
Jahresbericht 2016

Prof. Dr. Kurt Geihs

Fachgebiet Verteilte Systeme
Fachbereich 16 – Elektrotechnik und Informatik
Universität Kassel

Vorwort



Prof. Dr. Kurt Geihs
Leiter des Fachgebiets

Sehr geehrte Damen und Herren,

schon wieder ist ein Jahr wie im Fluge vergangen – vor Ihnen liegt der Jahresbericht 2016 des Fachgebiets Verteilte Systeme an der Universität Kassel.

Auf den folgenden Seiten werde ich Ihnen über Aktivitäten, Ergebnisse und Ereignisse des Jahres 2016 in Forschung und Lehre berichten. Zusammenfassend kann ich sagen, dass sich die Erweiterungen des Vorjahrs stabilisiert haben: Die Forschungsprojekte PROSECCO, finanziert durch die DFG, und NICER, finanziert durch das hessische LOEWE-Programm, haben sich fest etabliert und neue Ergebnisse publiziert. Das erweiterte Lehrangebot wird sehr gut angenommen und zusätzlich wurde das SRW-Projektseminar „Teamwork“ auch für Studierende des Master-Studiengangs Informatik geöffnet.

Unsere Fußballroboter-Mannschaft nahm im Jahr 2016 an zwei internationalen RoboCup-Turnieren teil. Bei den European Open in Eindhoven (Niederlande) belegte sie den dritten, bei den Weltmeisterschaften in Leipzig – mit massiven Hardware-Problemen gegen Ende des Turniers – den siebten Platz.

Besonders freut es mich immer wieder, wenn junge Nachwuchswissenschaftler ihre Promotion erfolgreich abschließen und damit die Früchte jahrelanger Arbeit ernten. In 2016 wurde Andreas Witsch mit einer Arbeit aus dem Bereich Multi-Roboter-Systeme promoviert.

Im Folgenden werde ich näher auf diese und weitere Ereignisse eingehen. Falls Sie weitere Informationen wünschen, zögern Sie bitte nicht, uns anzusprechen.

„Teamwork“ lautet nicht nur der Titel unseres Projektseminars, der Begriff steht auch für die Philosophie hinter den Forschungsaktivitäten des Fachgebiets Verteilte Systeme, denn das Teamwork, z.B. in Multi-Roboter-Systemen oder allgemein in verteilten Systemen, ist nicht nur Forschungsgegenstand sondern generell Programm und Voraussetzung für eine erfolgreiche Arbeit in der praktischen Informatik. Ich danke meinen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern herzlich für ihr Engagement und ihre ausgezeichneten Leistungen sowie für das angenehm kollegiale Teamwork.

Ich wünsche Ihnen eine ebenso informative wie anregende Lektüre.

Kassel, 27. Januar 2017

Ihr

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	4
Summary	5
1 Überblick	6
2 Lehre.....	6
2.1 Struktur.....	6
2.2 Lehrangebot im Berichtszeitraum.....	7
2.3 Abschlussarbeiten	8
3 Forschung.....	8
3.1 Themen.....	9
3.2 Interne Projekte.....	10
3.3 Drittmittelprojekte	12
4 Promotionen	14
4.1 Externe Gutachten.....	15
5 Publikationen	15
6 Sonstige Aktivitäten	16
6.1 Vorträge	16
6.2 Ringvorlesung "Digitale Gesellschaft - Eine Gestaltungsaufgabe"	17
6.3 Organisation von Tagungen	17
6.4 Mitgliedschaften in Programm- und Organisationskomitees	18
7 Akademische Selbstverwaltung	19
8 Personal	19
8.1 Veränderungen.....	19
8.2 Übersicht.....	20
9 Adressen.....	21

Zusammenfassung

Forschung und Lehre des Fachgebiets Verteilte Systeme an der Universität Kassel unter der Leitung von Prof. Dr. Kurt Geihs konzentrieren sich auf den Themenbereich Verteilte Kooperative Systeme. Primär geht es dabei um die Grundlagen der Gestaltung und Implementierung innovativer Systemsoftware und fortschrittlicher Anwendungen für verteilte und dezentralisierte Informationsverarbeitung.

Die Schwerpunkte der Forschungsarbeiten lagen im vergangenen Jahr auf den Gebieten Selbst-Adaption und Co-evolution in dienstorientierten Systemen, Kooperation autonomer Roboter und sozial eingebettete Gestaltung von IKT-Systemen. Unsere Fußballroboter-Mannschaft nahm im Jahr 2016 mit gutem Erfolg an zwei internationalen RoboCup-Turnieren teil. Die Forschungsprojekte PROSECCO und NICER haben sich fest etabliert und neue Ergebnisse publiziert. Andreas Witsch wurde mit einer Arbeit aus dem Bereich Multi-Roboter-Systeme promoviert. Zahlreiche wissenschaftliche Publikationen und Vorträge dokumentieren die Forschungsaktivitäten.

Das Lehrangebot des Fachgebiets wurde durch die Öffnung des Projektseminars "Teamwork" für den SRW-Bereich des Master-Studiengangs ergänzt.

Beim wissenschaftlichen Personal des Fachgebiets konnten die Abgänge durch zwei Neueinstellungen sehr kompetent ersetzt werden.

Summary

Research and teaching of the Distributed Systems Group at Kassel University, led by Prof. Kurt Geihs, are focusing on distributed collaborative systems. Primarily, our research goals are to explore foundations for the design and implementation of innovative software systems as well as new application-oriented concepts for distributed and decentralized computing.

In particular, our research in the past year addressed the subject areas self-adaptivity and co-evolution in service-oriented systems, collaborative autonomous robots, and socially embedded design of ICT systems. Our soccer robot team participated successfully in two international tournaments. Research projects PROSECCO and NICER intensified their work and published new results. Andreas Witsch obtained a PhD degree for his dissertation in the realm of multi-robot-systems. Numerous scientific publications and presentations document these research activities.

The course offerings of the group were extended by opening up the project-seminar "Teamwork", part of the SRW program, for M.Sc. students in Computer Science.

With regard to the scientific staff, the departures were replaced very competently by two new appointments.

1 Überblick

Das Fachgebiet Verteilte Systeme im Fachbereich Elektrotechnik/Informatik der Universität Kassel nahm im November 2004 seine Arbeit auf. Der Lehrstuhl wurde von den Firmen B.Braun AG (Melsungen) und Deutsche Bank AG (Frankfurt am Main) gestiftet. Die Stiftungsphase lief im Jahr 2009 aus. Lehrstuhlinhaber ist Prof. Dr. Kurt Geihs.

Dieser Bericht gibt einen Überblick über die Aktivitäten und Ergebnisse im Jahr 2016. Zunächst fassen wir in Kapitel 2 das Lehrangebot des Fachgebiets zusammen. Kapitel 3 enthält eine Beschreibung der Forschungsprojekte mit ihren Inhalten und Ergebnissen. Es folgt in Kapitel 4 eine Aufstellung der abgeschlossenen Promotionen. Die Publikationen des Jahres 2016 sind in Kapitel 5 aufgelistet. Anschließend berichten wir in Kapitel 6 über sonstige Aktivitäten im Berichtszeitraum. Kapitel 7 gibt Auskunft über die Beteiligung von Mitarbeitern des Fachgebiets an der akademischen Selbstverwaltung. Kapitel 8 beschreibt die aktuelle Personalausstattung.

2 Lehre

Den Kern der Lehre des Fachgebiets bilden die Themenbereiche Verteilte Systeme, Betriebssysteme und Robotik. Durch den rasanten technologischen Fortschritt in diesem Umfeld ergeben sich ständig neue Themen, welche in den Lehrveranstaltungen aufgegriffen werden und zu einer ständigen Aktualisierung der Inhalte führen.

2.1 Struktur

Das Lehrangebot steht allen Studierenden offen und richtet sich insbesondere an die Studiengänge der Informatik, Elektrotechnik und Mechatronik. Ziel des Lehrangebots ist es, den Studierenden ein umfassendes und koordiniertes Veranstaltungsspektrum zu bieten, das sowohl Grundlagenkenntnisse als auch aktuelles Spezialwissen vermittelt. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, grundlegende Funktionsprinzipien zu verstehen und neue Entwicklungen beurteilen zu können. Mit dem Lehrangebot des Fachgebiets kann im Bachelor- und Master-Studiengang ein nachhaltiger Studienschwerpunkt im Bereich Verteilte Systeme gelegt werden. Die Lehrveranstaltungen bereiten die Studierenden in zielstrebigere Weise auf die Abschlussarbeit vor und lassen Freiraum zur fachlichen Verbreiterung und zu interdisziplinären Ergänzungen.

Für den Bachelor-Studiengang Informatik bietet das Fachgebiet Verteilte Systeme in jedem Wintersemester die Vorlesung und Übung *Betriebssysteme* als Pflichtveranstaltung im 3. Semester an. Die beiden Vorlesungen und Übungen *Verteilte Systeme – Architekturen und Dienste (VSAD)* (im Wintersemester) und *Techniken und Dienste des Internets (TDI)* (im Sommersemester) stellen die Basisveranstaltungen für einen Schwerpunkt im Bereich Verteilte Systeme dar. Sie können in das Anwendungsgebiet *Kommunikation und Verteilte Systeme* eingebracht werden. Den Bereich Multi-Roboter-Systeme decken das Praktikum *Kooperative verteilte Robotersysteme* (im Wintersemester) und die Vorlesung *Autonome Mobile Roboter* (im Sommersemester) ab. Beide Veranstaltungen sind auch Bestandteile des Anwendungsgebiets *Robotik* im Bachelor-Studiengang Informatik. Seit Sommersemester

2015 bietet das Fachgebiet die Lehrveranstaltung „Schlüsselkompetenz Teamarbeit“ regelmäßig jedes Semester im Umfang von zwei Semesterwochenstunden für den Studienbereich SRW an. Dabei erlernen die Studierenden mit Hilfe externer Experten Problemstellungen im Team zu erarbeiten und Problemlösungsmethoden im Team anzuwenden. Als Anwendungs- und Testumgebung dient die aktive Mitarbeit im RoboCup-Team Carpe Noctem Cassel. Ab dem Wintersemester 2016/2017 kann die Veranstaltung auch im Master-Studiengang Informatik eingebracht werden.

Den Kern des Lehrangebots für den Master-Studiengang Informatik bildet die Vorlesung *Verteilte Systeme – Basisalgorithmen* (im Sommersemester) mit einer begleitenden Übung. Im Wintersemester 2015/2016 ist eine weitere Lehrveranstaltung auf Master-Niveau hinzugekommen: *Learning in Collaborative Multi-Agent Systems*, die von Dr. Nugroho Fredivianus zukünftig in jedem Wintersemester gehalten wird.

Für Bachelor und Master werden regelmäßig jedes Semester insgesamt vier Seminare (jeweils Bachelor/Master in Verteilte Systeme und/oder Robotik) sowie Projekte und Abschlussarbeiten zu aktuellen Forschungsthemen des Fachgebiets angeboten.

2.2 Lehrangebot im Berichtszeitraum

Im Berichtszeitraum bot das Fachgebiet Verteilte Systeme folgende Lehrveranstaltungen an:

Semester	Veranstaltung	Bachelor / Master	SWS
WS 15/16	Betriebssysteme (Vorlesung)	B	2
	Betriebssysteme (Übung)	B	2
	Verteilte Systeme – Architekturen und Dienste (Vorl.)	B	2
	Verteilte Systeme – Architekturen und Dienste (Übung)	B	2
	Learning in Collaborative Multi-Agent Systems (Vorl.)	M	2
	Learning in Collaborative Multi-Agent Systems (Übung)	M	2
	Praktikum Kooperative verteilte Robotersysteme	B	2
	Seminar Aktuelle Themen in Verteilten Systemen	B&M	2
	Seminar Robotik	B&M	2
	Projekt Verteilte Systeme und Robotik	B&M	4/8
	Projektseminar Teamarbeit	B	2
	Oberseminar Verteilte Systeme	offen	keine
	SS 16	Techniken und Dienste des Internet (Vorlesung)	B
Techniken und Dienste des Internet (Übung)		B	2
Autonome mobile Roboter (Vorlesung)		B	2
Autonome mobile Roboter (Übung)		B	2
Verteilte Systeme – Basisalgorithmen (Vorlesung)		M	2
Verteilte Systeme – Basisalgorithmen (Übung)		M	2
Seminar Aktuelle Themen in Verteilten Systemen		B&M	2

	Projekt Verteilte Systeme und Robotik	B&M	4/8
	Projektseminar Teamarbeit	B	2
	Oberseminar Verteilte Systeme	offen	keine
WS 16/17	Betriebssysteme (Vorlesung)	B	2
	Betriebssysteme (Übung)	B	2
	Verteilte Systeme – Architekturen und Dienste (Vorl.)	B	2
	Verteilte Systeme – Architekturen und Dienste (Übung)	B	2
	Learning in Collaborative Multi-Agent Systems (Vorl.)	M	2
	Learning in Collaborative Multi-Agent Systems (Übung)	M	2
	Praktikum Kooperative verteilte Robotersysteme	B	4
	Seminar Aktuelle Themen in Verteilten Systemen	B&M	2
	Seminar Robotik	B&M	2
	Projekt Verteilte Systeme und Robotik	B&M	4/8
	Projektseminar Teamarbeit	B&M	2
	Oberseminar Verteilte Systeme	offen	keine

2.3 Abschlussarbeiten

Im Jahr 2016 wurden am Lehrstuhl die folgenden Abschlussarbeiten fertig gestellt:

Master-Arbeiten

- ♦ Philipp Sperber, Energieeffiziente und feingranulare Überwachung und Vorhersage des Ressourcenbedarfs mobiler Anwendungen
- ♦ Kristina Lazowa, Performance analysis of an http-based personalized and adaptive bitrate TV distribution system

Bachelor-Arbeiten

- ♦ Gleb Zaytsev, Einsatz von AngularJS im Umfeld eines Bestandsmanagementsystems
- ♦ Yannick Schlamm, Entwicklung und Konstruktion für einen Fußball-Roboter durch Antriebs- und Gewichtsoptimierung (FB Maschinenbau, gemeinsame Betreuung)
- ♦ Abdel Ziteli, Entwicklung und Konstruktion für einen Fußball-Roboter durch Antriebs- und Gewichtsoptimierung (FB Maschinenbau, gemeinsame Betreuung)

3 Forschung

Die Forschungsarbeiten des Fachgebiets Verteilte Systeme gehören in Zielsetzung und Durchführung zur Praktischen Informatik. Jedoch sind dafür sehr gute Kenntnisse der theoretischen Grundlagen und konzeptionellen Zusammenhänge erforderlich. Beide Aspekte – Praxis und Theorie – gehören untrennbar zur methodischen Vorgehensweise. Unser Ziel ist es, konzeptionelle Erkenntnisse stets auch durch einen praktischen Proof-of-Concept in Form von Prototypen zu untermauern und zu evaluieren.

3.1 Themen

Das übergeordnete Forschungsthema für die Arbeiten lautet „Verteilte kooperative Systeme“. Die aktuellen Forschungsprojekte liegen in den nachfolgend beschriebenen Themenbereichen. Diese Themen stehen nicht isoliert nebeneinander, sondern weisen untereinander vielfältige Querbezüge und Abhängigkeiten auf, so dass Synergieeffekte entstehen.

1. Selbst-Adaptive Software

Selbst-adaptive verteilte Systeme passen ihre Verarbeitung zur Laufzeit an die aktuelle Situation an, um den jeweils besten Dienst zu erbringen oder bestimmte Vorgaben zu erfüllen. Besondere Herausforderungen entstehen durch die Mobilität und Ressourcenbeschränktheit der Endgeräte einhergehend mit kontextabhängiger Verarbeitung und spontaner, teilweise unzuverlässiger Ad-hoc-Kommunikation. Wir untersuchen Middleware, Entwicklungsumgebungen und Verfahren zur Erstellung selbst-adaptiver Anwendungen.

2. Kooperation autonomer Roboter

Die Kooperation in Teams von autonom agierenden Robotern ist ein ideales Beispiel für Koordinationsaufgaben in verteilten Systemen. Konkrete Anforderungen leiten wir aus drei Anwendungsszenarien ab: Fußballroboter, Explorationsroboter in unbekanntem Gelände und kooperative autonome Fahrzeuge. Bei den Fußballrobotern interessieren uns insbesondere die Modellierung und Implementierung von Kooperationsstrategien, die zur Laufzeit unter Zeitbeschränkungen und unsicheren Kommunikationsverbindungen zu einem effektiven und robusten Zusammenspiel der Roboter führen. Auch hier findet eine kontinuierliche Adaption statt, wobei die Adoptionsentscheidung aufgrund der aktuell erfassten Spielsituation dezentral von den einzelnen Robotern mehrmals pro Sekunde getroffen wird. Ziel ist die Entwicklung einer standardisierten modularen Planungsarchitektur in Form einer Software, welche integriert und verteilt auf mehreren, möglicherweise heterogenen Robotersystemen operiert.

3. Dienstmanagement in dienstorientierten Architekturen

Service-orientierte Architekturen bestehen aus lose gekoppelten Dienstkomponenten, die flexibel zu mehrstufigen Dienstaggregaten komponiert werden können. Wir untersuchen das Management komplexer Dienstprozesse auf Basis von Dienstgüteanforderungen. Falls ein Dienstaggregat oder eine einzelne Dienstkomponente die geforderte Dienstgüte nicht mehr erfüllt, wird der Geschäftsprozess angemessen rekonfiguriert oder es werden einzelne Dienstinstanzen ersetzt, damit die Gesamt-Dienstgüte wieder stimmt. Adaption umfasst hier auch die potentielle Verlagerung von Funktionen und Daten in die Cloud, insbesondere auch von mobilen Geräten aus. Ein aktueller Schwerpunkt in diesem Themenbereich ist die Untersuchung der automatisierten Evolution von Diensten in großen Dienstlandschaften mit vielfältigen Abhängigkeiten zwischen Diensterbringern und -nutzern.

4. Interdisziplinäre Entwicklungsmethodik für verteilte Anwendungen

Die Entwicklung komplexer dynamischer verteilter Systeme ist eine der großen Herausforderungen der Informatik. Herkömmliche Methoden der Softwaretechnik reichen hier nicht aus, insbesondere wenn neben den funktionalen Aspekten einer Anwendung auch noch nicht-funktionale Aspekte wie Energieverbrauch, Kommunikationsaufwand und Speicherverbrauch oder auch Aspekte der Einbettung der Technik in das gesellschaftliche Umfeld der Nutzer einzubeziehen sind. Letzteres kann sich z.B. auf die Mensch-Maschine-Schnittstelle, rechtliche Anforderungen, Nutzerakzeptanz, Anreize zur Beteiligung an

kollektiven Aktionen u.v.m. beziehen. Wir untersuchen interdisziplinäre Entwicklungsmethoden und entsprechende Entwurfsmuster, welche die Erstellung gesellschaftlich wünschenswerter Technik erleichtern.

3.2 Interne Projekte

Die folgenden Projekte werden vornehmlich von den zur personellen Grundausstattung des Lehrstuhls gehörenden wissenschaftlichen Mitarbeitern ausgeführt:

1. RoboCup-Team Carpe Noctem Cassel



Fußball spielende Roboter sind ein ideales Anwendungsgebiet für die Erforschung autonomer, mobiler, selbst-organisierender Systeme. Dafür haben wir eine Mannschaft vollständig autonomer Fußball-Roboter aufgebaut, die unter dem Namen Carpe Noctem Cassel (CNC) an Robocup-Turnieren in der Middle Size League (<http://www.robocup.org/robocup-soccer/middle-size>) teilnimmt. Bei internationalen Turnieren in den vergangenen Jahren belegten wir meistens einen Platz unter den ersten fünf Mannschaften.

Carpe Noctem Cassel des Fachgebiets nahm im Jahr 2016 an zwei internationalen RoboCup-Turnieren teil. Bei den European Open 2016 in Eindhoven (Niederlande) belegte das Team den dritten Platz, bei den Weltmeisterschaften 2016 in Leipzig den siebten Platz. Daneben waren die Überarbeitung und teilweise Neugestaltung von Komponenten der Roboter-Hardware und Software Schwerpunkte der Arbeiten im Bereich Robotik. Hierbei kooperiert das Fachgebiet Verteilte Systeme auch mit dem Fachgebiet Maschinenelemente und Tribologie (Prof. Dr. Rienäcker) im Fachbereich Maschinenbau. Dies führte im Jahr 2016 zu zwei gemeinsam betreuten Bachelor-Abschlussarbeiten.

Die Anerkennung der Leistungen von Carpe Noctem Cassel zeigt sich auch, dass Mitglieder des Teams berufen wurden, bei der Organisation des RoboCup mitzuwirken. Andreas Witsch wurde zum Executive Board Member ernannt und gehört dem Regional Committee an. Stephan Opfer ist Mitglied im Extended Organisation Committee der RoboCup MSL.

Im November 2016 organisierte das CNC-Team den 6th International RoboCup MSL Workshop an der Universität Kassel mit Teilnehmern aus den Niederlanden, Portugal und Deutschland. Es wurden Vorträge über die neuesten technischen Entwicklungen der RoboCup-Teams gehalten und Entscheidungen zu neuen Anforderungen an die Fähigkeiten der Fußballroboter diskutiert. Stephan Opfer und Lukas Will stellten die Beiträge von CNC vor.

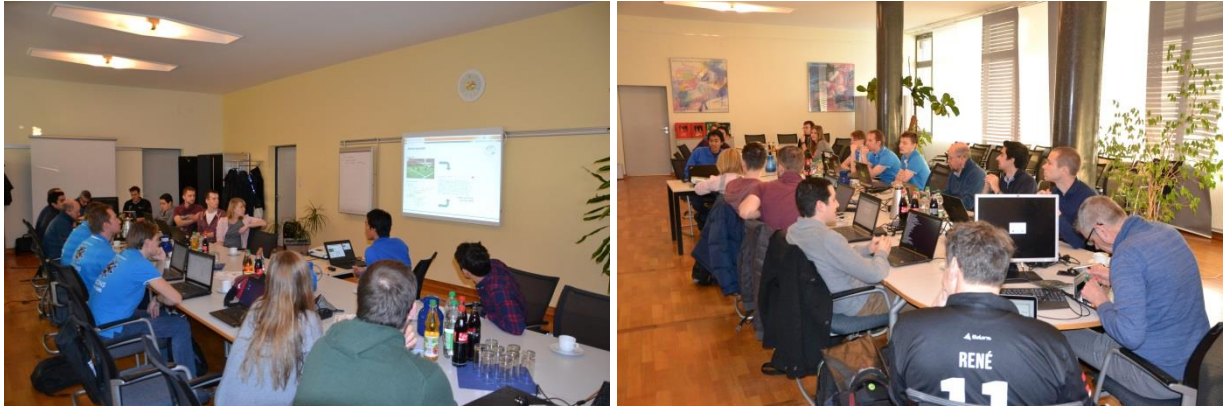


Abbildung 1: Impressionen vom RoboCup MSL Workshop in Kassel

Unser Forschungsinteresse im Roboter-Projekt liegt vor allem auf innovativen Aspekten verteilter Systeme wie autonomes Handeln, kooperierende Agenten und verteilte Algorithmen. Die Spezifikationssprache ALICA und weitere Software-Werkzeuge zur Beschreibung und Implementierung von Kooperationsstrategien wurden weiter verfeinert. Die Arbeiten werden überwiegend im Rahmen von Doktor-, Master- und Bachelorarbeiten sowie studentischen Projekten ausgeführt. Die Umstellung der Software von der Programmiersprache C# auf C++ ist weitgehend fertiggestellt.

Auch im Jahr 2016 beteiligte sich das Fachgebiet wieder mit großem Erfolg an den Kinder- und Jugendwochen der Firma BBraun AG Melsungen mit einem Roboter-Workshop. Die teilnehmenden Schülerinnen und Schüler konnten selbstständig Roboter programmieren, um sie durch einen Hindernis-Parcour zu manövrieren. Eine Anfrage zur erneuten Beteiligung im Jahr 2017 liegt bereits vor. Des Weiteren präsentierte das Team Carpe Noctem Cassel seine selbstentwickelten Roboter im April bei den vom Fachbereich Elektrotechnik/Informatik veranstalteten Girls Days.

Das Projekt wurde 2016 von den Firmen BBraun AG, Solidworks GmbH und Fotonic Inc unterstützt.

Weitere Informationen: <http://www.uni-kassel.de/eecs/carpe-noctem-cassel/home.html>.

2. A Framework for Mobile Code Offloading

Mobile Endgeräte wie Smartphone und Tablet Computer sind heute allgegenwärtig. Die Anwendungsgebiete des Mobile Computing werden aber immer noch von den begrenzten Ressourcen dieser Geräte, seien es nun Batterie, Speicherplatz oder Rechenleistung, limitiert. Dienste des Cloud Computing sind aufgrund ihrer Leistungsfähigkeit und Flexibilität prädestiniert, derartige Einschränkungen zu überwinden. Die Integration von Mobile Computing und Cloud Computing wird im aktuellen Forschungsfeld Mobile Cloud Computing untersucht. Anforderungen sind dabei unter anderem eine Beschleunigung der Ausführungszeit bei vertretbarer Belastung der Bandbreite, eine Reduzierung von Speicherplatz- und Batteriekonsum, eine möglichst transparente Nutzung der Lösung sowohl für Nutzer als auch für Entwickler und Robustheit gegenüber einer instabilen Kommunikationsverbindung. Manche dieser Anforderungen stehen sich entgegen und erfordern Kompromisse.

Ziel des Projekts ist die Entwicklung eines nahezu vollständig autonomen Frameworks, welches mobile Anwendungen eigenständig überwacht, partitioniert und auf geeignete Dienstbringer in der Cloud auslagert. Zudem sollen die genutzten Cloud-Ressourcen flexibel zugeteilt werden können. Wir untersuchen effiziente Algorithmen zur Berechnung und Übertragung der Deltas zwischen den Zuständen von mobilem Client und stationärem (Cloud-)Server. Auch soll der Überwachungsaufwand laufender Anwendungen durch Techniken des maschinellen Lernens reduziert werden. Mittels eines genetischen Ansatzes wird eine Minimierung der erforderlichen Überwachungspunkte angestrebt. Vorhersagealgorithmen können anschließend bei der Entscheidung helfen, welche Bereiche der Anwendung für eine Auslagerung in Frage kämen.

3.3 Drittmittelprojekte

Kooperationsprojekte mit akademischen und industriellen Partnern sind ein fester Bestandteil der Forschungsarbeiten des Fachgebiets. Es hat sich in der Vergangenheit gezeigt, dass die Zusammenarbeit mit anderen Fachdisziplinen wertvolle Impulse für die eigenen Entwicklungen liefern kann. Entsprechende Kooperationen und Programme in der Universität Kassel und über die Universität hinaus werden angestrebt.

1. LOEWE-Schwerpunkt „Vernetzte infrastrukturlose Kooperation zur Krisenbewältigung (NICER)“ [Land Hessen]



Das Fachgebiet Verteilte Systeme ist mit einem Teilprojekt am LOEWE-Schwerpunkt NICER (Vernetzte infrastrukturlose Kooperation zur Krisenbewältigung) beteiligt. In dem Projekt, das in elf Teilprojekte untergliedert ist, arbeiten die Technische Universität Darmstadt, die Universität Kassel und die Universität Marburg zusammen. Der Schwerpunkt des Projekts liegt an der TU Darmstadt; je ein Teilprojekt führen die Universitäten Kassel und Marburg aus. Das Projekt wird vom Land Hessen mit zunächst 4,5 Millionen Euro auf drei Jahre gefördert. Offizieller Start war am 2. Januar 2015.

Der LOEWE-Schwerpunkt NICER erforscht die Aufrechterhaltung von Informations- und Kommunikationstechnik durch infrastrukturlose Kommunikation trotz eingetretener Schäden in großflächigen, komplexen Katastrophenszenarien. Die Resultate von NICER werden einen effizienten dezentralen „Notbetrieb“ zur Unterstützung der direkt von der Katastrophe Betroffenen ermöglichen. Ziel von NICER ist die Erforschung wissenschaftlicher und technologischer Grundlagen, die eine robuste Vernetzung von IT-Systemen durch infrastrukturlose Kommunikationsnetze garantieren, welche auch unter extremen Randbedingungen zuverlässig arbeiten. NICER ermöglicht trotz Ausfalls infrastrukturbasierter IKT-Systeme die Kooperation zwischen den betroffenen Menschen, Rettungskräften und Rettungsrobotern.

Das Fachgebiet Verteilte Systeme erforscht in NICER in Zusammenarbeit mit den Projektpartnern das Thema „Gemeinsame Weltmodelle zur Unterstützung der Kooperation in verteilten Mensch-Roboter-Systemen“. Hierbei geht es um Techniken zur dynamischen, „ungeplanten“ Erstellung einer gemeinsamen Informationsverarbeitungsconfiguration für menschliche Rettungskräfte und Rettungsroboter. Darin fließen die hochgradig heterogenen Umgebungsinformationen zusammen, die von unterschiedlichsten Sensoren und durch Eingaben der Rettungskräfte erfasst werden.

2. Provisions for Service Co-Evolution (PROSECCO) [DFG]



Intensiv genutzte Software muss sich kontinuierlich weiterentwickeln, um Nützlichkeit und Qualität zu bewahren. Das Hinzufügen und Entfernen von Funktionen, die Behebung von Fehlern, das Schließen von Sicherheitslücken, die Verbesserung der Performance – all dies verlangt nach Änderungen. Das gilt auch für Dienste in einem Computernetz. Die Unterstützung der Dienstevolution ist eine sine-qua-non Anforderung für zukünftige Dienstlandschaften. Die Notwendigkeit einer systematischen Unterstützung der Dienstevolution wird weiter wachsen mit der zunehmenden Verbreitung und Abhängigkeit von solchen Systemen.

Dienste arbeiten nicht isoliert. Dienste haben Dienstbindungen zu Dienstkunden. Dienste sind Teil von Geschäftsprozessen, bei denen sie von anderen Diensten abhängen. Diese Abhängigkeiten machen die Dienstevolution im laufenden Betrieb zu einem ausgesprochen schwierigen und herausfordernden Problem, weil die Evolution eines Dienstes Änderungen in abhängigen Diensten und Kundenprogrammen erfordern kann. In Analogie zur Biologie nennen wir dies „Dienst-Co-Evolution“.

Die fundamentale Forschungsfrage, die im Projekt PROSECCO beantwortet werden soll, lautet: Wie kann eine koordinierte Dienst-Co-Evolution erreicht werden in komplexen Dienstlandschaften, in denen eine Vielfalt von untereinander abhängigen Diensten existiert? Ein zentralisiertes Management der Dienstevolution ist hier nicht möglich. Es wäre nicht nur ein zentraler Flaschenhals und Ausfallpunkt. Es wäre auch nicht machbar, weil Management und Administration der verschiedenen Dienste in separaten Organisationen ohne zentrale Einrichtungen liegen können.

Unser Forschungsschwerpunkt liegt auf den Grundlagen der koordinierten Dienstevolution. Wir entwickeln Protokolle und Koordinationstechniken für die Co-Evolution. Offensichtlich hat die Dienstevolution Ähnlichkeiten zur kompositionellen Adaption von Anwendungen. Somit kann unser Lösungsansatz auf unseren ausgiebigen Erfahrungen mit Entwicklungsmethodik und Middleware für selbst-adaptive Software aufbauen.

PROSECCO wird die folgenden Forschungsergebnisse liefern: (1) Ein Architekturmodell für die Dienst-Co-Evolution inklusive einem Evolutionsagenten; (2) eine semi-formale Notation für Dienstevolutionsaufträge; (3) Protokolle und Choreographien für die Co-Evolution; (4) eine Open-Source-Implementierung eines Prototyps und zugehörige Demonstratoren.

Das Projekt nahm seine Arbeit offiziell im Dezember 2015 auf und hat zunächst eine Laufzeit von zwei Jahren. Die DFG finanziert dafür u.a. zwei wissenschaftliche Mitarbeiterstellen und eine studentische Hilfskraft.

3. Internationale Kooperationsanbahnung mit der HUST in Hanoi/Vietnam [DFG]

Die DFG bewilligte Fördermittel, um den Aufbau einer intensiven Kooperationsbeziehung zwischen Informatikern an der Hanoi University of Science and Technology (HUST) in Hanoi/Vietnam und dem Fachgebiet Verteilte Systeme an der Universität Kassel zu unterstützen.

Das Thema des Kooperationsvorhabens lautet „Laufzeit-Testen von Dienstevolutionsanpassungen im Internet der Dinge“. In Ergänzung zu den oben beschriebenen Arbeitsinhalten des Forschungsprojekts PROSECCO werden wir diese auf das Laufzeit-Testen von Dienstadaptationen ausweiten, um zu prüfen, ob nach einer Dienstevolution die Korrektheitsbedingungen, Dienstgüteanforderungen und andere Anforderungen weiterhin erfüllt sind. Dabei werden wir besonders die Eignung von Search Based Software Testing untersuchen.

Das beantragte Kooperationsprojekt ergänzt ideal die aktuelle Forschung unseres vietnamesischen Partners, der sich auf Optimierungstechniken für die Entwurfszeit-Optimierung von Internet of Things (IoT)-Systemen konzentriert. Das übergeordnete Ziel der Kooperation ist, die Fundamente für ein umfangreiches Anwendungsentwicklungsrahmenwerk für optimierte und evolutionsfähige IoT-Anwendungen zu legen. Dieses Rahmenwerk wird Thema eines anschließenden gemeinsamen Forschungsantrags sein. Das Langfristziel ist die Etablierung einer nachhaltigen Zusammenarbeit in Forschung und Lehre zwischen den Projektpartnern.

4 Promotionen

23.08.2016 **Andreas Witsch, Decision Making for Teams of Mobile Robots**

Zweitgutachter: Prof. Dr. Bernd Freisleben / Universität Marburg

Zusammenfassung

In den vergangenen Jahren hat die Zahl autonomer Robotersysteme in Forschungszentren, Industrieanlagen oder im Haushalt signifikant zugenommen. Um die Komplexität gering zu halten, sind die meisten Systeme speziell für eine einzelne Aufgabe konzipiert. Dazu zählen aktuell Staubsaugen, Rasenmähen, Transportoperationen in der Logistik, autonomes Fahren sowie Observation von Objekten oder Terrain. Ein logischer erster Schritt, um komplexere Aufgaben ausführen zu können, ist die Kombination verschiedener Einzelfähigkeiten in einem Team von Agenten. Allerdings stellen sich dadurch neue Herausforderungen bei der Koordination der einzelnen Individuen, insbesondere, wenn keine störungsfreie Kommunikation angenommen werden kann. Hierfür wird ein Entscheidungsprozess benötigt, der sich dynamisch an neue Bedingungen anpassen kann.

In dieser Arbeit wird ein Entscheidungsprozess vorgestellt, welcher sich auf verschiedene Situationen in unterschiedlichen Domänen adaptieren lässt und dabei explizit unzuverlässige Kommunikation berücksichtigt. Der Prozess besteht aus fünf Phasen und ist in Form der Middleware PROVIDE in die Agentenkoordinationssprache ALICA eingebettet.

In der ersten Phase wird durch die Agenten eine Problembeschreibung berechnet, die mit Hilfe des aktuellen ALICA-Zustandes bestimmt wird. Als generische Beschreibung für Multi-Agenten-Probleme können sogenannte kontinuierliche, nicht-lineare Constraint Satisfaction Probleme (CSP) dienen. Solche Probleme werden in der zweiten Phase von den Agenten zunächst

unabhängig gelöst, um potentielle Lösungsvorschläge zu generieren. Grundlage hierfür ist ein Algorithmus, der unvollständige lokale Suche mit Intervallpropagation zu einem aussagenlogischen Problemlöser kombiniert, um die gegebene Komplexität effizient handhaben zu können.

In der dritten Phase repliziert PROViDE die zuvor berechneten Lösungsvorschläge unter allen Agenten. Die Konsistenzeigenschaften der Replikate werden dabei durch eine Verteilungsmethode festgelegt. Um konfliktäre Lösungsvorschläge auszuräumen, wenden die Agenten in der vierten Phase eine Akzeptanzmethode an, die sicherstellt, dass jeder Agent höchstens einen Lösungsvorschlag befürwortet. Bei einer geeigneten Auswahl von Verteilungs- und Akzeptanzmethode, können diese bereits Konvergenz herbeiführen. Sollte diese nicht erreicht worden sein, sorgt eine Entscheidungsmethode in der fünften Phase für die Auswahl einer gemeinsamen Aktion unter allen verbleibenden Vorschlägen, die von allen umgesetzt wird.

Wie die Evaluierung des Problemlösers aus Phase zwei zeigt, benötigt dieser eine geringere Berechnungszeit als aktuelle Lösungsansätze. Dabei können typische Probleme der Robotik ähnlich zuverlässig gelöst werden wie durch vollständige Lösungsansätze. Weitere Experimente, u. a. beim Einsatz in RoboCup-Wettbewerben, belegen die Effizienz und Vielseitigkeit des Entscheidungsprozesses und der PROViDE Middleware. Zugleich zeigt sich die Leichtgewichtigkeit von PROViDE durch den relativ geringen Bedarf an Speicher, Bandbreite und benötigter CPU-Leistung.

4.1 Externe Gutachten

Professor Geihs war externer Gutachter bei den folgenden Promotionen:

03.05.2016 Matthias Keller, Application Deployment at Distributed Clouds
Erstgutachter: Prof. Dr. Holger Karl / Universität Paderborn

10.10.2016 Sebastian Wätzold, Modeling Collaborations in Adaptive Systems of Systems
Erstgutachter: Prof. Dr. Holger Giese / Hasso-Plattner-Institut, Potsdam

5 Publikationen

1. Chunyan, A., Zhou, J., Liu, S., Geihs, K.: A multi-tenant hierarchical modeling for cloud computing workload. In: Intelligent Automation & Soft Computing, Taylor & Francis, doi:10.1080/10798587.2016.1152774 (2016)
2. Geihs, K., Evers, C.: User Intervention in Self-Adaptive Context-Aware Applications, 17th Australasian User Interface Conference (AUIC), Canberra/Australia, 2016
3. Haehner, J., von Mammen, S., Timpf, S., Tomforde, S., Sick, B., Geihs, K., Stumme, G., Hornung, G., Goeble, T.: "Know thyselfes" – Computational Self-Reflection in Collective Technical Systems. In: Proceedings of the 3rd International Workshop on Self-Optimization in Autonomic and Organic Computing Systems (SAOS), co-located with ARCS'2016, 2016

4. Knoter, R., Baraki, H., Söllner, M., Geihs, K., Leimeister, J.-M.: From Requirement to Design Patterns for Ubiquitous Computing Applications. In: Proceedings of the 21st European Conference on Pattern Languages of Programs. Kloster Irsee, Germany, 2016
5. Tran, H. T., Baraki, H., Kuppili, R., Taherkordi, A., Geihs, K.: A Notification Management Architecture for Service Co-evolution in the Internet of Things. In: 10th Symposium on the Maintenance and Evolution of Service-Oriented Systems and Cloud-Based Environments, IEEE, Raleigh, NC, USA, 2016
6. Opfer, S., Niemczyk, S., Geihs, K.: Multi-Agent Plan Verification with Answer Set Programming. In: Proceedings of the 3rd Workshop on Model-Driven Robot Software Engineering (MORSE16). Leipzig, Germany, ACM, 2016
7. Textor, A., Kröger, R., Geihs, K.: Semantic Models for bridging Domains in Automated IT Management: Lessons Learned, International Conference on Networked Systems (NetSys 2017), Göttingen, Germany, 2017 (*accepted*)
8. Nguyen, T. A. B., Meurischy, C., Niemczyk, S., Böhnstedt, D., Geihs, K., Mühlhäuser, M., Steinmetz, R.: Adaptive Task-Oriented Message Template for In-Network Processing, International Conference on Networked Systems (NetSys 2017), Göttingen, Germany, 2017 (*accepted*)
9. Niemczyk, S., Opfer, S., Fredivianus, N., Geihs, K.: ICE – Self-Configuration of Information Processing in Heterogeneous Agent Teams, 32nd ACM Symposium on Applied Computing (SAC), Track “Dependable, Adaptive, and Trustworthy Distributed Systems”, Marrakesh, Morocco, 2017 (*accepted*)
10. Niemczyk, S., Fredivianus, N., Geihs, K.: On-the-Fly Transformation Synthesis for Information Sharing in Heterogeneous Multi-Agent Systems (Poster), 32nd ACM Symposium on Applied Computing (SAC), Track “Intelligent Robotics and Multi-Agent Systems “, Marrakesh, Morocco, 2017 (*accepted*)

6 Sonstige Aktivitäten

6.1 Vorträge

- | | |
|------------|---|
| 01.02.2016 | Kurt Geihs, User Intervention in Self-Adaptive Context-Aware Applications, Computer Science Department, Swinburne University, Melbourne, Australia |
| 04.02.2016 | Kurt Geihs, User Intervention in Self-Adaptive Context-Aware Applications, 17th Australasian User Interface Conference (AUIC), Canberra, Australia |
| 16.09.2016 | Kurt Geihs, {Cross, Inter, Multi, Trans}disciplinary Design of Socio-technical Systems, Keynote, 4th International Workshop on Self-Adaptive and Self-Organising Socio-Technical Systems, co-located with SASO 2017, Augsburg |
| 28.11.2016 | Lukas Will, Improvement of the Charging Board for the Shot Mechanism of an Autonomous Soccer Robot, 6th International RoboCup MSL Workshop, Kassel, Germany |
| 28.11.2016 | Stephan Opfer, Work in Progress at Carpe Noctem Cassel, 6th International RoboCup MSL Workshop, Kassel, Germany |

03.10.2016 Tran Huu Tam, A Notification Management Architecture for Service Co-evolution in the Internet of Things, 10th Symposium on the Maintenance and Evolution of Service-Oriented Systems and Cloud-Based Environments, Raleigh, NC, USA

6.2 Ringvorlesung “Digitale Gesellschaft – Eine Gestaltungsaufgabe“

Professor Geihs organisierte im Wintersemester 2015/2016 eine Ringvorlesung im Wissenschaftlichen Zentrum für Informationstechnik-Gestaltung (ITeG) zum Thema “Digitale Gesellschaft – Eine Gestaltungsaufgabe“. Die öffentliche Veranstaltungsreihe beschäftigte sich in fünf Vorträgen mit interdisziplinären Gestaltungsaspekten der Digitalisierung der Gesellschaft in Zeiten des „Global Computing“ und des „Internet der Dinge“. Die Vortragsthemen der Ringvorlesung gehören zum Kern der gemeinsamen Forschungsagenda des WZ ITeG, welche sich auf die interdisziplinäre Gestaltung gesellschaftlich eingebetteter Informations- und Kommunikationstechnik richtet.

Die Ringvorlesung bot die folgenden Vorträge an:

- | | |
|------------|---|
| 28.10.2015 | Gerrit Hornung, Universität Kassel,
Datenschutz im vernetzten Auto |
| 25.11.2015 | Eva Hornecker, Bauhaus-Univ. Weimar
Shared interactions beyond the desktop:
how new interface types can support
sociable user experiences |
| 09.12.2015 | Martin Mauve, Universität Düsseldorf
Per Mausclick Politik gestalten – mit
Online-Partizipation zu mehr Bürger-
beteiligung? |
| 20.01.2016 | Alexander Benlian, TU Darmstadt
Crowdfunding als wissenschaftlicher
Mikrokosmos zur Untersuchung öko-
nomisch-organisatorischer Phänomene –
Ausgewählte empirische Analysen |
| 10.02.2016 | Monika Büscher, University of Lancaster
Social Collective Intelligence in Crises |

6.3 Organisation von Tagungen

3rd International Workshop “Big Data Management for the Internet of Things (BIOT2016)”

Professor Geihs war Mitorganisator des dritten Workshops "Big Data Management for the Internet of Things“, der im Rahmen der Tagung IEEE COMPSAC 2016 in Atlanta (Georgia, USA) im Juni 2016 stattfand. Die weiteren Organisatoren waren Hideya Ochiai (Universität Tokyo, Japan), Susumu Takeuchi (NTT, Japan) und Jun Suzuki (University of Massachusetts, USA). Ziel des Workshops war, die Wechselwirkungen zwischen zwei aktuellen technischen Trends zu beleuchten: *Internet of Things* und *Big Data*. Das Internet of Things generiert

potenziell eine sehr große Menge an Rohdaten, aus denen mit Big-Data-Methoden höherwertiges Wissen abgeleitet werden soll. Der Workshop bestand aus zehn Vorträgen. Auch 2017 soll der Workshop wieder im Rahmen der IEEE COMPSAC in Turin (Italien) stattfinden.

6th International RoboCup MSL Workshop in Kassel

Stephan Opfer und Dr. Nugroho Fredivianus organisierten den sechsten internationalen RoboCup Middle Size League Workshop in Kassel am 28. – 30. November 2016. Das Ziel des Workshops war die Vorstellung und Diskussion aktueller wissenschaftlicher Fragestellungen und Lösungen im Umfeld des Roboterfußballs. Der Workshop diente auch neuen Teilnehmern in der RoboCup MSL als Plattform für die Präsentation ihrer speziellen Komponenten und Probleme. Neben unserem Team Carpe Noctem Cassel nahmen Teams aus den Niederlanden (ASML Falcons/ASML Veldhoven, Tech United/Technische Universität Eindhoven) und Portugal (CAMBADA/University of Aveiro) sowie zwei Gäste von der RWTH Aachen und der TU München teil. Allgemein wurde der Workshop sehr positiv von den Teilnehmern beurteilt. Es wurde wiederum deutlich, wie vielfältig und technisch herausfordernd die Problemstellungen und Lösungsansätze bei den MSL Robotern sind. Die Workshop-Reihe soll fortgesetzt werden.

6.4 Mitgliedschaften in Programm- und Organisationskomitees

Prof. Dr. Kurt Geihs

- ◆ 4th International Conference on Model-Driven Engineering and Software Development (MODELSWARD), Rom, Italien, Februar 2016
- ◆ 11th ACM Dependable and Adaptive Distributed Systems (DADS) Track of the 30th ACM Symposium on Applied Computing, Pisa, Italien, April 2016
- ◆ 16th IFIP Int. Conf. on Distributed Applications and Interoperable Systems (DAIS), Heraklion, Griechenland, Juni 2016 [*Member of Program and Steering Committee*]
- ◆ 3rd IEEE Intern. Workshop on Big Data Management for the Internet of Things (BIOT2016), co-located with IEEE COMPSAC 2016, Atlanta, USA, Juli 2016 [*Workshop Co-Chair*]
- ◆ 13th IEEE International Conference on Autonomic Computing (ICAC 2016), Würzburg, Juli 2016
- ◆ 2nd International Workshop on Distributed Adaptive Systems, co-located with 13th IEEE Intern. Conference on Autonomic Computing (ICAC), Würzburg, Juli 2016
- ◆ 3rd Workshop on Model-Based Robot Software Engineering (MORSE), Leipzig, Juli 2016
- ◆ 20th International Software Product Line Conference (SPLC), Vision Track, Peking, China, September 2016
- ◆ 10th IEEE International Conference on Self-Adaptive and Self-Organizing Systems (SASO), Augsburg, September 2016
- ◆ FAS* Doctoral Symposium, co-located with SASO 2016, Augsburg, September 2016
- ◆ Workshop „Value-sensitive design of Internet-based services: Towards an integration of technology and values“, im Rahmen der GI-Jahrestagung 2016, Klagenfurt, Österreich, September 2016
- ◆ 15th Workshop on Adaptive and Reflective Middleware, co-located with ACM/IFIP/USENIX Middleware 2016, Trento, Italien, Dezember 2016

Stephan Opfer

- ◆ Mitglied des RoboCup Extended Organisation Committee

Andreas Witsch

- ◆ Executive Board Member der Middle Size League des RoboCup
- ◆ Repräsentant der Middle Size League des deutschen RoboCup National Committee

7 Akademische Selbstverwaltung

Prof. Dr. Kurt Geihs

- ◆ Mitglied im Fachbereichsrat
- ◆ Vorsitzender des Forschungsausschuss
- ◆ Vorsitzender des Promotionsausschuss Dr. rer. nat.
- ◆ Mitglied im Prüfungsausschuss Informatik Bachelor
- ◆ Mitglied im Prüfungsausschuss Informatik Master
- ◆ Mitglied der Bibliothekskommission
- ◆ Auslandsstudium–Beauftragter des Fachbereich 16
- ◆ Mitglied des Nutzergremiums der Uniwerkstätten
- ◆ Vertrauensdozent der Gesellschaft für Informatik (GI)

Thomas Kleppe

- ◆ Mitglied im Fachbereichsrat

8 Personal

8.1 Veränderungen

Anfang April 2016 verließ Andreas Witsch, ein Mitarbeiter der „ersten Stunde“, das Fachgebiet, um eine Stelle in der Industrie anzutreten. Er war einer der führenden Köpfe der Fußballroboter–Aktivitäten des Fachgebiets und hinterlässt eine nur schwer zu schließende Lücke. Alle Mitarbeiter des Fachgebiets danken ihm herzlich für sein Engagement und seine wertvollen Beiträge. Seine Promotion schloss er im August 2016 ab.

Für die frei gewordene Landesstelle von Andreas Witsch konnten wir Marie Ossenkopf als wissenschaftliche Mitarbeiterin gewinnen. Sie hat Maschinenbau mit Schwerpunkt Informationsverarbeitung (im Maschinenbau) an der RWTH Aachen studiert und sich in ihrer Master–Arbeit auf das Thema Maschinelles Lernen bei Robotern konzentriert.

Mit Tareq Rezaul Haque schied Ende März 2016 ein weiterer wissenschaftlicher Mitarbeiter aus, der primär im Bereich der Robotik arbeitete. Tareq schreibt noch an seiner Dissertation und plant die Abgabe im Laufe des Jahres 2017. Auch ihm gebührt unser Dank für seine Beiträge.

Seit November 2016 ist Tran Huu Tam als wissenschaftlicher Mitarbeiter im DFG-Projekt PROSECCO angestellt. Er war zuvor schon als Doktorand am Fachgebiet Verteilte Systeme mit einem Stipendium der vietnamesischen Regierung tätig.

8.2 Übersicht

Wissenschaftliche Mitarbeiter

Landesstellen:

Harun Baraki, M.Sc. (WM, seit 11/2012), baraki@vs.uni-kassel.de
Dr. Nugroho Fredivianus (Post-Doktorand, seit 05/2015), nfr@vs.uni-kassel.de
Stephan Opfer, M.Sc. (WM, seit 11/2012), opfer@vs.uni-kassel.de
Marie Ossenkopf, M.Sc. (WM, seit 10/2016), mos@vs.uni-kassel.de
Andreas Witsch, M.Sc. (WM, seit 10/2010 bis 04/2016), witsch@vs.uni-kassel.de

Drittmittelstellen:

Tareq Rezaul Haque, M.Sc. (WM, seit 10/2011 bis 03/2016), tre@vs.uni-kassel.de
Alexander Jahl, M.Sc. (WM, seit 12/2015), jahl@vs.uni-kassel.de
Stefan Niemczyk, M.Sc. (WM, seit 02/2011), niemczyk@vs.uni-kassel.de
Tran Huu Tam, M.Sc. (WM, seit 11/2016), tamth@vs.uni-kassel.de

Stipendiaten:

Huu Tam Tran, M.Sc. (WM, seit 07/2013 bis 11/2016), tamth@vs.uni-kassel.de
Nguyễn Văn Thảo, M.Sc. (WM, seit 07/2015), ytn@vs.uni-kassel.de
(Beide Stipendiaten besitzen ein Promotionsstipendium der Regierung Vietnams.)

Externe Doktoranden

Andreas Textor, M.Sc. (Hochschule RheinMain, seit 10/2011), andreas.textor@hs-rm.de

Nicht-Wissenschaftliche Mitarbeiter

Heidmarie Bleckwenn (Verwaltungsangestellte, seit 03/2011), hbl@vs.uni-kassel.de
Thomas Kleppe (Systemadministrator, seit 07/2005), kleppe@uni-kassel.de

Studentische Hilfskräfte

Malte Fax	Lisa Martmann
Michael Gottesleben	Paul Panin
Stefan Jakob	Corvin Schwarzbach
Ramaprasad Kuppili	Phileas Vöcking
Philipp Mandler	Lukas Will

9 Adressen

Prof. Dr. Kurt Geihs

Universität Kassel

Fachbereich 16 - Elektrotechnik / Informatik

Fachgebiet Verteilte Systeme

Wilhelmshöher Allee 73

34121 Kassel

Telefon +49 561 804 6275

+49 561 804 6276

Telefax +49 561 804 6277

E-Mail geihs@uni-kassel.de

Skype kurtgeihs