computer Society
- Dipl.-Inf. Alexander Schmidt
  - Mitglied IEEE Computer Society
  - Mitglied ACM, ACM SIGOPS

## 9.2. Mitarbeit in Programmkomitees

- Prof. Dr. Andreas Polze
  - Co-Chair of ISORC 2011 (Newport Beach) and ISORC 2012 (Shenzhen, China) – Intl. Symposium on Object-Oriented Realtime Systems
  - Co-Chair of Track 8 / Distributed and Parallel Computing - EuroPar 2013
  - SAKS – Selbstorganisierende, Adaptive, Kontextsensitive verteilte Systeme
  - ICSOFT – Intl. Conference on Software and Data Technologies
  - ITSIM – International Symposium on Information Technology
  - Informatik 2011
  - SDPS 2011 – Society for Design and Process Science
  - Symposium of the Many-core Applications Research Community (MARC 2010-2012)
- Dr. Martin v. Löwis
  - 6th Workshop on System Analysis and Modelling (SAM 2010)
- Dr. Peter Tröger
  - Workshop on Assurance in Distributed Systems and Networks (ADSN), International Conference on Distributed Computing Systems (ICDCS)
  - The Fifth International Conference on Dependability (DEPEND 2012)
  - Symposium of the Many-core Applications Research Community (MARC 2010-2012)
  - International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering (SEKE 2008-2013)
  - 8th Workshop on Dependability and Fault Tolerance (VERFE'12)
  - Workshop on Software-controlled, adaptive fault-tolerance in microprocessors (SCAFT 2011)

- International Conference on Service-Oriented Computing (ICSOC 2010-2011)

### 9.3. Gutachtertätigkeiten

- Prof. Dr. Andreas Polze:
  - The Computer Journal, Oxford University Press
  - Journal on Systems and Software, Elsevier
  - Journal on Systems Architecture, Elsevier
  - Real-Time Systems Journal, Springer
  - Journal of Software, Practice and Experience
  - South African Computer Journal (SACJ)
  - Concurrency and Computation: Practice and Experience (CCPE)
  - Gutachter Microsoft Research Ph.D. programme
  - Sprecher HPI Forschungskolleg „Service-Oriented Systems Engineering“
  - IBM Journal of Research and Development
- Dr. Peter Tröger:
  - IBM Journal of Research and Development (2012)
  - Simulation Modelling Practice and Theory - International Journal of the Federation of European Simulation Societies Elsevier – Reviewer (2012)
  - International Journal On Advances in Security IARIA – Editorial Board (2011-2012)

### 9.4. Gastaufenthalte

- Frank Feinbube: Gastaufenthalt am Blekinge Institute of Technology (BTH); Forschungsaustausch und Zusammenarbeit am Thema „Slack-Based Multiprocessor Scheduling of Periodic Real-Time Tasks“ mit Lars Lundberg; April-Mai 2012

## 10. Workshops

### HPI Future SOC-Day

**15. Juni, 26. Oktober 2011, 18. April, 14. November 2012**

In Kooperation mit Partnern aus der Industrie etabliert das Hasso-Plattner-Institut (HPI) das “HPI Future SOC Lab”, das eine komplette Infrastruktur von hochkomplexen on-demand Systemen auf neuester, am Markt noch nicht verfügbarer, massiv paralleler (multi-/many-core) Hardware mit enormen Hauptspeicherkapazitäten und dafür konzipierte Software bereitstellt.

Die Veranstaltung findet halbjährlich statt und gibt Projekten die Möglichkeit ihre im Future SOC Lab erzielten Ergebnisse zu präsentieren.

### 6<sup>th</sup> Symposium on Future Trends in Service-Oriented Computing

**16.-19. Juni 2011**

Zum sechsten Mal fand das Symposium on “Future Trends in Service-Oriented Computing” (FutureSOC) am Hasso-Plattner-Institut statt. Das Symposium stellte Arbeiten des HPI-Forschungskollegs vor und diskutierte Trends im Bereich der dienstbasierenden Systeme.

Das HPI-Forschungskolleg ist eine interdisziplinäre Graduiertenschule die von den HPI-Fachgebieten getragen wird. Das FutureSOC-Symposium deckt einen weiten Bereich von Themen ab, darunter Fragen der Dienstbeschreibung, des Auffindens und der Komposition von Dienstan, der Plattform-Konfiguration und der Kapazitätsplanung und des Monitoring. Forschungsarbeiten beschäftigen sich mit Dienst-Middleware, dienstbasierenden Architekturen sowie Fragen der Verwaltung von Diensten. Darauf aufbauend werden Geschäftsmodelle für SOA und deren ökonomische Implikationen studiert.

Das FutureSOC-Symposium wurde unter Beteiligung exzellenter Sprecher aus Industrie und Forschung von unserer Arbeitsgruppe organisiert.

## **Gemeinsamer Workshop der Deutschen Informatik-Graduiertenkollegs, Schloss Dagstuhl**

**20.-22. Juni 2011**

Das HPI-Forschungskolleg war durch eine Gruppe von Doktoranden unter Leitung des Sprechers Prof. Dr. Andreas Polze beim jährlichen Workshop der Deutschen Informatik-Graduiertenkollegs auf Schloss Dagstuhl vertreten.

## **Herbsttagung der Fachgruppe Betriebssysteme der Gesellschaft für Informatik**

**10.-11. November 2011**

Die Fachgruppe Betriebssysteme und Middleware war Gastgeber und Organisator für die Herbsttagung 2011 der Fachgruppe Betriebssysteme der Gesellschaft für Informatik.

## **MARC-Symposium**

**8.-9. Dezember 2011**

Die Gruppe “Betriebssysteme und Middleware” war Gastgeber des 4ten Symposium der ManyCore Applications Research Community vom 8.-9. Dezember 2011. Das Symposium wurde am HPI mit Unterstützung von Intel durchgeführt.

## **Gemeinsamer Workshop der Deutschen Informatik-Graduiertenkollegs, Schloss Dagstuhl**

**28.-22. Juni 2012**

Das HPI-Forschungskolleg war durch eine Gruppe von Doktoranden unter Leitung des Koordinators Prof. Dr. Robert Hirschfeld beim jährlichen Workshop der Deutschen Informatik-Graduiertenkollegs auf Schloss Dagstuhl vertreten

## 7<sup>th</sup> Symposium on Future Trends in Service-Oriented Computing

**14.-15. Juni 2012**

Zum siebenten Mal fand das Symposium on “Future Trends in Service-Oriented Computing” (FutureSOC) am Hasso-Plattner-Institut statt. Das Symposium stellte Arbeiten des HPI-Forschungskollegs vor und diskutierte Trends im Bereich der dienstbasierenden Systeme.

Das HPI-Forschungskolleg ist eine interdisziplinäre Graduiertenschule die von den HPI-Fachgebieten getragen wird. Das FutureSOC-Symposium deckt einen weiten Bereich von Themen ab, darunter Fragen der Dienstbeschreibung, des Auffindens und der Komposition von Dienstan, der Plattform-Konfiguration und der Kapazitätsplanung und des Monitoring. Forschungsarbeiten beschäftigen sich mit Dienst-Middleware, dienstbasierenden Architekturen sowie Fragen der Verwaltung von Diensten. Darauf aufbauend werden Geschäftsmodelle für SOA und deren ökonomische Implikationen studiert.

Das FutureSOC-Symposium wurde unter Beteiligung exzellenter Sprecher aus Industrie und Forschung von unserer Arbeitsgruppe organisiert.