



Institut Industrial IT
Jahresbericht 2008
Annual Report 2008

Institut Industrial IT

Forschungseinrichtung im Fachbereich
Elektrotechnik und Technische Informatik
der Hochschule Ostwestfalen-Lippe

Application-oriented research institute
in the Department of Electrical
Engineering and Computer Science
of the Ostwestfalen-Lippe University
of Applied Sciences

Liebigstraße 87
32657 Lemgo
Germany
Phone +49 (0) 52 61/702 138
Fax +49 (0) 52 61/702 137
www.init-owl.de

Mitglieder des Vorstands

Members of the executive board

Prof. Dr. rer. nat. Stefan Heiss
(stellv. Institutsleiter/
Deputy director of the institute)
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite
(Institutsleiter/Director of the institute)
Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg
Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier
Prof. Dr. rer. nat. Oliver Niggemann
M.Sc. Henning Trsek
Prof. Dr.-Ing. Stefan Witte

**Mitglieder des
wissenschaftlichen Beirats**

**Members of the
scientific advisory board**

Dr. Joachim Belz
(Vorstand und CEO der Weidmüller
Interface GmbH & Co. KG/Executive
Board Member and CEO of Weidmüller
Interface GmbH & Co. KG)
Dipl.-Ing. Roland Bent
(Geschäftsführer der Phoenix Contact
GmbH & Co. KG/Executive Director of
Phoenix Contact GmbH & Co. KG)
Prof. Dr.-Ing. Uta Pottgiesser,
(Vizepräsidentin der Hochschule
Ostwestfalen-Lippe für Forschungs-
und Entwicklungsaufgaben und
Internationale Beziehungen/Vice-
President for research & development,
international relations)

**Mitarbeiterinnen
und Mitarbeiter 2008**

Staff members 2008

M.Sc. Kaleem Ahmad
Dipl.-Ing. Manuel Bastert
Dipl.-Ing. Eugen Breit
Dipl.-Ing. Alexander Dicks
Dipl.-Sozw. Nadine Dreyer
Dipl.-Ing. Jan-Friedrich Ehlenbröker
Dipl.-Ing. Sergej Gamper
Dipl.-Ing. Eugen Gillich
Dipl.-Inf. Olaf Graeser
M.Sc. Mohsin Hameed
M.Sc. Lixue Han
B.Sc. Stefan Hausmann
Dipl.-Ing. Roland Hildebrand
M.Sc. Jahanzaib Imtiaz
Dr.-Ing. Taswar Iqbal
M.Sc. Barath Kumar
M.Sc. Rui Li
M.Sc. Alexander Maier
Dipl.-Ing. Alexander Miske
Dipl.-Ing. Uwe Mönks
Dipl.-Ing. Konstantin Nußbaum
Dipl.-Ing. Carsten Pieper
M.Sc. Ammar Rana
Dipl.-Ing. Nils Rumke
Dipl.-Ing. Andreas Schmelter
Dipl.-Ing. Sebastian Schriegel
Dipl.-Ing. Markus Schumacher
M.Sc. Ahmad Ali Tabassam
M.Sc. Henning Trsek
M.Sc. Karl Voth
M.Sc. Derk Wesemann
Dipl.-Ing. Gerhard Windmeier
Mgr inz. Lukasz Wisniewski
Jasmin Zilz



Institut Industrial IT

Jahresbericht 2008

Annual Report 2008

Das Institut Industrial IT wird als Kompetenzplattform Industrial IT von der nordrhein-westfälischen Landesregierung gefördert.

The Institut Industrial IT is funded by the federal state of North Rhine-Westphalia as a “Kompetenzplattform” (Centre of Excellence) for Industrial IT.

Ministerium für Innovation,
Wissenschaft, Forschung und Technologie
des Landes Nordrhein-Westfalen





1. Vorwort / Foreword	Seite /page 3
2. Organisation / Organisation	Seite /page 7
3. Entwicklung und Ziele / Development and objectives	Seite /page 10
4. Ausstattung / Equipment	Seite /page 14
5. Unser Forschungsprogramm / Our research program	Seite /page 18
5.1. Echtzeit-Bildverarbeitung – Der Kompetenzbereich Real-time image processing – The scope	Seite /page 19
5.1.1. SuDaCo	Seite /page 21
5.1.2. HardIP	Seite /page 22
5.1.3. Sol	Seite /page 24
5.2. Industrielle Kommunikation – Der Kompetenzbereich Industrial communication – The scope	Seite /page 25
5.2.1. ESANA	Seite /page 27
5.2.2. e-WiFi	Seite /page 29
5.2.3. RAVE	Seite /page 31
5.2.4. CORA	Seite /page 33
5.2.5. RealFlex	Seite /page 35
5.2.6. PROFIBOT	Seite /page 37
5.2.7. PERSEUS	Seite /page 38
5.2.8. SKAT	Seite /page 40
5.2.9. flexWARE	Seite /page 41
5.2.10. DIVAN	Seite /page 43
5.2.11. TESTOTA	Seite /page 45
5.2.12. COMAC	Seite /page 46
5.2.13. available IT	Seite /page 48
5.3. Mustererkennung – Der Kompetenzbereich Pattern recognition – The scope	Seite /page 49
5.3.1. MMW	Seite /page 51
5.3.2. Intaglio-Inpainting Digicrack	Seite /page 52
5.3.3. VernISiM	Seite /page 54
5.3.4. SensMi	Seite /page 55
6. Das inIT nach außen / inIT in public	Seite /page 56
6.1. Publikationen / Publications	Seite /page 56
6.2. Abschlussarbeiten / Theses	Seite /page 58
6.3. Mitarbeit in Gremien und Gutachtertätigkeit Participation in boards and peer-review activities	Seite /page 60
6.4. Highlights 2008 / Highlights 2008	Seite /page 61
6.5. Mitgliedschaften / Memberships	Seite /page 69
7. Lage und Anfahrtsplan / Location and directions	Seite /page 70
8. Impressum / Imprint	Seite /page 71



1. Vorwort

1. Foreword

Sehr geehrte Damen und Herren,

Sie halten den zweiten Jahresbericht des inIT – Institut Industrial IT der Hochschule Ostwestfalen-Lippe in den Händen. In diesem Jahr ist der Bericht zweisprachig ausgeführt, um der zunehmenden Internationalisierung unserer Aktivitäten besser Rechnung tragen zu können.

Um es vorweg zu nehmen: Auch das Jahr 2008 war für das inIT wieder überaus positiv. So konnten wir an die Erfolge des letzten Jahres anknüpfen und trotz eines starken Wettbewerbs wieder eine Reihe von öffentlich geförderten Verbundvorhaben und Projekten der Auftragsforschung einwerben. Damit einhergehend ist das Institut personell weiter deutlich gewachsen. Mit mehr als 40 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und einem Drittmittelvolumen von ca. 1,8 Mio. Euro sind wir in unserem Arbeitsgebiet gut positioniert. Dieses schnelle Wachstum stellt uns aber auch vor räumliche und organisatorische Herausforderungen, für die wir geeignete Lösungen und Rahmenbedingungen finden müssen. So reicht beispielsweise die in 2007 von der Hochschulleitung zur Gründung des Instituts bereitgestellte temporäre Container-Lösung schon lange nicht mehr aus, um alle Institutsmitglieder räumlich zu konzentrieren. Aus Sicht der beteiligten Professoren stellt die Ressource „Zeit“ den begrenzenden Faktor für die Nachhaltigkeit der Institutsentwicklung dar. Wir würden uns daher wünschen, dass ein Bundesland, welches Innovationsland Nr. 1 werden möchte, das vorhandene Innovationspotential durch geeignete Rahmenbedingungen für Forschung und Lehre zur Entfaltung bringt.

Unser Institut versteht sich als anwendungs- und transferorientierte Forschungseinrichtung und damit dem unmittelbaren Nutzen für Unternehmen und zum Vorteil der Gesellschaft verpflichtet. Damit stehen die Anwendungsorientierung und die Umsetzung in die Praxis klar im Vordergrund. Dies betrifft sowohl die öffentlich geförderten Verbundvorhaben,

Dear Sir or Madam,

You have the second annual report of the inIT – Institut Industrial IT of the Ostwestfalen-Lippe University of Applied Sciences in your hands. This year the report is bilingual in order to be able to make allowance for the increasing internationalization of our activities.

Just to let you know up front: also the year 2008 had been extremely positive for inIT. This way, we had been able to tie on the successes of the past year and to raise funds of publicly funded research projects and projects of industrial contract research in spite of intense competition. At the same time the number of employees of the institute has considerably increased. Employing more than 40 employees and a volume of third-party funds of about 1.8 mill. EURO, we are well positioned in our field of activity. However, this rapid growth makes us face challenges with regard to space and organisation for which we need to find appropriate solutions and general conditions. Thus the temporary office container solution which had been made available by the university management at the day of foundation of the institute in 2007 is no longer sufficient in order to centre all inIT members in the available rooms. From the point of view of the involved professors the resource “time” represents the limited factor for the sustainability of the development of the institute. Therefore, we would be glad if a federal state which would like to become innovation state No. 1 would provide the available innovation potential by offering appropriate conditions for research and teachings and give room for its development.

Our institute understands itself as a application- and transfer-oriented research institution and is this way engaged in direct use for companies and for the advantage of the community. This way, the application orientation and the practical implementation are clearly in the foreground. This concerns the publicly funded research projects for which the path



Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite
Institutsleiter
Director of the institute

für die der Weg zur Anwendung vorgezeichnet sein muss, als auch die direkte Auftragsforschung für die Industrie. Gleichwohl benötigen wir zum Erhalt und Ausbau unserer Kompetenzen auch Möglichkeiten zur explorativen Forschung ohne unmittelbaren Anwendungsbezug. Das ist in den uns zugänglichen Förderprogrammen nur sehr begrenzt möglich. Daher sind wir sehr froh, dass uns unsere beiden Beiräte projektunabhängige finanzielle Mittel für diesen Zweck zur Verfügung stellen.

Damit das inIT auch langfristig konkurrenzfähig bleibt, muss das Institut die Entwicklung wissenschaftlichen Wissens beobachten, daran partizipieren und neue Ideen und Ansätze schnell aufgreifen können, um sie in innovative Entwicklungen umzusetzen. In 2008 haben wir damit begonnen, einen unterstützenden Strategieprozess zu etablieren, der sich sowohl mit den Anwendungsfeldern, als auch mit den Kernkompetenzen des inIT beschäftigt.

of application needs to be sketched as well as the direct contract research with the industry. Notwithstanding we need options for explorative research without direct application relation in order to maintain and develop our core competences. This is only possible in a limited way for the research programs which we may access. Therefore, we are very glad that our two industrial advisory board members provide us with funds for this purpose independent from any projects.

In order that the inIT will remain long-term competitive, the institute has to observe the development of scientific knowledge and needs to be able to participate herein as well as to rapidly take on new ideas and approaches in order to realize them in innovative developments. In 2008, we have started to establish a supporting strategy process which deals with the fields of applications as well as with the core competences of the inIT.



Eine sehr wichtige Weichenstellung für die weitere Entwicklung des Instituts wurde 2008 eingeleitet: Für die Optimierung der Austauschprozesse zwischen Hochschule und Wirtschaft, sowie für die dringend notwendige Verbesserung der räumlichen Situation des Instituts, entstand die Idee, ein Kompetenzzentrum für den Bereich der industriellen Informationstechnik auf dem Campus zu errichten. Hier wollen das inIT und mehrere Technologieunternehmen künftig neue Wege gehen, um die Potenziale der Informationstechnologien für die Automatisierungstechnik nutzbar zu machen. Dieses Vorhaben wurde im September 2008 zum Leitprojekt der Initiative Innovation und Wissen in Ostwestfalen-Lippe (OWL) gekürt. Ein derartiges Projekt ist aber kein Selbstläufer und verlangt zahlreiche Gespräche und Abstimmungen zwischen allen Beteiligten. Gleichwohl sind wir sehr zuversichtlich, dass wir in 2010 gemeinsam mit unseren Industriepartnern ein attraktives Gebäude beziehen werden, und damit im Herzen von Ostwestfalen-Lippe, als einem der wichtigsten Zentren des deutschen Maschinenbaus und der Industrieelektronik, ein überregional sichtbares Kompetenzzentrum für die industrielle Informationstechnik etablieren können.

Forschung wird in erster Linie durch Menschen erbracht. Daher freuen wir uns, dass wir mit unserem neuen Kollegen Professor Dr. Oliver Niggemann, der seit November 2008 Vorstandsmitglied des inIT ist, unsere Kompetenzen um den Aspekt der verteilten Echtzeit-Software erweitern können. Zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses wurde in 2008 ein Instituts-internes Doktorandenseminar eingerichtet. Mehrere kooperative Promotionsverfahren mit unseren Partneruniversitäten konnten im Berichtsjahr weiter konkretisiert werden. Bei einer im September 2008 durchgeführten externen Evaluierung der Masterstudiengänge unseres Fachbereiches sollten die Stärken und Schwächen der Studiengänge im Hinblick auf die Ausprägung von Kompetenzen der Absolventinnen und Absolventen im Bereich der Forschung untersucht

A very important decision for further development of the institute had been taken in 2008: To optimize the exchange process between the university and the industry as well as the urgently necessary improvement of the spacious situation of the institute the idea originated to create a competence centre for the field of industrial information technology on the campus. Here the inIT and several technology-oriented companies will in the future break new grounds in order to make available the potential of information technologies for the automation technology. In September 2008, this plan had been chosen to be a key project of the initiative innovation and knowledge at Ostwestfalen-Lippe (OWL). However, such a project does not run by itself and requires a lot of discussions and agreements between all participants. Nonetheless, we are quite confident that we will move to an attractive building in 2010 together with our industry partners and that we are able to establish a nationally visible competence centre for industrial information technologies in the centre of Ostwestfalen-Lippe being one of the most important cluster of machine engineering and industrial electronics in Germany.

Research is primarily rendered by people. Therefore, we are glad that we are able to extend our competence by the aspect of distributed real-time software together with our new colleague Professor Dr. Oliver Niggemann who is board member of inIT since November 2008. In order to promote the young academics we established an inIT PhD seminar in 2008. We had been able to further substantiate several cooperative conferrals of a doctorate with our partner universities during the year under report. During an external evaluation of our international master programme of our faculty which had been performed in September 2008 the strength and weakness of the courses of studies had been examined regarding the development of competences of the graduates in the field of research. The committee of experts which consisted of representatives of German-speaking



werden. Die Gutachterkommission, die aus Vertretern deutschsprachiger Universitäten bestand, kam zu dem Ergebnis, dass sich das inIT sowohl in Bezug auf die Quantität, als auch auf die Qualität der Projekte, in einer sehr guten Entwicklung befindet. Durch die Konzentration in einem Institut werden die verschiedenen Forschungsschwerpunkte der beteiligten Professoren gebündelt und auf eine gemeinsame Richtung konzentriert. Hierdurch wurde unser eingeschlagener Weg für das Institut nochmals bekräftigt. Weiterhin wurde das Profil des internationalen Master-Studiengangs „Information Technology“, den wir zusammen mit drei europäischen Universitäten betreiben, noch stärker auf das Forschungsfeld Industrial IT fokussiert.

Getreu unserem Selbstverständnis „Where IT meets Automation“ haben wir in 2008 einen weiteren großen Schritt getan, um das inIT zu einem Ort zu entwickeln, an dem Informationstechnologien für die Automatisierungstechnik nutzbar gemacht werden. Abschließend gilt daher auch im Namen des Institutsvorstands mein besonderer Dank für das erfolgreiche Berichtsjahr 2008 allen Partnern und Auftraggebern in der Wirtschaft, in Behörden und in den Ministerien, sowie ganz besonders den Förderern und Ratgebern des inIT. Ganz herzlich danke ich auch unseren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern für ihren engagierten Einsatz.

Und nun viel Freude und Anregungen beim Studium des Jahresberichtes.



Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite
Institutsleiter
Director of the institute

Lemgo, im Februar 2009
Lemgo, February 2009

universities arrived at the conclusion that the inIT is on a very good path of development regarding the quantity as well as the quality of the project. Due to the concentration in one institute the different main focuses of research of the involved professors are bundled and concentrated to one mutual target.

This way, the path which the institute wants to reach has again been confirmed. Furthermore, the profile of the master course “Information technology” which we carry on together with three European universities had been more focused on the research field Industrial IT.

Following our mission “Where IT meets Automation” we have made another large step in 2008 in order to develop the inIT to becoming a place where information technologies are made available for the industrial automation.

Therefore, my special thanks go to all partners and initiators of the industry, in the administration and in the ministries as well as in particular to the sponsors and mentors of the inIT for the successful year under report 2008 also on behalf of the board members of the institute. I would also like to thank our employees for their commitment.

And now enjoy reading the annual report.



2. Organisation

2. Organisation

Das inIT ist ein In-Institut der Hochschule Ostwestfalen-Lippe im Fachbereich Elektrotechnik und Technische Informatik. Die Gründung des Instituts Industrial IT wurde am 10.01.2007 beschlossen. Eine entsprechende Verwaltungs- und Benutzungsordnung (VBO inIT) wurde erarbeitet, die, nachdem sie vom Fachbereichsrat und seitens des Rektorats genehmigt wurde, mit Wirkung zum 25.04.2007 in Kraft trat.

Leitung des inIT

Die Institutsleitung übernahm seit Gründung Prof. Dr.-Ing. Jasperneite, der auch Sprecher der Kompetenzplattform Industrial IT war und ist. Die stellvertretende Institutsleitung übernahm ab Dezember 2007 Prof. Dr. Heiss.

Der Vorstand des Instituts, der aus den sechs beteiligten Professoren und einem Vertreter der wissenschaftlichen Mitarbeiter besteht, tagte im Jahr 2008 sieben Mal.

The inIT is an application-oriented research institution in the Department of Electrical Engineering and Computer Science of the Ostwestfalen-Lippe University of Applied Sciences.

The founding of the Institut Industrial IT was decided on 10.01.2007. Corresponding terms of administration and use (inIT VBO) have been prepared, which, after approval by the faculty and by the presidency of the university, with effect from 25.04.2007 came into force.

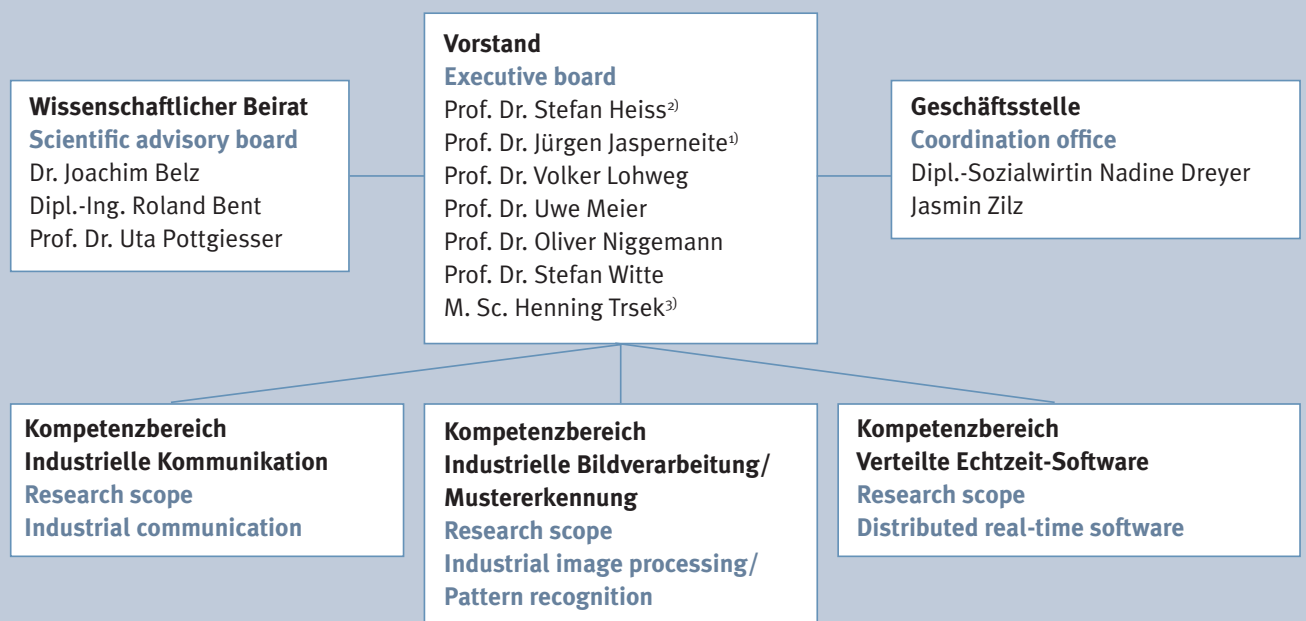
Direction of the inIT

Since its founding Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite is the Director of the institute as well as the spokesman of the “Kompetenzplattform Industrial IT”. Prof. Dr. Stefan Heiss was elected as the Deputy Director of the institute in December 2007.

The executive board of the institute, consisting of the six professors and a

*Organisationsstruktur des inIT
(Stand: 12/2008)*

*Organisational structure of the inIT
(dated: 12/2008)*



¹⁾ Institutsleiter / Director of the institute

²⁾ stv. Institutsleiter / Deputy Director of the institute

³⁾ gewählter Vertreter aus der Gruppe der wissenschaftlichen Mitarbeiter / Elected representative from the group of scientific assistants

*Wissenschaftlicher Beirat:
Scientific advisory board:*



Dr. Joachim Belz



Dipl.-Ing. Roland Bent



Prof. Dr.-Ing. Uta Pottgiesser

Im November 2008 stieß Prof. Dr. Oliver Niggemann als neuberufener Professor für das Fachgebiet Technische Informatik zum inIT-Vorstand dazu. Er forscht im inIT im Bereich verteilte Echtzeit-Software.

Das Research Management und die Leitung der Geschäftsstelle des inIT wird seit Mai 2007 von Dipl.-Sozialwirtin Nadine Dreyer verantwortet.

Der wissenschaftliche Beirat berät den Vorstand des Instituts in Fragen der strategischen Ausrichtung des Forschungsprogramms. Er tagte im Jahr 2008 zwei Mal.

Die Vollversammlung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des inIT trat 2008 ein Mal zusammen.

representative of the scientific staff met seven times in 2008. The newly appointed professor for computer science Prof. Dr. Oliver Niggemann was nominated as a member of the inIT board in November 2008. His research field in inIT is distributed real-time software.

Dipl.-Sozialwirtin Nadine Dreyer is responsible for the research management and direction of the coordination office since May 2007.

The scientific advisory board advises the executive board of the institute on matters of strategic direction of the research. It met twice in the year 2008.

The general assembly of the staff of the inIT met once in 2008.



*Das inIT-Professorenteam
(von links nach rechts):
The inIT professors (from the left):
Prof. Dr. rer. nat. Oliver Niggemann,
Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier,
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite,
Prof. Dr.-Ing. Stefan Witte,
Prof. Dr. rer. nat. Stefan Heiss,
Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg.*



3. Entwicklung und Ziele

3. Development and objectives

Nach Genehmigung des Fachbereichs-rats und des Präsidiums der Hochschule wurde im Januar 2007 das inIT – Institut Industrial IT als Forschungseinrichtung des Fachbereiches Elektrotechnik und Technische Informatik gegründet.

Die Entwicklung des inIT soll im Folgenden anhand der im Wissenschafts-system üblichen Kennzahlen Personal, Drittmittel und Publikationen dokumen-tiert werden:

Personal

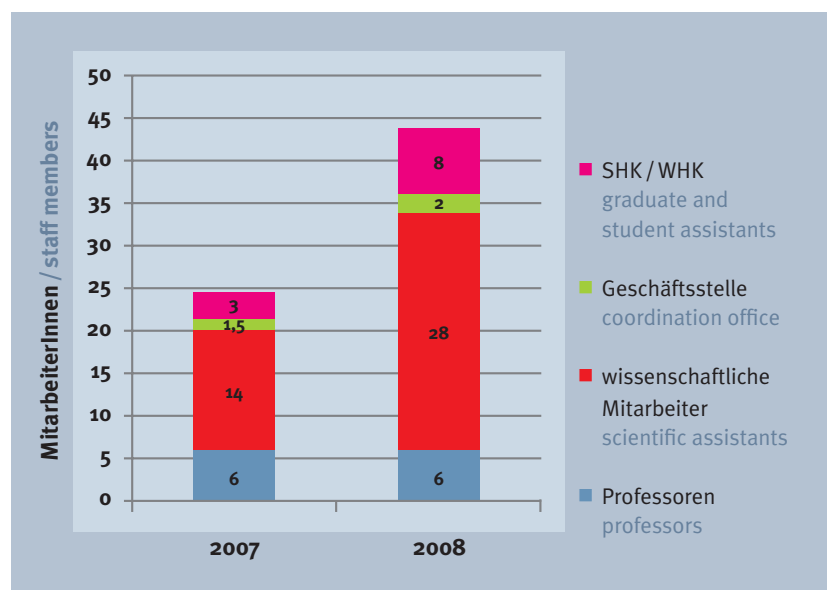
Zum Jahresende 2008 waren 44 Mit-arbeiterinnen und Mitarbeiter im inIT beschäftigt. Hierzu zählen die inIT-Profes-soren, die wissenschaftlichen Mitarbeiter, die Mitarbeiterinnen der Geschäftsstelle sowie die Gruppe der wissenschaftlichen und studentischen Hilfskräfte (SHK/ WHK). Das entspricht einer Steigerung im Personalaufbau von knapp 80% gegenüber dem Vorjahr. Wir sind sehr froh darüber, dass wir trotz attraktiver Stellenangebote der Industrie in 2008 zu den gewonnenen Projekten auch die passenden wissenschaftlichen Mitarbei-ter einstellen konnten. Hinzu kamen 30 betreute Abschlussarbeiten, was in etwa dem Vorjahresniveau entspricht.

Upon approval of the faculty board and of the presidency of the university the inIT – Institut Industrial IT had been founded in January 2007 as a research institution of the Department of Electrical Engineering and Computer Science.

The development of the inIT shall below be documented by means of the usual in-dexes of the science system such as staff, third-party funds and publications:

Staff

At the end of the year 2008 inIT employed 44 employees. The employees include the inIT professors, the scientific em-ployees, employees of the coordination office as well as the group graduate and student assistants (SHK/WHK). This cor-responds to a staff expansion of almost 80% compared to the previous year. We are very glad that we had been able to employ the appropriate scientific emplo-yees for the obtained projects in spite of attractive job offers in the industry in 2008. In addition there had been 30 theses which are up to about the same number as in the previous year.



Mitarbeiterentwicklung (Stand 12/2008)
Staff development (dated 12/2008)

Drittmittel

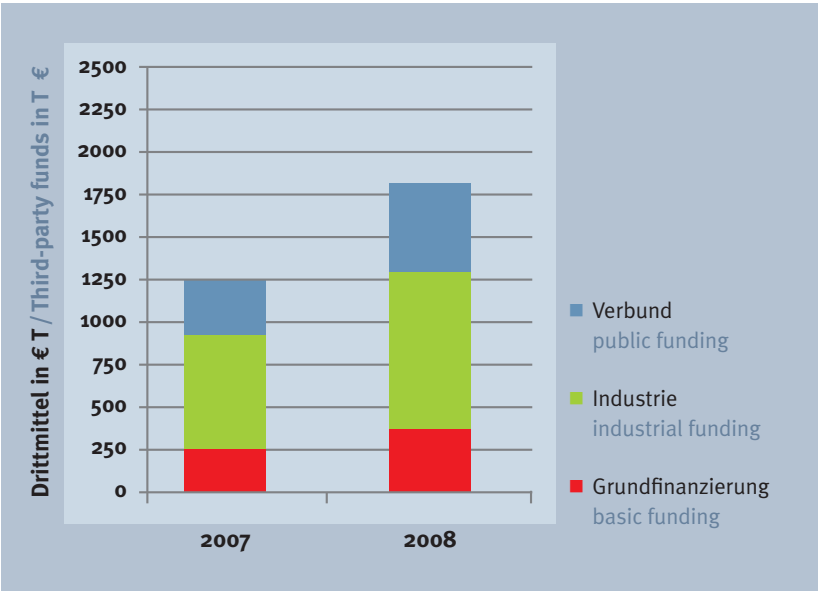
Die Finanzierung des Instituts basiert auf den folgenden drei Säulen:

- Grundfinanzierung
- Mittel aus öffentlich geförderten Verbundvorhaben (kurz: Verbund)
- Mittel aus bi-/multilateralen Projekten der industriellen Auftragsforschung (kurz: Industrie)

Third-party funds

The funding of the institute is based on the following three components:

- Basic funding
- Means from publicly funded joint research projects (abbreviated: public funding)
- Funds from bi-/ multilateral projects of the industrial contract research (abbreviated: industrial funding)



*Drittmittelentwicklung
Development of third-party funds*

Die Grundfinanzierung des inIT setzt sich derzeit zusammen aus der Kompetenzplattformförderung des Landes NRW, Mitteln der Hochschule und zwischenzeitlich zum überwiegenden Teil aus den projektunabhängigen Mitteln der Phoenix Contact Stiftung und des Unternehmens Weidmüller. Aus diesen Mitteln werden zentrale Aufgaben, wie der Betrieb der Geschäftsstelle sowie Projekte der explorativen Forschung finanziert. Ebenfalls erfolgen aus diesen Mitteln Überbrückungsfinanzierungen für wissenschaftliche Mitarbeiter zwischen zwei Projekten. An dieser Stelle sei die elementare Bedeutung dieser Mittel betont, da ein Institutsbetrieb ohne signifikante Grundfinanzierung, d.h. nur auf Basis von Projektmitteln, nicht möglich ist.

The basic funding of the inIT is currently composed by the competence platform funding of the state of North Rhine-Westphalia, funds of the university and in the meantime mainly from the project-independent funds of the Phoenix Contact foundation and the company Weidmüller. These funds are used for central tasks such as the operation of the coordination office as well as projects of the explorative research. These funds are also used for interim financing for scientific assistants between two projects. At this point, we would like to emphasize the elementary importance of such funds since it would not be possible to perform an institute operation without significant basic financing, e. g. only on the basis of project funds.

Das personelle Wachstum des Instituts hingegen wird mit eingeworbenen Mitteln aus öffentlich geförderten Vorhaben und Industrieprojekten realisiert, die ca. 80% der gesamten Finanzmittel ausmachen. In 2008 konnten diese Mittel um knapp 50% gegenüber dem Vorjahr gesteigert werden. Das ist ein Indikator dafür, dass das Konzept und die Ausrichtung des Instituts nachgefragt wird.

Publikationen

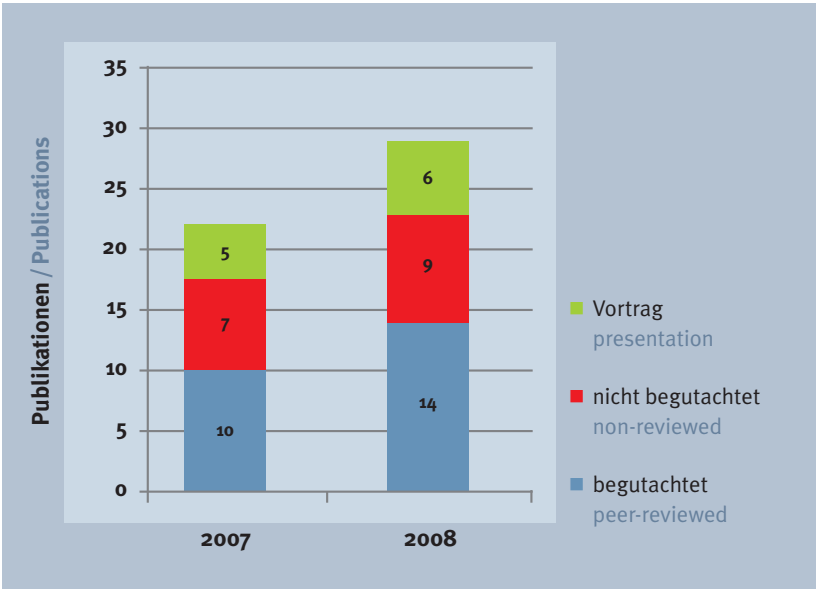
Für die Einbindung in die Forschungslandschaft und die wissenschaftliche Reputation eines Instituts sind Publikationen ein wichtiger Baustein. Unterschieden werden begutachtete und nicht begutachtete Beiträge, sowie Präsentationen und Vorträge. Hier konnten die inIT-Mitarbeiter in 2008 eine Steigerung von 30% gegenüber dem Vorjahr erzielen.

However, the increasing number of employees of the institute is realized with the raised funds from publicly funded projects and industry projects which represent about 80% of the overall financial resources. In 2008, it had been possible to increase such funds by almost 50% compared to the previous year. This is an indicator for the fact that the concept and focusing of the institute is being demanded.

Publications

Publications are an important component for the integration into the research community and the scientific reputation of the institute. We distinguish the reviewed and non-reviewed papers as well as presentations and speeches. Here the inIT employees had been able to achieve an increase of 30% compared to the previous year in 2008.

Publikationen
Publications



Weiterhin ist es sehr erfreulich, dass Mitarbeiter des Instituts zunehmend zu Vorträgen eingeladen werden. Darüber hinaus sind inIT-Mitarbeiter in Programmkomitees nationaler und internationaler Konferenzen, als Reviewer von Publikationen oder Forschungsanträgen, sowie in Arbeitskreisen von Verbänden und Nutzerorganisationen tätig (Details hierzu siehe Seite 60). Hierdurch wird die

Furthermore, it is quite pleasant that the employees of the institute are more often invited to presentations. Moreover, the inIT employees are acting in program committees of national and international conferences, as reviewers of submitted papers or evaluating of research projects as well as in working groups of associations and user organisations (for details please refer to page 60). This way, the



erfolgreiche Einbindung in die Scientific Community deutlich ablesbar.

successful integration in the scientific community is clearly readable.

*Das inIT-Team
The Team of the inIT*

Ziele

Unser Ziel ist es, ein führendes Institut der anwendungsorientierten Forschung auf dem Gebiet der industriellen Informationstechnik zu sein. Weiterhin wollen wir jungen Menschen die Möglichkeit einer strukturierten wissenschaftlichen Weiterqualifizierung bieten.

Wir sind davon überzeugt, dass der konsequente Einsatz von Informationstechnologien zu neuartigen Konzepten in Industrieenanwendungen führen kann. Im Mittelpunkt unseres Forschungsansatzes steht daher die Verbindung der beiden Wissensgebiete Informatik und Automatisierungstechnik.

Mit dem Motto „Where IT meets Automation“ bringen wir unser Selbstverständnis zum Ausdruck, in dem wir unser Institut als einen Ort verstehen, an dem Informationstechnologien mit den hohen Anforderungen der Automatisierungstechnik in Einklang gebracht und nutzbar gemacht werden. Hierdurch verschaffen wir unseren Partnern einen schnellen Zugang zu neuen Technologien und damit Wettbewerbsvorteile.

Objectives

It is our aim to become a leading institute of application-oriented research in the field of industrial information technology. Furthermore, we would like to offer young people the option to benefit from a structured scientific education.

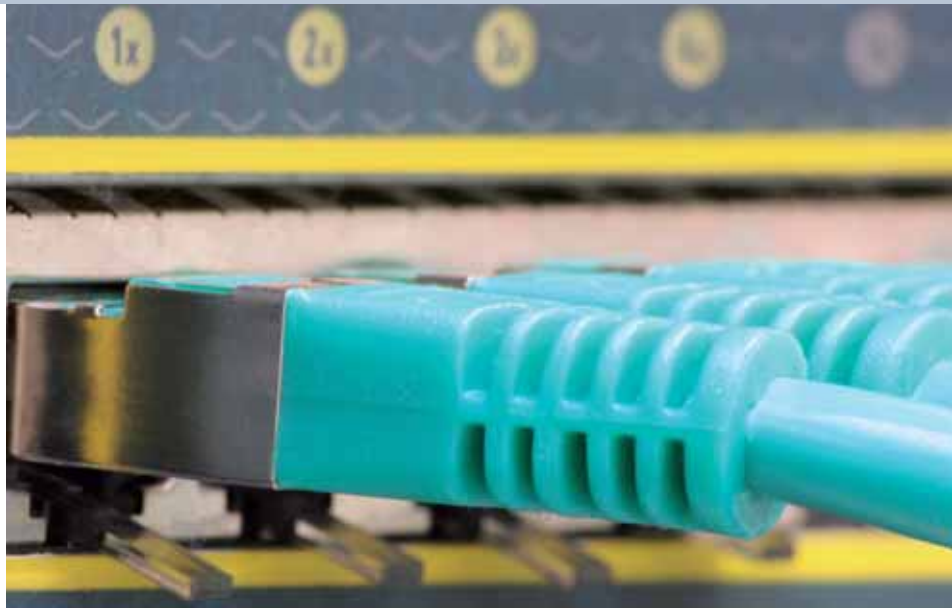
We are convinced that the consequent use of information technology may lead to novel concepts in industrial applications. Therefore, the combination of the two fields of knowledge computer science and industrial automation is in the focus of our approach of research.

With the slogan “Where IT meets Automation”, we express our mission by understanding our institute as being a place where information technologies are accommodated to the high demands of the automation technology and where they are made useable. This way, we provide our partners with a rapid access to new technologies for competitive advantages.



4. Ausstattung

4. Equipment



Protokolltests, Leistungstests und Robustheitstests

Die Integration der Automatisierungstechnik in Unternehmensprozesse wird immer wichtiger, so dass Hersteller von vernetzten Automatisierungskomponenten heute eine Vielzahl von Netzwerktechnologien (z.B. Ethernet, Wireless) und Standard IT-Protokollen (z.B. LLDP, VLAN, RSTP, MRP, 802.1x) unterstützen müssen. Hieraus entsteht eine zunehmend komplexer werdende Situation bei der Entwicklung solcher Komponenten, sowie bei der Sicherstellung von deren Funktionalität in einem offenen Netzwerk. Für den Nachweis der Funktionalität und der Interoperabilität von solchen Standardprotokollen existieren häufig nur Testsysteme, die sehr kostenintensiv sind bzw. viel Erfahrung im Umgang erfordern. Infolgedessen kommt es immer wieder zu Stabilitätsproblemen mit vernetzten Komponenten.

Protocol tests, performance tests and robustness tests

The integration of automation technology in business processes is becoming more and more important so that manufacturers of networked automation components today have to support a multitude of network technologies (e. g. Ethernet, Wireless) and standard IT protocols (e. g. LLDP; VLAN, RSTP, MRP, 802.1x). An increasingly more complex situation in the development of such components as well as for the ensuring of their functionalities in an open network is resulting hereof. In order to prove the functionality and the interoperability of such standard protocols in most cases there are only very cost-intensive test systems which require lots of experience in the handling. Consequently again and again stability problems are found in networked components.

Kompakter WLAN Protokolltester inklusive Spektrum Analysator

Compact WLAN protocol tester and spectrum analyzer



Das inIT – Institut Industrial IT führt als neutrales und herstellernunabhängiges Hochschulinstitut Protokolltests, Leistungstests, Robustheitstests und Tests zur Systemintegration (entwicklungsbegleitend oder als Abnahme) von Produkten im Bereich Ethernet und WLAN nach anerkannten Testverfahren durch. Die eingesetzten Testverfahren zum Nachweis der Konformität orientieren sich für OSI-Layer 1/2 an den „Protocol Implementation Conformance

inIT – Institut Industrial IT, being a neutral and manufacturer-independent university institute executes protocol tests, performance tests, robustness tests and tests for system integration (accompanying the development or as acceptance) of products in the field of Ethernet and WLAN according to approved test procedures. The used test procedures to prove the conformity for OSI layer 1/2 are oriented on the “Protocol Implementation Conformance Statements (PICS)” of the corresponding IEEE standards or

Statements (PICS)“ der entsprechenden IEEE-Standards oder an den relevanten „Requests for Comments (RFCs)“ im Bereich der Internetprotokolle. Speziell für den Softwaretest qualifizierte wissenschaftliche Mitarbeiter (ISTQB und TTCN-3 zertifiziert) sind für eine professionelle Testplanung und -ausführung verantwortlich. Für Hersteller von vernetzten Automatisierungskomponenten, für Systemintegratoren, für Betreiber von Maschinen und Anlagen und für die Fachpresse entstehen hieraus einige interessante Vorteile:

- Herstellerunabhängige Tests nach transparenten, anerkannten Prozeduren
- Robuste, interoperable Produkte
- Geringere Aufwände in Entwicklung und Qualitätssicherung, d.h. verkürztes Time-to-Market
- Höheres Kundenvertrauen in ihre Produkte und verwendete Technologien

Ausstattung

Das Institut Industrial IT verfügt über eine sehr leistungsfähige messtechnische Infrastruktur und Know-How im Bereich der industriellen Echtzeitkommunikation. Beides konnte durch eine Vielzahl von Forschungsprojekten in diesem Bereich aufgebaut werden. Außerdem ist eine ständige Weiterentwicklung der Testverfahren und -systeme durch unsere Forschungsaktivitäten und Kooperationen mit führenden Testsystemherstellern gewährleistet.

Ethernet-basierte Netzwerke

Für den Bereich der Ethernet-basierten Netzwerke steht ein Testsystem zur Verfügung, mit dessen Hilfe komplette Ethernet-Netzwerke oder einzelne Netzwerk-Komponenten auf ihre Leistungsfähigkeit, Interoperabilität und Konformität getestet werden können.

Die Einsatzmöglichkeiten reichen derzeit von der Erzeugung und Analyse von IEEE802.3 Datenströmen mit „Wire Speed“, die gleichzeitig auf 24 Ports durchgeführt werden kann, über die Zeitstempelung der Frames mit einer Auflösung von 20 ns bis hin zu

on the relevant “Request for Comments (RFCs)” in the field of internet protocols. Qualified academic employees (certified ISTQB and TTCN-3) are responsible for a professional test planning and -execution in particular for the software test. Some interesting advantages are resulting hereof for manufacturers of networked automation components, for system integration, for operators of machines and plants and for the specialized press:

- Manufacturer-independent tests according to transparent and approved procedures
- Robust, interoperable products
- Viewer efforts in development and quality assurance, i. e. shortened time to market
- Increased customer confidence in their products and used technologies

Equipment

The Institut Industrial IT disposes of a very efficient metrological infrastructure and know-how in the field of industrial real-time communication. Both had been possible to establish by a multitude of research projects in this field. Furthermore, a continuous enhancement of the test procedures and -systems is guaranteed due to our research activities and cooperations with leading manufacturers of test systems.

Ethernet-based networks

One test system is available for the field of Ethernet-based networks which allows testing complete Ethernet networks or single network components regarding their capability, interoperability and conformance.

Currently the possible fields of application range from the generation and analysis of IEEE802.3 data streams with “Wire Speed” which can be performed simultaneously on 24 ports with time stamping of frames having a resolution of 20 ns up to the automated performance and conformance tests of active network components such as switches or routers according to RFC 2544 and RFC 2889. Furthermore, it allows conformance tests for standard protocols such



Testsystem für Ethernet-basierte Netzwerke
Test system for Ethernet based networks



*Begehbare reflexionsarme Abschirmkabine
Anechoic chamber*

automatisierten Leistungs- und Konformitäts-Tests aktiver Netzwerk-Komponenten, wie Switches oder Routern nach RFC 2544 und RFC 2889. Weiterhin ermöglicht es Konformitätstests für Standardprotokolle, wie beispielsweise MRP, VLAN, RSTP, IGMP Snooping, LLDP sowie die Analyse, Dekodierung, Filterung und Simulation von: Ethernet, PPP, LCP, MPLS, VLAN, ARP, IPv4, ICMP, IPv6, TCP, UDP, IGMP, RIP, BGP4, DHCP und IPX. Unter anderem umfasst die Messausstattung die folgenden Geräte:

- Net-O₂ ATTEST für Konformitäts- und Funktionstests von Layer2/3-Protokollen
- Anritsu MD1230B für „Wire Speed“ Leistungstests mit bis zu 24 Ports (10/100/1000 Mbit)
- Ixia IxChariot Messsystem für Ende-zu-Ende Netzwerkperformance

Funkbasierte Netzwerke

Auch für den Bereich funkbasierter Netzwerke verfügt das inIT – Institut Industrial IT über moderne Messgeräte und Testsoftware. Im Bereich des Physical Layer steht entsprechende Messtechnik bis in den Frequenzbereich von über 36 GHz zur Verfügung. Hierdurch werden u.a. Koexistenzmessungen unterschiedlicher Technologien möglich. Hervorzuheben ist ein OTA-Messplatz (over the air performance) für die Vermessung von 3D-Richtdiagrammen. Im Bereich der Protokollanalyse sei beispielhaft ein hochgenauer WLAN Protokolltester genannt. Er ist für die WLAN Standards 802.11 a, b und g ausgelegt und ermöglicht eine detaillierte und hochgenaue Analyse und Erzeugung von WLAN Frames. So können komplette WLAN-Netzwerke oder einzelne Komponenten auf ihre Leistungsfähigkeit, Interoperabilität und Konformität untersucht werden. Ein WLAN Client-Emulator, der bis zu 64 WLAN-Clients nachbilden kann, dient der Realisierung größerer Netzwerke, ohne hierfür eine entsprechend große Anzahl physikalischer Geräte nutzen zu müssen.

Besondere Anforderungen werden im drahtlosen Bereich an die Messumgebung gestellt, da sie eine Reproduzier-

as MRP, VLAN, RSTP, IGMP Snooping, LLDP as well as the analysis, decoding, filtering and simulation of: Ethernet, PPP, LCP, MPLS, VLAN, ARP, IPv4, ICMP, IPv6, TCP, UDP, IGMP, RIP, BGP4, DHCP and IPX. Among others, the measuring equipment includes the following devices:

- Net-O₂ ATTEST for conformance and functional tests of Layer2/3 protocols
- Anritsu MD1230B for Wire-Speed performance tests with up to 24 ports (10/100/1000 Mbps)
- Ixia IxChariot measuring system for end-to-end network performance

Radio-based networks

Also in the range of radio-based networks the inIT – Institut Industrial IT disposes of modern measuring devices and test software. Corresponding measuring equipment for the Physical Layer is available up to the frequency range of more than 36 GHz. Thus among others coexistence measuring of different technologies are being enabled. The OTA measuring station (over the air performance) to measure 3D directional diagrams needs to be emphasized. In the field of the protocol analysis, we would like to mention a highly accurate WLAN protocol tester. It is designed for the WLAN standards 802.11 a, b as well as g and allows a detailed and highly accurate analysis and generation of WLAN Frames. This way, we are able to test the performance, interoperability and conformance of complete WLAN networks or single components. A WLAN Client-Emulator which is able to emulate up to 64 WLAN-Clients serves to realize larger networks without the necessity to use a correspondingly large number of physical devices.

There are particular requirements in the wireless field regarding the measuring environment since it shall guarantee a reproducibility of the measuring results. To do so, inIT disposes of an anechoic chamber with the dimension 8m x 4m x 4m. Another measuring system allows a reproducible test environment by means of conducted measurements and is used among others for WLAN roaming tests, interoperability-/conformance tests and

barkeit der Messergebnisse gewährleisten sollte. Hierfür verfügt das inIT über eine 8m x 4m x 4m große Schirmkabine. Ein weiteres Messsystem ermöglicht durch leitungsgeführte Messungen eine reproduzierbare Testumgebung und wird unter anderem für WLAN Roamingtests, Interoperabilitäts-/Konformitätstests und die Designvalidierung eingesetzt. Folgende kommerzielle Testlösungen werden eingesetzt:

- Ixia WLAN Client Emulator
- Azimuth W-Serie Testsystem für reproduzierbare Prüfungen nach IEEE802.11.2
- Rohde&Schwarz PTW70 WLAN Protokolltester Layer 1 und Layer 2
- Netzwerk- und Spektrumanalysatoren (bis 36 GHz, z.B. Rohde&Schwarz ZVB8 und FSH6)
- begehbare Schirmkabine 8m x 4m x 4m, Schirmdämpfung 80 dB

Versuchsanlagen

Weiterhin verfügen wir über verschiedene Anlagen im Labormaßstab, die zur Erprobung und zu Demonstrationszwecken von Projektergebnissen in realen Anwendungen der industriellen Automatisierungstechnik genutzt werden. Hierzu zählen unter anderem eine Modellfabrik und ein Pick-and-Place Roboter.

Bei der Modellfabrik handelt es sich um einen realen hybriden technischen Prozess im Labormaßstab. Derzeit sind insgesamt fünf verschiedene mechatronische Einheiten zum Umfüllen, Transportieren, Wiegen und finalen Aufheizen von Mais zur Popcorn-Herstellung enthalten. Der Pick-and-Place Roboter ist ein Modell einer fertigungstechnischen Anlage, das Werkstücke in einem wiederkehrenden Umlauf umsetzt. Die Werkstücke können mit Hilfe von RF-ID Tags und einer Smart Camera erkannt werden. Die Anlage ist durchgängig auf Basis von „General-Purpose“-Netzwerken, wie Echtzeit-Ethernet, WLAN, einschließlich einer Verbindung mit dem Intra-/Internet, aufgebaut. Außerdem besteht die Möglichkeit der Versendung von Alarm- und Diagnose-Informationen über ein GPRS Modem.

the design validation. The following commercial test solutions are used:

- Ixia WLAN Client-Emulator
- Azimuth W series test system for reproducible tests according to IEEE802.11.2
- Rohde&Schwarz PTW70 WLAN protocol tester Layer 1 and Layer 2
- Network and spectrum analysers (up to 36 GHz, e. g. Rohde&Schwarz ZVB8 and FSH6)
- Walkable anechoic chamber 8m x 4m x 4m, shielding effectiveness 80 dB

Test facility

Furthermore, different systems of bench-scale are available which are used for demonstration purposes of project results in real industrial automation applications. These include amongst others a mockup factory and a Pick-and-Place robot.

The mockup factory is a real hybrid technical process of bench-scale. Currently it includes a total of five different electromechanical units to decant, transport, weigh and finally heat up corn for the popcorn production. The Pick-and-Place robot is a model of a manufacturing system which transfers workpieces in a recurring cycle. It is possible to identify the workpieces by means of RF-ID tags and a smart camera. The system is continuously designed on the basis of “General-Purpose” networks such as real-time Ethernet, WLAN including a connection with the Intra-/Internet. Furthermore, there is an option to send alarm and analysis data via a GPRS modem.



*Testsystem für Messungen an WLAN-basierten Netzwerken
Test system for WLAN based networks*



*Modellfabrik
Mockup factory*

Kontakt / Contact:

M. Sc. Henning Trsek
E-Mail: henning.trsek@hs-owl.de
Phone: +49 (0) 52 61/702 584
Fax: +49 (0) 52 61/702 137

<http://www.trustedIT.de>
<http://www.hs-owl.de/init/research/ausstattung.html>



5. Unser Forschungsprogramm

Informationen präzise erfassen – effizient vernetzen – wirkungsvoll verarbeiten

5. Our research program

Precisely collect – efficiently network – effectively process information

Ausgehend von der schon beschriebenen Zielsetzung wurde in 2008 unser Forschungsprogramm durch Definition von Kompetenzen und Anwendungsfeldern weiter konkretisiert.

Den übergeordneten fachlichen Schwerpunkt in der industriellen Informationstechnik stellen die vernetzten eingebetteten Echtzeitsysteme dar. Unsere Kompetenzen in diesem Arbeitsgebiet liegen darin, Informationen präzise erfassen, effizient vernetzen und wirkungsvoll verarbeiten zu können.

Aus diesem Dreiklang leiten sich die folgenden methoden- und technologieorientierten Kompetenzbereiche des inIT ab:

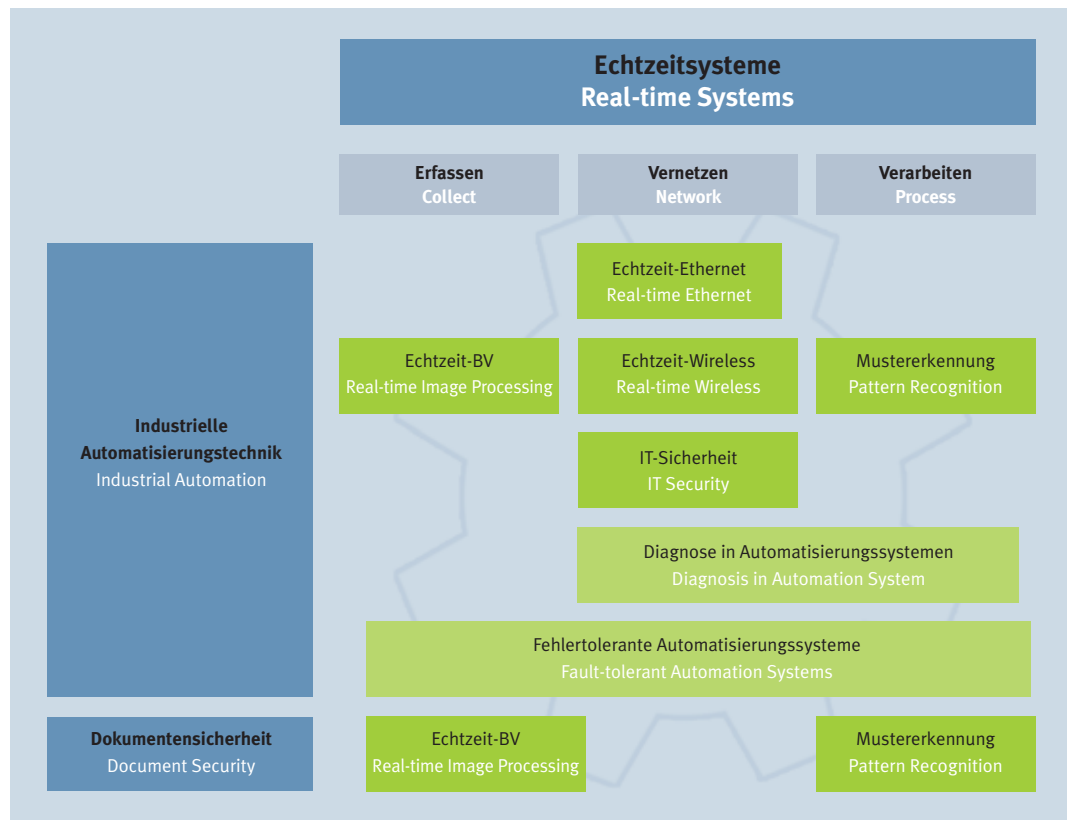
- Industrielle Kommunikation
- Industrielle Bildverarbeitung und Mustererkennung
- Verteilte Echtzeitsoftware

Starting from the above targets we have further substantiated our research program by defining competences and fields of application in 2008.

The superordinated technical focus in the industrial information technology represents networked real-time embedded systems. With our competences in this field we are to be able to precisely collect information, network and process them efficiently.

From this triad the following methods- and technology oriented fields of competence of the inIT are deviated:

- Industrial communication
- Industrial image processing and pattern recognition
- Distributed real-time software



Diese Kompetenzbereiche werden durch entsprechende Projekte in den beiden Anwendungsfeldern industrielle Automatisierungstechnik und Dokumentensicherheit operationalisiert.

These areas of competence are parameterized by corresponding projects in the two fields of application industrial automation and document security.



5.1. Echtzeit-Bildverarbeitung – Der Kompetenzbereich

5.1. Real-time image processing – The Scope

Industrielle Bildverarbeitung und Mustererkennung (IBV&M) ist eine Key-Enabler-Technologie für die Produkte von morgen sowie die „intelligente“ Qualitätssicherung in produzierenden Unternehmen. Interdisziplinäre Ansätze aus Technik, Biologie und Psychologie ermöglichen neue zukunftsweisende Lösungen.

Die industrielle Bildverarbeitung hat zum Ziel, Bildinformationen aus Automatisierungssystemen unter den Gesichtspunkten der Prozessechtzeit, Robustheit und Ressourcenbeschränktheit zu verarbeiten. Im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtungsweise industrieller Systeme werden Bilddaten ebenso wie Expertenwissen als Informationsquellen herangezogen. Dabei stehen insbesondere die Beschreibung, die Modellierung und der Entwurf effektiv implementierbarer Algorithmen für mikroelektronische und ressourcen-beschränkte Schaltkreise und Systeme im Vordergrund.

Die Anwendungsschwerpunkte gliedern sich aktuell in zwei Bereiche: Zum einen werden Bildverarbeitungskonzepte für die Automation bearbeitet, zum anderen beschäftigen wir uns mit der Authentifikation und Inspektion von Zahlungsmitteln. Dieses auf den ersten Blick sehr weit gefasste Arbeitsgebiet, ist gleichzeitig die Stärke des Kompetenzbereich Echtzeit-Bildverarbeitung, weil es gelingt, „das Beste aus zwei Welten“ zusammenzuführen und interdisziplinär mit technischen sowie human-orientierten Konzepten zu untersetzen. Dabei wird das Gebiet der Produkt- und Materialinspektion und technische Aspekte durch

Industrial image processing and pattern recognition is a key enabler technology for the products of tomorrow as well as for the “intelligent” quality assurance in manufacturing industries. Interdisciplinary approaches from technology, biology and psychology enable new solutions meeting future requirements.

The target of the industrial image processing is to process image information from automation systems with regard to the process real-time, stability and limitation of resources. In the sense of a holistic approach of industrial systems image data as well as expert knowledge are consulted as information sources.

Particularly, the description, the modeling and the design of effectively implementable algorithms for microelectronic circuits and systems are in the foreground of the research.

The application focuses are currently divided into two areas: On the one hand, image processing concepts for the automation are processed. On the other hand, we are dealing with the authentication and inspection of bank notes. This field of activity which is at the first glance quite diversified is at the same time the strength of the scope of real-time image processing since it works to join “the best of two worlds” and to specify in detail interdisciplinary approaches using technical as well as human-oriented concepts.

The product and material inspection areas are introduced in fields of real-time image processing and technical aspects



die Automation in den Kompetenzbereich hineingetragen. Während human-perzeptiven Aspekte im Wesentlichen durch das Gebiet der Authentifikation und Inspektion von Zahlungsmitteln getrieben werden.

Genannt seien an dieser Stelle beispielsweise für den Menschen nicht sichtbare Codierungen von Oberflächen zur Authentifikation von Maschinenteilen in Automationsanlagen, deren Erforschung und anschließende technische Umsetzung in eine Applikation nur durch die Kenntnis der Funktionsweise des menschlichen Sehsystems und dem entsprechenden Perzeptionsverhalten realisierbar sind.

Ebenso kann das Wissen um exponierte Leistungen des Sehsystems eine Umsetzung in implementierbare Algorithmen zeitigen, die zu effektiven Mustererkennungs- und Klassifikationsalgorithmen in Kameras genutzt werden können. Neben den interdisziplinären Aspekten der Bildverarbeitung werden ressourcen-effiziente, prozessechtzeitfähige Algorithmen für FPGAs und Cell-Prozessoren realisiert und in Applikationen angewendet. Hieraus entstehen intelligente Systeme, die sehr leistungsfähige Inspektionsaufgaben wahrnehmen können.

Der Kompetenzbereich Echtzeit-Bildverarbeitung des inIT ist einer der Initiatoren des Netzwerks „Industrielle Bildverarbeitung OWL“, einer Initiative, die sich zum Ziel gesetzt hat, die industrielle Bildverarbeitung unter interdisziplinären Aspekten für die Automation voranzutreiben.

by the scope by automation.

Whereas the human-perceptive aspects are mainly driven by the field of authentication and inspection of bank notes.

For instance non-visible coding of surfaces for the authentication of machine parts in automation systems are mentioned here. The research and subsequent technical realization in the application is only possible by the knowledge of the human visual system's strengths and weaknesses.

On the other hand, the know-how of the exposed capacities of the visual system may lead to pattern recognition and classification algorithms which are used in cameras.

Beside the interdisciplinary aspects of the image processing resource-efficient real-time algorithms for FPGAs and cell processors are in the focus of research and implementation and they are used in applications. This fact results in powerful "intelligent" systems for image processing tasks.

The scope of real-time image processing of inIT is initiator of the network "Industrielle Bildverarbeitung OWL", an initiative which sets itself the target to promote industrial image processing under interdisciplinary aspects for automation.



Kontakt / Contact:

Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg
E-Mail: volker.lohweg@hs-owl.de
Phone: +49 (0) 52 61/702 408
Fax: +49 (0) 52 61/702 137

<http://www.bildverarbeitung-owl.de>
<http://www.init-owl.de>



5.1.1. SuDaCo

Surface Covert Features Data Coding

Surface Covert Features Data Coding

Motivation

Bankautomaten stellen ein wesentliches Element im bargeld-orientierten Zahlungsverkehr dar. Aufgrund der intensiven Anwendung derartiger Systeme stehen diese immer im Fokus verschiedenartiger Angriffe. Wesentliche Angriffspunkte sind dabei Module, die das Ausspähen von Kundeninformationen wie Personalidentifikationsnummern und anderen personenbezogenen Daten zulassen. Aus diesen Gründen ist es notwendig, die entsprechenden Module durch eine Kodierung vor unzulässigen Veränderungen zu schützen. Dieses geschieht mit Hilfe einer geeigneten Oberflächenkodierung, die für den Nutzer nicht sichtbar ist.

Herausforderungen

Die Oberflächenstrukturen von unterschiedlichen Modulen sollen derart verändert werden, dass einerseits der Herstellungsprozess nicht grundsätzlich geändert werden muss und andererseits eine geeignete Kodierung gewählt werden kann, die das Modul verdeckt individualisiert. Hieraus folgt, dass sowohl die kodierte als auch nichtkodierte Oberfläche eines Moduls eindeutig und robust authentifiziert werden muss. Das Authentifikationssystem muss in Prozessechtzeit ($< 1\text{ s}$) arbeiten, ohne die praktischen Realisierungsbedingungen zu vernachlässigen.

Forschungsaktivitäten

Die aktuellen Forschungsaktivitäten im Bereich der Oberflächenkodierungstechniken fokussieren sich z. Zt. auf die Bankautomatentastatur. Hierbei werden die Tasten derart kodiert, dass mit Hilfe von Bildverarbeitungsalgorithmen die Kodierungen eindeutig erkannt werden können. Darüber hinaus werden Digital-Watermarking-Konzepte zur Verschlüsselung von Informationen verwendet. Aktuell werden Störungen, die im praktischen Einsatz auftreten, untersucht, um die verwendeten Algorithmen zu optimieren. Weiterhin wurde ein echtzeitfähiger Demonstrator entwickelt, der einerseits als Testsystem und andererseits zur Vorführung dient. Die nächsten Schritte werden zu einem Beta-System führen, welches unter Realbedingungen getestet wird.

Motivation

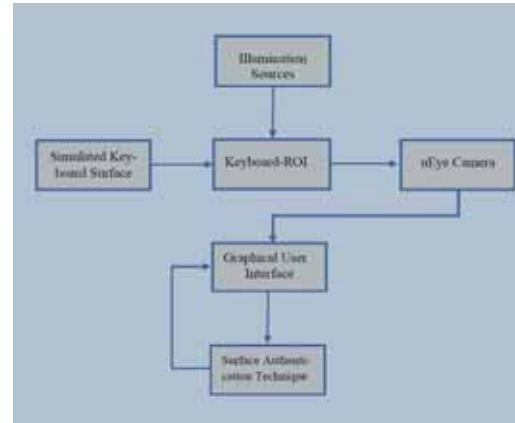
Automatic teller machines (ATM) are widely used in developed countries and are becoming more common also in developing countries. The sensitive nature of activities carried through these machines and their widespread usage, have posed new challenges to tackle. For instance, counterfeit parts have been used by the adversaries to get special information and for making illegal transactions. These new attacks have been made in the presence of existing security measures, demanding for the counterfeit-resistant surface authentication system.

Challenges

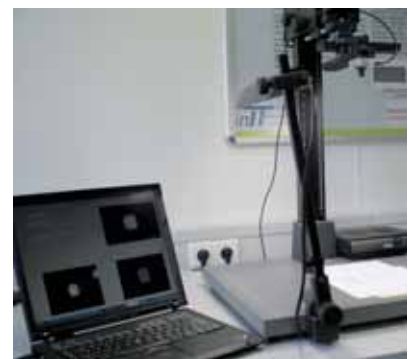
Tight restriction imposed by the product cost permits the least modifications to the existing production process. Furthermore, it is necessary that only covert features will be used. Both the coded and un-coded surfaces have to be visually identical without compromising the robustness of the surface authentication process. While working in real-time mode, the surface authenticity verification process has to be robust against the potential disturbances arising from the industrialization process and practical application scenarios.

Research Activities

Surface coding technique for the ATM keyboard is given that encodes covert data in simulated keyboard surface by modifying data coding symbol positions with respect to reference symbols. The robustness of the surface authentication system is investigated against the varying lighting conditions, distance between the camera and keyboard surface as well as disturbances from the dust and scratches. The GUI-based demonstrator is developed in order to demonstrate the surface authentication process that works in real-time to meet constraints from the copying attack.



Signalflussgraph für die Oberflächenanalyse
Signal flow graph for surface analysis



Bildverarbeitungsdemonstrator für die Oberflächenanalyse
Image processing demonstration unit for surface analysis

**WINCOR
NIXDORF**

Gefördert durch / Funded by:

Wincor Nixdorf International GmbH, Paderborn

Kontakt / Contact:

Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg
E-Mail: volker.lohweg@hs-owl.de
Phone: +49 (0) 52 61/702 408
Fax: +49 (0) 52 61/702 137

<http://www.hs-owl.de/init/research/projects>



5.1.2. HardIP

Bildverarbeitung und Mustererkennung mit hardware-orientierten Algorithmen und deren Implementierung / Image processing and pattern recognition using hardware-oriented algorithms and their implementation

Motivation

Im Rahmen des Inhouse-Projekts HardIP werden Algorithmen der Bildverarbeitung und Mustererkennung auf Ihre Implementierbarkeit auf FPGAs, GPUs und anderer Schaltkreise hin untersucht. Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf der Anwendung von problemangepasster Klassifikation in der Bildverarbeitung mit unscharfen Methoden. Es werden Fuzzy-Klassifikatoren für industrielle Inspektionsaufgaben hinsichtlich ihrer Implementierbarkeit analysiert.

Herausforderungen

Die Ressourcenbeschränktheit vieler Echtzeit-Lösungen lässt hinsichtlich einer spezifischen Aufgabenstellung nur beschränkte Algorithmen zu. Die Herausforderung besteht darin, diese Algorithmen derart zu optimieren, dass trotz der genannten Beschränktheit, ein qualitativ vernünftiges Ergebnis in Bezug auf eine Bildverarbeitungsanwendung zu realisieren ist.

Forschungsaktivitäten

Die Aktivitäten beruhen im Wesentlichen auf der Implementierung nichtlinearer adaptiver Spektraltransformationen, die

Motivation

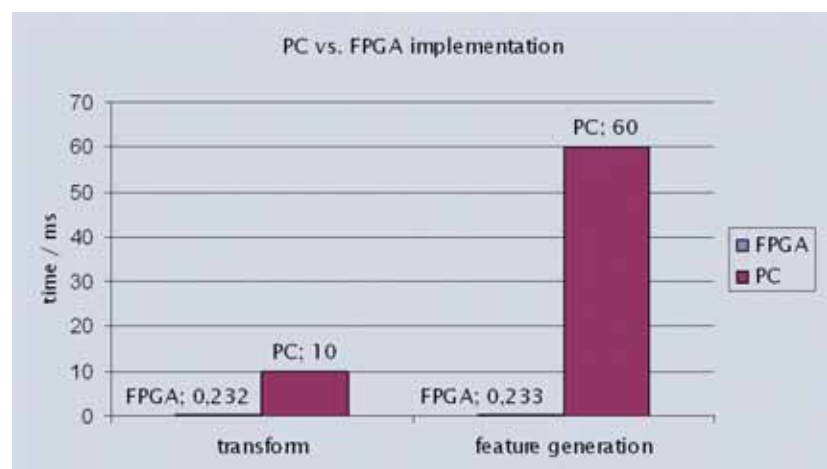
In the frame of the in-house project HardIP image processing and pattern recognition algorithms are tested regarding their capability to be implemented on FPGAs, GPUs and other integrated circuits. Thus, the main focal point is on the application of problem-adapted classification in image processing using fuzzy methods. Fuzzy classifiers for industrial inspection tasks are analyzed regarding their capability of implementation.

Challenges

The limited resources of many real-time solutions only allow limited algorithms regarding a specific setting of a task. The challenges include optimization of algorithms in a way that a qualitatively acceptable result regarding the application of image processing may be realized in spite of the above mentioned limitations.

Research Activities

The activities are mainly based on the implementation of non-linear adaptive spectral transformations which are used as feature generators and on aspects of implementation for non-linear fuzzy

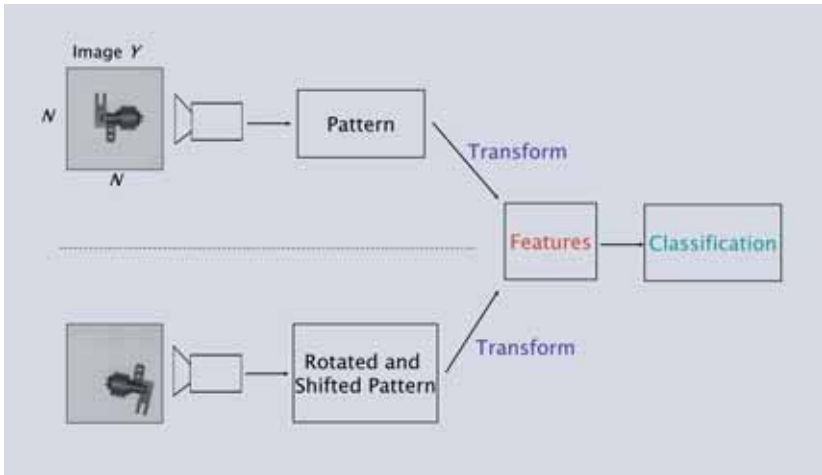


Algorithmenbenchmarking FPGA versus PC

Algorithm benchmarking FPGA versus PC

als Merkmalsgeneratoren eingesetzt werden und Implementierungsaspekten für nichtlineare, auf Potentialfunktionen beruhenden Fuzzy-Pattern-Klassifikatoren für hochdimensionale Merkmalsräume. Dabei wird besonderer Wert auf Methoden zur Dekorrelation und Adaption von Merkmalen gelegt, da die Leistungsfähigkeit von Klassifikatoren wesentlich von der Qualität und Unabhängigkeit der Merkmale untereinander abhängt. Es wird u. a. die Implementierbarkeit von Hauptkomponentenanalysen (PCA/ICA) mit CORDIC-Verfahren betrachtet. Aktuelle Aspekte im Bereich der Multi-Prozessor-Architekturen für FPGAs und andere neue Prozessor-Konzepte für die Bildverarbeitung werden berücksichtigt. Zu nennen sind hier GPUs und Cell-Prozessoren. Dabei werden neben den algorithmischen Design-Aspekten die Implementierungsansätze auf einer möglichst hohen Abstraktionsebene betrachtet, um den Aufwand und die Entwurfskomplexität verschiedener Algorithmen in Bezug auf klassische Ansätze mit hardware-orientierten Programmiersprachen wie VHDL oder Verilog vergleichen zu können.

pattern classifiers, which are based on potential functions, for high dimensional feature spaces. In particular we attach importance to the methods for de-correlation and adaptation of features because the performance of classifiers mainly depends on the quality and independence of features among one another. Among other things the capability of implementing the principal component analysis (PCA/ICA) using CORDIC algorithms is being examined. Current aspects in the field of multi processor architectures for FPGAs and other new processor concepts for the image processing are taken into consideration. GPUs and cell processors need to be mentioned here also. Beside the algorithmic design aspects the approaches of implementation on highest possible abstraction level are examined in order to be able to compare the effort and the complexity of different algorithms design related to the well known approaches using hardware-oriented programming languages such as VHDL or Verilog.



Gefördert durch / Funded by:
Hochschule Ostwestfalen-Lippe (teilweise)
Ostwestfalen-Lippe University of Applied
Sciences (partially)

Kontakt / Contact:
Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg
E-Mail: volker.lohweg@hs-owl.de
Phone: +49 (0) 52 61/702 408
Fax: +49 (0) 52 61/702 137

<http://www.hs-owl.de/init/research/projects>

Bildverarbeitungsflussgraph
Image Processing flow graph



5.1.3. Sol

Authentifizierungsmethoden für Sicherheitsdrucke Authentication methods for security prints



*Intagliostruktur der kanadischen
20 Dollar-Banknote.
Intaglio structure of the Canadian
20 Dollar banknotes.*

Motivation

Um das Fälschen von Banknoten zu verhindern, werden diese mit einer Reihe von Merkmalen versehen, die es ermöglichen, die Imitate in jeder Lebenssituation aus der Menge des echten Geldes zeitnah extrahieren zu können. Im Rahmen eines dreijährigen Forschungsprojektes werden die neue Authentifizierungsmethoden für Sicherheitsdrucke entwickelt und evaluiert, die eine robuste Merkmalgeneration und Klassifikation zulassen.

Herausforderungen

Ziel dieses Projektes ist es, Echtheitsanalyseverfahren unabhängig von der Währung und Denominationen zu realisieren, die eine zuverlässige Authentifizierung ermöglichen. Dabei ist die Eignung der Algorithmen für die spätere hardwarenahe Implementierung ein wichtiger Aspekt, der nicht zu vernachlässigen ist.

Forschungsaktivitäten

Als geeignete Grundlage für die Echtheitsüberprüfung haben sich verschiedenartige Strukturen herausgestellt, die sich in besonderer Weise eignen. Hierzu wird die Banknotenoberfläche mit Frequenzkalenverfahren analysiert, die in der Lage sind, niederfrequente und höherfrequente Anteile zu trennen. Hierzu werden neuartige Verfahren einer Wavelet-Analyse verwendet. Durch die Auswertung der spektralen Bildrepräsentation wird eine Aussage über die potentielle Echtheit getroffen. Das Verfahren weist den Vorteil auf, dass der überwiegende Teil der im Umlauf befindlichen Wertdrucke mit dem neu entwickelten Konzept untersucht werden können. Des Weiteren ist eine Hardwareumsetzung der Algorithmen mit vergleichsweise geringem Aufwand möglich.

Motivation

In order to protect banknotes against counterfeiting they are provided with a series of features which allow promptly extracting copies from a volume of genuine notes in any life situation. In the frame of an ongoing three-year research project different new authentication methods for security prints have been developed and evaluated which allow robust feature generation and classification.

Challenge

It is the target of this project to realize real-time analysis procedures independent from the currency and denomination which allow reliable authentication. The suitability of algorithms for the later implementation close to hardware is an important aspect which must not be ignored.

Research activity

Different structures became apparent as appropriate basis for the authentication. To do so, the surface of the banknotes is analyzed using frequency scale procedures which are able to separate the low frequency and high frequency parts. Therefore, novel procedures of a Wavelet analysis are used. A statement regarding the potential authentication is made by evaluating the spectral image representation. The procedure allows examining the major part of the security prints which are circulating using the new developed concept. Furthermore, it is possible to perform a hardware implementation of the algorithms with comparatively little effort.



Gefördert durch / Funded by:
KBA-Giori S.A., Lausanne

Kontakt / Contact:
M. Sc. Eugen Gillich
Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg
E-Mail: volker.lohweg@hs-owl.de
Phone: +49 (0) 52 61/702 408
Fax: +49 (0) 52 61/702 137

<http://www.hs-owl.de/init/research/projects>

→ 5.2. Industrielle Kommunikation – Der Kompetenzbereich

5.2. Industrial communication – The Scope

Ein wichtiger Arbeitsbereich unseres Institutes ist die industrielle Kommunikation. Sie stellt das Rückgrat jeder dezentralen oder verteilten Automatisierungslösung dar und hat anders als in der IT-Kommunikation besondere Herausforderungen zu erfüllen. Stellvertretend seien hier die notwendige Echtzeitfähigkeit, Robustheit und Zuverlässigkeit in Industrieanwendungen genannt. Unsere derzeitigen Themen in diesem Kompetenzbereich sind:

- Industrial Ethernet
- Industrial Wireless
- IT-Sicherheit
- Systematischer Test von Kommunikationssystemen

Industrial Ethernet

Die derzeitige Situation in der industriellen Kommunikationstechnik stellt sich wie folgt dar: Feldbussysteme als eigens für die Automatisierungstechnik entwickelte Kommunikationssysteme bilden die erprobte und millionenfach eingesetzte erste Generation der industriellen Kommunikation. Die zweite Generation der industriellen Kommunikation hat Ethernet als Basis. Die Anforderungen der Automatisierungstechnik können jedoch nicht ohne weiteres von Ethernet erfüllt werden. Das hat dazu geführt, dass eine Vielzahl von Echtzeit-Ethernetkonzepten definiert wurde. Der Arbeitsschwerpunkt unseres Institutes im Bereich Echtzeit-Ethernet liegt auf dem Standard Profinet.

IT-Sicherheit

Durch die Forderung nach einer durchgängigen Vernetzung ergibt sich zwangsläufig mit dem Einsatz von Industrial Ethernet eine neue Herausforderung, die in der ersten Generation industrieller Kommunikationssysteme völlig unbekannt war: die IT-Sicherheit (Security). Die Gefahren der Bürokommunikation in Bezug auf die IT-Sicherheit sind somit auch in Produktionsanlagen präsent. Die Anforderung an die Zuverlässigkeit des Automatisierungssystems ist in Maschinen und Anlagen jedoch weitaus höher, so dass Fehlfunktionen aufgrund von Angriffen oder böswilligen Manipulationen

The industrial communication is an important field of our institute. It represents the backbone of each distributed automation solution and has to fulfill particular challenges which differ from the IT communication. As an example, we would like to mention the necessary real-time capabilities, robustness and reliability in industrial applications. Our current topics in this area of competence are:

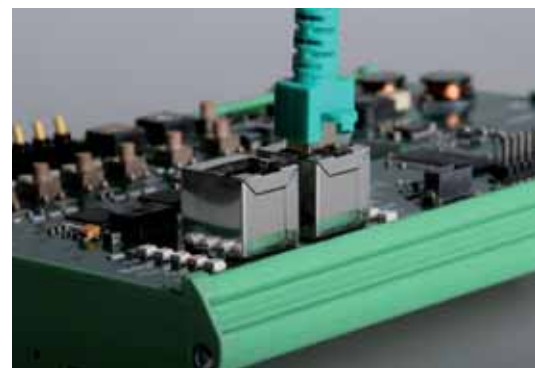
- Industrial Ethernet
- Industrial Wireless
- IT Security
- Systematic testing of communication systems

Industrial Ethernet

The current situation in the industrial communication technologies is represented as follows: Field bus systems are communication systems that had been specifically developed for the automation technology. They are forming the proven and millionfold used first generation of the industrial communication. The second generation of the industrial communication is based on Ethernet. However, the demands of automation cannot be fulfilled just like that by using Ethernet as it is. This had led to the fact that a multitude of real-time Ethernet concepts had been defined. The focus of the work of our institute in the field of real-time Ethernet is the standard Profinet.

IT Security

Due to the demand of a consistent networking a new challenge is resulting by using industrial Ethernet which had been completely unknown in the first generation of industrial communication systems: the IT security. The risks of office communication related to IT security also exist in production systems. The demand for reliability of automation systems is however much higher referring to machines and systems so that malfunctions due to attacks or malicious manipulations cannot be tolerated. Thus, the successful establishment of IT standards and remote technologies will highly depend on getting the IT security under



FPGA-basierte Implementierung eines Echtzeit-Ethernet Knotens

FPGA-based implementation of a real-time ethernet device

nicht toleriert werden können. Die erfolgreiche Etablierung von IT-Standards und Remote-Technologien wird, trotz aller Vorteile, deshalb in hohem Maße davon abhängen, die IT-Sicherheit in den Griff zu bekommen.

Industrial Wireless

Mit der Einführung von Industrial Ethernet wurde sehr schnell die Idee geboren, auch funkbasierte Kommunikationsstandards aus dem IT-Bereich, wie WLAN, Bluetooth oder ZigBee in der Automatisierungstechnik einzusetzen. Hierdurch kann man beispielsweise mobile oder sich bewegende Maschinenteile einfacher an den stationären Teil der Maschine datentechnisch koppeln. Auch Ad-hoc Installationen lassen sich einfacher realisieren. Aber auch hier stellen sich die gleichen Fragen wie bei Ethernet: Wie kann man mit funkbasierten Übertragungssystemen die notwendige Echtzeitfähigkeit garantieren, wie sieht es mit der IT-Sicherheit aus? Während im Bereich der Prozessautomatisierung mit Wireless Hart nun ein internationaler Standard gesetzt wurde, sind die Entwicklungen im Bereich der Fertigungstechnik derzeit noch im vollen Gange. Eine weiterhin sehr aktuelle Fragestellung der funkbasierten Kommunikation besteht in der Koexistenzfähigkeit der unterschiedlichen Funktechnologien.

Systematischer Test von Kommunikationssystemen

Durch eine Reihe von Forschungsprojekten verfügt das Institut über eine hervorragende messtechnische Ausstattung und über speziell für Softwaretests zertifizierte Mitarbeiter. Ein Bereich, den wir daher weiter strukturieren und ausbauen wollen, sind Testdienstleistungen von Kommunikationssystemen und -protokollen. Hierbei geht das Spektrum von komparativen Leistungsbewertungen (Benchmark) auf Basis meßtechnischer oder simulativer Ansätze, über Konformitätstests von IT-Protokollen oder Koexistenzuntersuchungen funkbasierter Übertragungssysteme, bis hin zu Systemintegrationstests vernetzter Automatisierungssysteme.

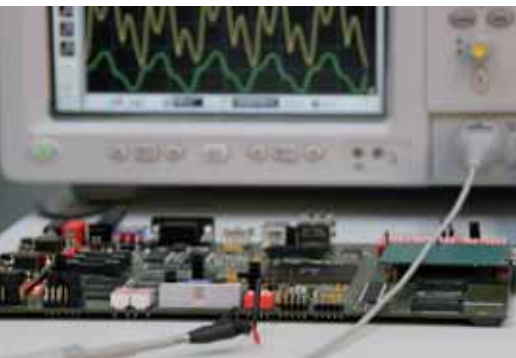
control in spite of all advantages which this approach offers.

Industrial Wireless

By implementing industrial Ethernet it seems to be natural to use radio based communication standards from the IT field at the factory floor such as WLAN, Bluetooth or ZigBee. This way, it is for instance possible to link up mobile or moving machine parts easily to stationary parts of the machine. It is also easy to realize ad-hoc installations. But also here the same questions arise as for Ethernet: How can you guarantee the necessary real-time capability using radio-based communication systems, what about IT security? Whereas an international standard had been created in the field of process automation using Wireless Hart, the developments in the field of factory automation are still in progress. Another quite important question of radio-based communication is the coexistence capability of different radio technologies.

Systematic test of communication systems

Due to a series of research projects the institute disposes of outstanding metrological equipment and employees who are specially certified for software tests. Therefore, we would like to further structure and develop the field of test services for communication systems. The spectrum is starting from comparative performance evaluations (benchmark) on the basis of metrological or simulative approaches via conformance tests of IT protocols or coexistence evaluation of radio-based communication systems up to system integration tests of networked automation systems.



Testboard für industrielle Kommunikationssysteme

Rapid prototyping board for industrial communication systems



5.2.1. ESANA

Echtzeit-Ethernet für die Sensor/Aktorvernetzung

Realtime Ethernet at the field level of industrial automation systems

Ausgangssituation

Das Projekt ESANA beschäftigt sich mit dem Einsatz von Echtzeit-Ethernet in der Sensor/Aktorvernetzung. Derzeit sind mehr als 25 Echtzeit-Ethernetverfahren (RTE) in der Diskussion oder Anwendung. Viele dieser Systeme sind sehr spezialisiert, der Anwender wünscht sich jedoch ein möglichst universell einsetzbares Kommunikationssystem. Ein besonders anspruchsvoller Anwendungsbereich für Ethernet stellt die Sensor/Aktorvernetzung dar. Hier stellen die Einfachheit der Implementierung für einen IO-Knoten und die erreichbaren Update-Zeiten wichtige Kriterien dar. Darüber hinaus ist die Feldebene der Automatisierungstechnik durch die Verwendung von Linienstrukturen, sowie einer geringen Payloadgrösse pro Knoten gekennzeichnet. Die verschiedenen RTEs benutzen für die Rahmenbildung in der OSI-Schicht 2 entweder einen Individualrahmen oder einen Summenrahmen. Schon von der ersten Generation

Initial Starting Point

The ESANA project addresses the usage of real-time Ethernet (RTE) at the sensor/actuator level of industrial automation systems.

Currently more than 25 RTEs are under discussion or in the phase of deployment. While most of them are designed for specific use cases, customers require a general purpose network that is usable as much as possible. A challenging field for Ethernet is the sensor/actuator level (field level) where the simplicity of a device implementation and a low latency for the IO data exchange are important criteria. Furthermore the field level of automation systems is characterized by using line topologies and small payload sizes per node.

The different RTEs are using either an individual frame approach or a total frame approach at the data link layer. From the first generation of industrial communication systems it is well known, that for

*Demonstration der Arbeitsergebnisse auf der Hannovermesse 2008
Presentation of project results at the Hannover Messe 2008*





In dem ESANA-Projekt ist ebenfalls ein Leitfaden zur einfachen Entwicklung von Profinet IO Knoten auf Basis des EB200 entstanden. A guide to the easy development of PROFINET-IO nodes on the basis of EB200 also evolved from the ESANA project.



Gefördert durch / Funded by:
Bundesministerium für Bildung und
Forschung, FKZ: 1742X06

Projekträger / Project management:
Arbeitsgemeinschaft industrieller
Forschungsvereinigungen
„Otto Guericke“ e.V. (AIF)

Kontakt / Contact:
Dipl.-Ing. Markus Schumacher
E-Mail: markus.schumacher@hs-owl.de
Phone: +49 (0) 52 61/702 301
Fax: +49 (0) 52 61/702 137

<http://www.hs-owl.de/init/research/projects>

der industriellen Kommunikationstechnik ist bekannt, dass Summenrahmen für diesen Anwendungsfall vorteilhaft sind. In komplexeren Strukturen hingegen sind Individualrahmen flexibler einsetzbar und skalieren auch bei höheren Bitraten besser.

Die erreichbaren Update-Zeiten eines Kommunikationssystems werden durch die Zeit für das Senden der entsprechenden Rahmen (Frametransferzeit) und der benötigten Zeit für die physikalische Ausbreitung vom Sender zum Empfänger begrenzt.

Projektergebnisse

Wesentliche Ergebnisse des Projektes stellen die Optimierung der Frametransferzeit mit Hilfe eines Dynamic-Frame-Packing (DFP) dar, sowie die Einführung einer topologischen Adressierung, mit deren Hilfe die Weiterleitungszeit deutlich reduziert werden konnte. Weiterhin ist ein Leitfaden entstanden, der aufzeigt, wie man einen Profinet IO Knoten auf Basis eines verfügbaren Starterkits zeiteffizient realisieren kann.

Für die Validierung der Verfahren wurde Profinet als Vertreter der Individualrahmen-basierten Verfahren herangezogen. Es konnte sowohl analytisch, als auch experimentell mit Hilfe eines Demonstrators nachgewiesen werden, dass Profinet durch Anwendung der beiden Verfahren zum derzeit leistungsfähigsten RTE in diesem Anwendungsfall avancieren konnte. Die Projektergebnisse werden derzeit durch die PNO in die Standardisierung überführt und stehen damit künftig einem breiten Kreis von Geräteherstellern zur Verfügung.

our use case the total frame approach can be advantageous. For more complex network structures the individual frame approach offers more flexibility and scalability especially if it comes to higher bit rates. The update time of a communication network is limited by two factors: The time for transmitting the frame (frame transfer time) at the source node and the time needed for the propagation of the frame from the source node to the destination node along a line.

Project Results

The most important outcome of the ESANA project is the optimization of the frame transfer time by introducing a dynamic frame packing (DFP) approach as well as a topological addressing scheme, which reduces the propagation time significantly.

For validation purposes Profinet was selected as a representative of individual frame based RTEs. By applying both mechanisms we could show analytically as well as with a physical demonstrator that Profinet becomes the most efficient RTE for sensor/actuator networking. Based on a commercial available starter kit a guideline was published, which shows how to develop a Profinet IO device efficiently.

The project results are currently considered by the PNO for the next version of the Profinet specification. Therefore device manufacturers can benefit from the project results in the near future.



5.2.2. ϵ -WiFi

Embedded Position Determination and Security in Wireless Fidelity Networks

Embedded Position Determination and Security in Wireless Fidelity Networks

WLAN Lokalisierung im Indoor Bereich

Die Lokalisierung von mobilen Knoten innerhalb von IEEE 802.11 WLANs wird im Rahmen des Projekts ϵ -WiFi realisiert. Der ϵ -WiFi Ansatz unterscheidet sich von anderen Lokalisierungssystemen dadurch, dass auf Seite des Clients Standard Hard- und Software eingesetzt werden kann und nur geringe Änderungen an der Netzwerk Infrastruktur erforderlich sind. Daraus ergeben sich Kosteneinsparungen und eine vereinfachte Installation des Systems.

Der grundlegende Mechanismus basiert auf unterschiedlichen Signalausbreitungszeiten. Die Zeiten werden entweder von *smart timing repeatern* (STR) oder von modifizierten Access Points (APs) gemessen und im Anschluss an intelligente Infrastrukturkomponenten zur Auswertung weitergeleitet. Sobald ein Client einen Frame versendet, der von mindestens drei APs oder drei STRs empfangen und mit einem Zeitstempel versehen wird, können die empfangenen Frames inklusive Zeitstempel an eine Infrastrukturkomponente weitergeleitet werden. Diese kann mit diesen Informationen zeitliche Differenzen bestimmen und somit die genaue Position des Clients berechnen. Industrielle Anwendungen können diese Positionsinformationen für funktionale Sicherheit im Kontext mobiler Bedieneinheiten nutzen. Im Bürobereich können mit den Positionsinformationen ortsbezogene Zugangsrechte vergeben werden.

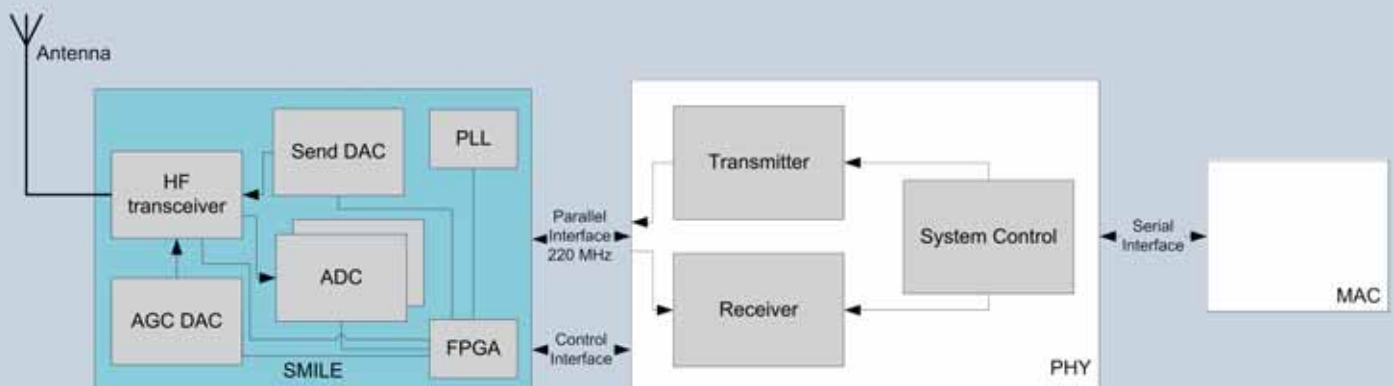
Indoor Localisation with WLAN

The project ϵ -WiFi deals mainly with localisation of mobile nodes within IEEE 802.11 WLAN infrastructures. The ϵ -WiFi approach can be distinguished from other localisation solutions, because of the ability to use commercial-of-the-shelf components on the client-side. Furthermore, only minor changes in the network infrastructure are necessary, leading to significant cost reductions and an eased installation.

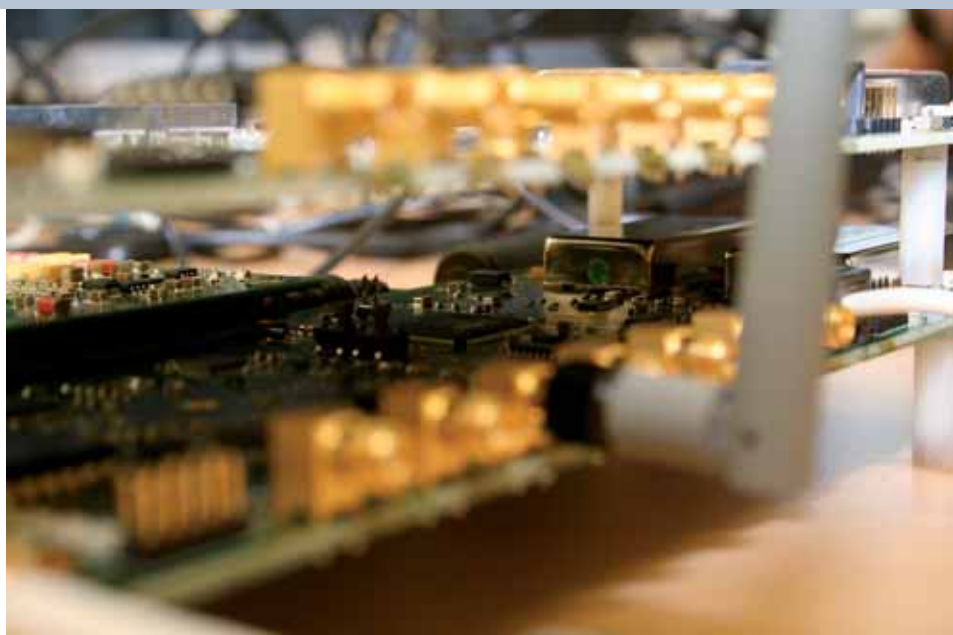
The basic mechanism is based on different signal propagation times. The propagation times are measured by modified access points (APs) or *smart timing repeater* (STR) and forwarded to intelligent infrastructure components for data processing. As soon as a client transmits a frame, which has to be received and time stamped from at least three APs or STRs, the frames can be forwarded to the infrastructure component including the added time stamp. The infrastructure component uses this information to determine time differences and compute the exact position of the client. Industrial applications use the position information for safety mechanisms in the context of mobile HMI's. In office environments the information is used for granting access rights related to their spatial position.

Blockschaltbild des SMILE Boards

Block diagram of the SMILE Board



Smart Integrated Localization Extension
Smart Integrated Localization Extension



Gefördert durch / Funded by:

Österreichisches Bundesministerium
für Verkehr, Innovation und Technologie
FKZ: 813310

Konsortium / Consortium:

Österreichische Akademie der Wissenschaften,
Forschungsstelle für integrierte
Sensorsysteme
Oregano Systems – Design & Consulting GmbH
inIT – Institut Industrial IT

Kontakt / Contact:

M. Sc. Henning Trsek
E-Mail: henning.trsek@hs-owl.de
Phone: +49 (0) 52 61/702 584
Fax: +49 (0) 52 61/702 137

<http://www.hs-owl.de/init/research/projects>

**Access Point Hardware und Backbone
Anbindung**

Die Hardwareentwicklung für die APs bzw. STRs hat eine zentrale Bedeutung im Projekt, da hier die Zeitstempelung der Frames durchgeführt wird. Die verschiedenen Blöcke des APs sind in Abbildung 1 dargestellt und bestehen im Wesentlichen aus einem HF frontend, der Smart Integrated Localisation Extension (SMILE), und der Dekodierung und Zeitstempelung der Frames. Das SMILE Board wandelt das HF Signal ins Basisband und besteht hauptsächlich aus einem HF Transceiver, einem Stratix II GX FPGA, AD/DA Wandlern, Spannungsversorgungen und einer PLL. Die Dekodierung und Zeitstempelung wird mit einem Standard-FPGA Entwicklungsboard realisiert und die bereits alle IEEE 802.11 b Datenraten unterstützt. Für die Anbindung der APs an ein vorhandenes Netzwerk und für deren hochgenaue zeitliche Synchronisation wurde eine vorhandene Architektur von Oregano Systems verwendet. Sie basiert auf Ethernet, unterstützt den IEEE 1588 Standard und wurde gemäß den Anforderungen des Projekts angepasst.

**Access Point Hardware und Backbone
Connection**

The development of the AP or STR hardware is of vital importance for this project, because it contains the time stamping of frames. The different blocks of an AP are shown in Fig. 1. It mainly consists of a HF frontend, the Smart Integrated Localisation Extension (SMART) and the decoding and time stamping unit. The SMILE board is shown in Fig. 2. It converts the HF signal to the base band and consists of a HF transceiver, a Stratix II GX FPGA, ADC/DAC, power supplies and a PLL. The decoding and time stamping is realised with a standard FPGA development board supporting all 802.11b data rates. For connecting the AP to an existing backbone network and for highly accurate time synchronisation, an existing architecture of Oregano System has been used. It is based on Ethernet and supports the IEEE 1588 standard. The architecture was modified with respect to the specific requirements of ε-WiFi.



5.2.3. RAvE

Realtime Automation Networks in Moving Industrial Environments

Realtime Automation Networks in Moving Industrial Environments

Mobile Anwendungen in der industriellen Automatisierung

Drahtlose Technologien werden seit einiger Zeit in zunehmendem Maße in der industriellen Automatisierungstechnik eingesetzt. Die verfügbaren drahtlosen Technologien kommen jedoch häufig aus dem Officebereich und erfüllen daher nicht die hohen Anforderungen der Automatisierungstechnik im Bezug auf deren Echtzeiteigenschaften, die IT-Sicherheit und das Netzwerkmanagement. Im Rahmen von RAvE werden genau diese Eigenschaften untersucht und verbessert, so dass hierdurch ein Einsatz in industriellen Anwendungen ermöglicht wird. Typische Anwendungen für drahtlose Technologien sind u.a. im Bereich der Logistik zu finden. Sowohl die Einschienenhängebahn (EHB) als auch das fahrerlose Transportsystem (FTS) werden häufig in Fertigungsprozessen für Zulieferungsaufgaben eingesetzt und erfordern eine große Flexibilität des Kommunikationssystems. Weiterhin ist eine großflächige Abdeckung des drahtlosen Netzwerks erforderlich, da sich die Systeme in weiträumigen Bereichen bewegen, die durch eine zellular aufgebaute Infrastruktur abgedeckt werden können.

Verbesserung des WLAN Handovers

Wenn ein mobiles System einen Zellwechsel durchführen muss, kommt es zu unerwünschten Verbindungsabbrüchen, die von der Anwendung nicht toleriert werden. Der Zellwechsel kann aber

Mobile applications in industrial automation

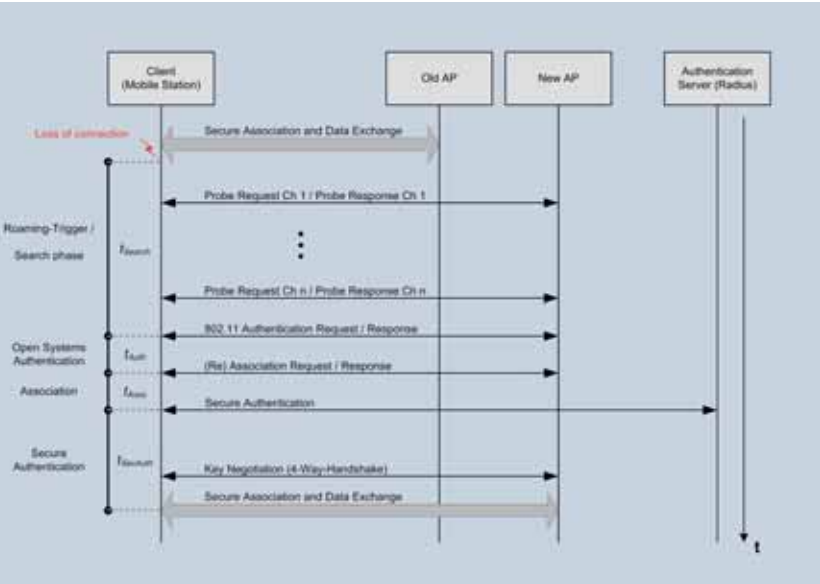
Wireless technologies are increasingly deployed within industrial automation systems. However, the available wireless technologies were mainly designed for office environments and can not meet the hard industrial requirements in terms of real-time, IT security and network management. Within RAvE these special features are investigated and will be improved, leading to a deployment in demanding industrial applications. Typical industrial applications can be found in the field of logistics. Overhead monorail systems as well as automatic guided vehicles (AGV) are used for supplying manufacturing processes and require a very flexible communication system due to their nature. Furthermore, the wireless network has to cover a huge spatial area (mainly realized by a cellular infrastructure), because of the independent movement of the mobile systems.

WLAN handover improvements

Whenever a mobile system has to perform a handover, an undesired loss of data connection might occur which is not acceptable for the application. However, the handover can be optimized in order to appear to be seamless for the application, i.e. without loss of the data connection. Several mechanisms can be implemented either on the client side or on the AP side. In general the handover consists of four phases, the



RAvE Demonstrator
RAvE demonstrator



Ablauf eines Zellwechsels in 802.11 WLANs
Handover procedure in 802.11 WLANs



Gefördert durch / Funded by:
Bundesministerium für Bildung und Forschung
FKZ: 1787A07

Projekträger / Project management:
Arbeitsgemeinschaft
industrieller Forschungsvereinigungen
„Otto-von-Guericke“ e.V. (AiF)

Kontakt / Contact:
M. Sc. Henning Trsek
E-Mail: henning.trsek@hs-owl.de
Phone: +49 (0) 52 61/702 584
Fax: +49 (0) 52 61/702 137

<http://www.hs-owl.de/init/research/projects>

dahingehend optimiert werden, dass er aus Sicht der Anwendung nahtlos ist, d.h. ohne Abbruch der Datenübertragung erfolgt. Hierfür gibt es verschiedene Mechanismen, die entweder clientseitig oder in den APs zu einer Verkürzung der Handover Zeit führen. Der Zellwechsel besteht aus insgesamt vier Phasen, der Suchphase, der offenen Authentifizierung, der Assoziierung und der sicheren Authentifizierung. Die Suchphase bietet erhebliches Optimierungspotenzial auf der Clientseite. Ein vielversprechender Mechanismus ist das *Background Scanning*. Der Client scannt zwischen der Datenübertragung die verbleibenden Kanäle und erhält so Informationen über vorhandene APs, zu denen ein Handover möglich ist.

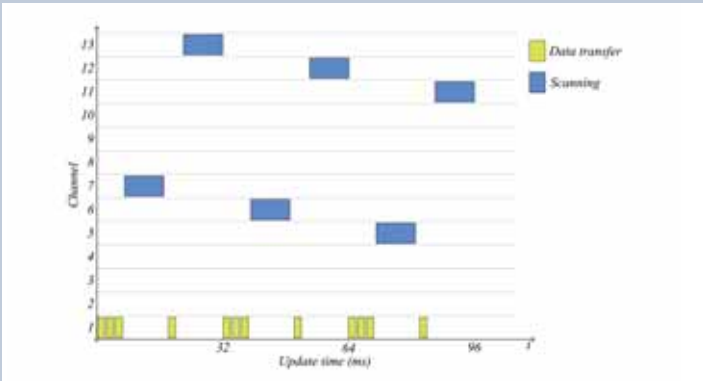
Zentralisierung für eine bessere Kontrolle

Infrastrukturseitig kann eine Verbesserung des Handovers u.a. durch eine Zentralisierung von verschiedenen Funktionen (Schlüsselverwaltung, etc.) erreicht werden. Eine zentralisierte Infrastruktur besteht aus einem zentralen Controller, in den einige der AP Funktionalitäten verlagert werden, welches zu Vorteilen im Bereich des Netzwerkmanagements führt und eine globale Sichtweise auf das gesamte drahtlose Netzwerk bietet. Für die Kommunikation zwischen AP und Controller ist CAPWAP (*Control and Provisioning of Wireless Access Points*) ein vielversprechendes Protokoll, dessen Spezifizierung innerhalb der IETF (*Internet Engineering Task Force*) weitestgehend abgeschlossen ist.

search phase, the open authentication, the association and the secure authentication phase. The search phase offers a considerable improvement of efficiency on the client side. A promising approach is called background scanning. The client is scanning all remaining channels between the data transfer. In this way, information about neighbouring cells is collected and reachable candidates for a handover are already known before the actual handover.

A better control with centralization

On the side of the infrastructure a handover improvement can be achieved by means of a centralization of different functionalities (e.g. key management, etc.). A centralized infrastructure usually consists of a controller which undertakes some of former AP functionalities. This leads to many advantages for the network management and offers a global view of the whole wireless network. CAPWAP (Control and Provisioning of Wireless Access Points) is a promising protocol for the communication between controller and APs. The IETF (Internet Engineering Task Force) is responsible for its specification which is almost completed.





5.2.4. CORA

Testsystem zur Bestimmung realer Reichweiten von Funksystemen

Test System to Determine Real Coverage Ranges of Radio Systems

Motivation

Die bestimmenden Einflussgrößen für die Reichweite von Funksystemen sind die Funktechnologie, die Umgebungseigenschaften und die Geräteeigenschaften. Hersteller von Funksystemen geben in ihren Datenblättern lediglich Orientierungswerte für die Reichweite in den verschiedenen Umgebungen Freiraum, Wohnhaus, Büroumgebung und Industrieumgebung an. Diese Angaben können jedoch nur als grobe Orientierung angesehen werden. In diesem Vorhaben ist ein Messverfahren entwickelt und erprobt werden, das als Referenzsystem zur herstellerunabhängigen Vermessung und Beurteilung von Funksystemen verwendet werden kann. Auf dieser Basis können z. B. Angaben für reale Reichweiten angegeben werden.

Forschungsansatz

Der Kern des entwickelten Messverfahrens ist ein neuartiger Kanalemulator. Er erlaubt es, die Ausbreitungsumgebung von Funksystemen basierend auf Messungen in realen Umgebungen reproduzierbar nachbilden zu können. Die besonderen Eigenschaften dieses Emulators sind:

- Emulation der Funkkanäle auf der physikalischen Ebene. Keine Beeinflussung der Messsignale durch Frequenzumsetzung und Abtastung.
- Anwendbar für alle SISO-Anwendungen im Frequenzbereich von 800 MHz bis 6 GHz, unabhängig vom Funkstandard.
- Berücksichtigung von Mehrwegeausbreitung, Bewegungseffekten und Interferenz durch Störsysteme.

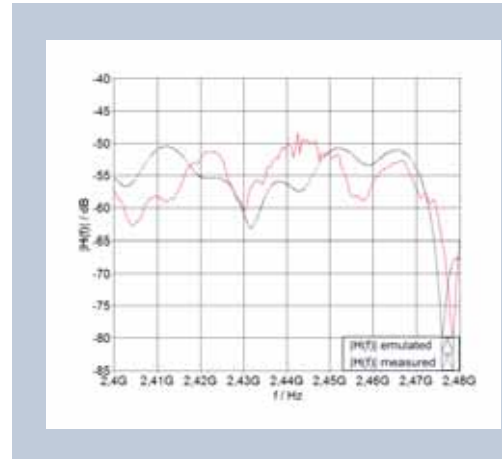
Motivation

Essential parameters for the coverage range of radio systems are the radio technology, the environmental conditions and the specific device characteristics. Data sheet information of manufacturers provide rough coverage figures in different environments such as free space, private homes, offices and industrial environments. However, such values may only be considered as rough estimation. This project deals with the development and performance investigation of a novel test system which can be used as reference system for manufacturer independent measurements and characterization of radio systems. For instance, based on the system figures for real coverage ranges can be determined.

Research approach

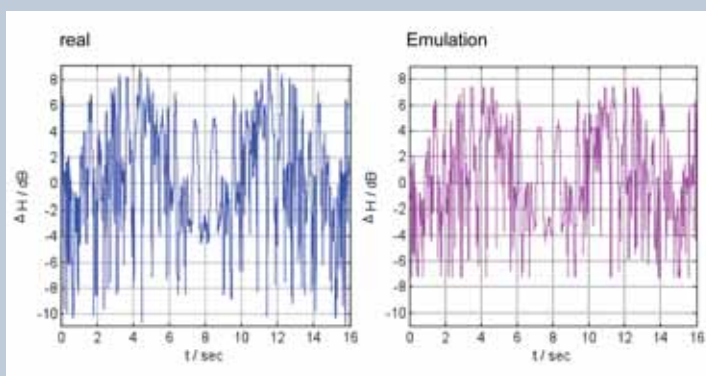
The core of the developed measuring method is a novel channel emulator. It enables us to reproduce the propagation environment of radio systems on the basis of measurements in the real environment. The particular properties of this emulator are:

- Emulation of radio channels on the physical layer. No influence of measuring signals by frequency conversion and sampling.
- Applicable for all SISO applications in the frequency range from 800 MHz to 6 GHz, independent of the wireless standard.
- Considering multi-path propagation, movement effects and interference by disturbing systems.
- Full range of real-time capability.



Frequenzabhängiger Übertragungsfaktor in einer mechanischen Werkstatt: reale Umgebung und Emulation.

Frequency-dependent transfer function in a job shop: real environment and emulation.



Zeitabhängiger Übertragungsfaktor einer Roboterapplikation.

*Links: reale Umgebung, rechts: Emulation
Time-dependent transfer function of a robot application.*

Left: real environment, right: emulation

- Volle Echtzeitfähigkeit.
- Einfach zu handhabende grafische Benutzeroberfläche zum Einstellen der verschiedenen Umgebungsparameter und Anbindung neuer spezifischer Kanalmodelle. Einstellung mittels PC über Ethernet-Schnittstelle.

Validierung

Validierungen, also der Vergleich zwischen einer realen und emulierten Umgebung, können sowohl auf der Applikationsebene als auch auf der Hochfrequenzebene vorgenommen werden. In der Abbildung auf Seite 33 oben ist beispielhaft der reale und emulierte frequenzabhängige Übertragungsfaktor einer 6-m-LOS-Strecke in einer mechanischen Werkstatt dargestellt. Die Abbildung auf Seite 33 unten zeigt den realen und emulierten Übertragungsfaktor (in dB) einer Roboterapplikation. Als Beispiel einer erfolgreichen Validierung auf der Applikationsebene zeigt die Abbildung unten die gemessenen Datendurchsätze (in MBit/s) einer WLAN-Übertragung in einer Industrieumgebung.

- Easy-to-handle graphical user interface to set the different environmental parameters and to import new specific channel models. Configuration by means of PC via Ethernet interface.

Validation

Validations, i.e. the comparison between a real and an emulated environment may be performed on the application layer as well as with respect to high frequency channel properties. In the first figure on page 33 the real and emulated frequency-dependent transfer factor of a 6-m-LOS distance is exemplarily represented in a mechanic shop. The second figure on page 33 shows the real and emulated transfer function (in dB) of a robot application. The figure below shows the measured data throughput (in MBit/s) of a WLAN transfer in an industrial environment as an example of a successful validation on the application layer.



Gefördert durch / Funded by:

PHOENIX TESTLAB GmbH, 32825 Blomberg, Germany

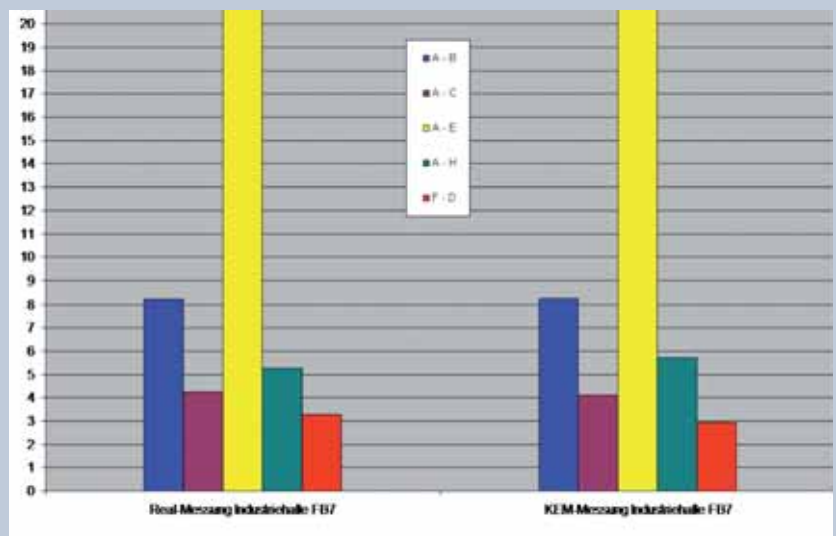
Mitarbeiter / Scientific assistants:

Dipl.-Ing. Manuel Bastert
Dipl.-Ing. Konstantin Nußbaum

Kontakt / Contact:

Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier
E-Mail: uwe.meier@hs-owl.de
Phone: +49 (0) 52 61/702 150
Fax: +49 (0) 52 61/702 137

<http://www.hs-owl.de/init/research/projects>



Gemessene Datendurchsätze einer WLAN-Übertragung in einer Industrieumgebung.
Links: reale Umgebung, rechts: Emulation

Measured WLAN data throughput in an industrial environment.
Left: real environment, right: emulation



5.2.5. RealFlex

Integration zuverlässiger drahtloser Kommunikationssysteme in Sensor-/Aktornetze in Automatisierungsanwendungen / Integration of reliable wireless communication systems in sensor/actor networks in automation applications

Ziel des Vorhabens

Das Projekt RealFlex wird drahtlose echtzeitfähige Kommunikationskomponenten in die Automatisierungs- und Fertigungstechnik zur Erhöhung der Flexibilität und Senkung der Kosten einführen. Dabei soll insbesondere die Durchgängigkeit des Einsatzes drahtloser Kommunikationssysteme vom Sensor über Zwischensysteme bis hin zur Steuerung gewährleistet werden. Das Hauptaugenmerk liegt auf den durch die Anwendung festgelegten Echtzeitanforderungen und der damit einhergehenden Dienstgüte.

Zur Erreichung der Ziele gilt es folgende Aufgaben zu lösen:

- Entwicklung einer drahtlosen Version des Standards „IO-Link“ zur Anbindung einzelner Sensoren
- Drahtlose Vernetzung der Teilsysteme eines Automatisierungssystems mit Hilfe WLAN-basierter Verfahren und Schaffung geeigneter Übergänge zwischen unterschiedlichen Kommunikationsstandards

Demonstratoren

Innerhalb der Projektlaufzeit werden die RealFlex-Lösungen an 3 Demonstratoren als praktische Anwendungsszenarien erprobt und weiterentwickelt. Zwei davon sind der Prozessautomatisierung zuzuordnen. Der erste Demonstrator dient der Überwachung und Steuerung von Anlagen im Wasser- und Abwasserbereich. Hier kommt es auf die Integration in bestehende Systemarchitekturen an. Der zweite Demonstrator ist eine zentrale Überwachung und Steuerung von geographisch verteilten dezentralen Biogaskraftwerken. Die Herausforderung besteht in der großen Distanz zwischen den Anlagen.

Der dritte Demonstrator fällt in den Bereich der Fertigungsautomatisierung. Dabei handelt es sich um eine Roboterzelle bestehend aus einem Sechssachs-Roboter mit auswechselbarem Werkzeug und zwei Förderstrecken. Hierbei kommt es auf geringe Latenzzeiten und eine hohe Robustheit der Datenkommunikation an.

Target of the project

The project RealFlex will implement wireless real-time communication components in the automation and manufacturing technology in order to increase the flexibility and to reduce cost. In doing so, in particular the consistency of the use of wireless communication systems from the sensor via intermediate systems up to the controller (PLC) shall be guaranteed. The main focus is on the real-time requirements determined by the application and the associated service quality.

In order to achieve the targets the following tasks need to be solved:

- Development of a wireless version of the standard “IO-Link” to connect individual sensors
- Wireless networking of subsystems of an automation system by means of WLAN based procedures and creation of transitions between different communication standards.

Demonstrators

During the project term the RealFlex solutions are tested and upgraded as practical application scenarios on 3 demonstrators. Two of them are assigned to the process automation. The first demonstrator serves to monitor and control systems in the field of wastewater treatment. In this case, it depends on the integration into existing system architectures. The second demonstrator is a central monitoring and control unit of geographically distributed decentral biogas power plants. The challenge consists in the large distance between the systems.

The third demonstrator is part of the field of factory automation. This is a robot cell consisting of a six axis robot incl. exchangeable tools and two conveyor bands. At this, it is a question of latency and a high robustness of data communication.

Current working status

The working package of application scenarios and application requirements had already been completed. Relevant scenarios for the RealFlex project had been selected and will be represented by



Anlagen im Wasser- und Abwasserbereich
Wastewater treatment plants



Biogaskraftwerk
Biogas power plant



Roboterzelle mit zwei Förderbändern
Robot cell with two conveyor bands



Wertschöpfungskette der Projektpartner
Value added chain of the project

Gefördert durch / Funded by:

Bundesministerium für Bildung und Forschung
FKZ: AVS 01 BN 0711 A

Projekträger / Project management:

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
e.V. (PT DLR)

Kontakt / Contact:

Dipl.-Inf. Olaf Graeser
E-Mail: olaf.graeser@hs-owl.de
Phone: +49 (0) 52 61/702 131
Fax: +49 (0) 52 61/702 137

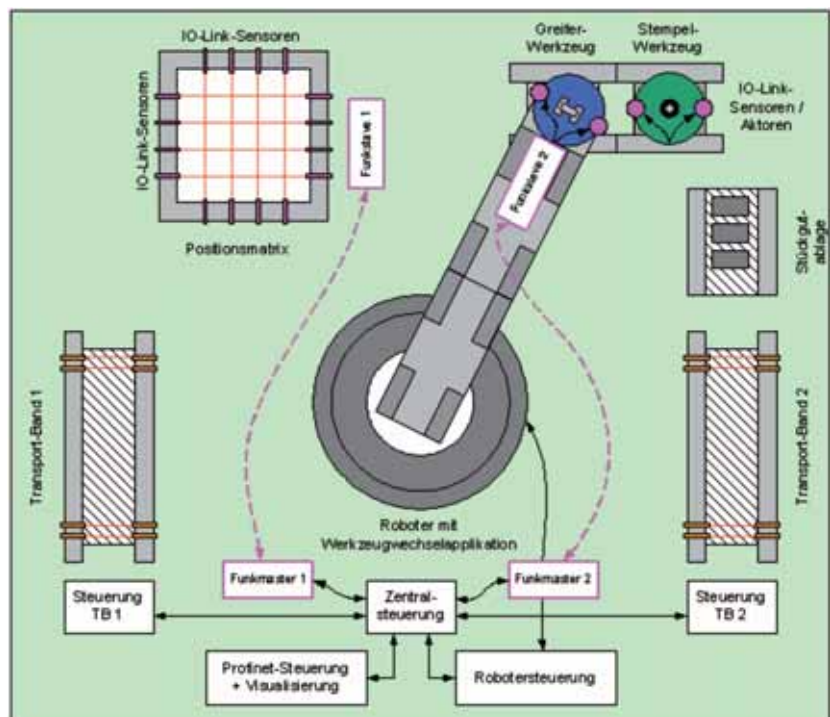
<http://www.realflex-projekt.de/>
<http://www.hs-owl.de/init/research/projects/b/filteroff/52/single.html>

Aktueller Arbeitsstand

Das Arbeitspaket Anwendungszenarien und Anwendungsanforderungen wurde bereits abgeschlossen. Relevante Szenarien für das RealFlex Projekt wurden ausgewählt und werden durch die Demonstratoren repräsentiert. Für diese Szenarien wurden Timing Parameter, Robustheits- und Sicherheitsanforderungen abgeleitet.

Die Arbeitspakete Systemspezifikation und drahtlose Sensoren sind bereits angelaufen und die Spezifikation der Gesamtarchitektur gilt als abgeschlossen. Die nächsten Schritte bestehen aus der Spezifikation des Sicherheits- und Netzwerkmanagements sowie der Spezifikation der verwendeten Funktechnologien. Anhand der durchgeführten Anforderungsanalyse ist abzusehen, dass sich die Spezifikationen für Prozess- und Fertigungsautomatisierung unterscheiden und entsprechend unterschiedliche Funktechnologien zum Einsatz kommen werden.

the demonstrators. For these scenarios timing parameters, requirements in robustness and safety had been derived. The work packages system specification and wireless sensors are already completed and the specification of the overall architecture is regarded as completed. The next step consists in the specification of the safety and network management as well as in the specification of used radio technologies. By means of the performed requirements analysis it is foreseeable that the specifications for the process automation and factory automation are differing and that accordingly different radio technologies need to be utilized.



Aufbau der Roboterzelle

Architecture of the robot cell



5.2.6. PROFIBOT

Mobile Roboterplattform

Mobile robot platform

Ziele und Ergebnisse

PROFIBOT (www.profibot.de) ist ein vom BMBF gefördertes Projekt zur Entwicklung eines modularen Roboter-Baukasten-Systems für die berufliche Mechatronik-Ausbildung. Das Projekt ist beim Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme (IAIS) angesiedelt. Es sind verschiedene Berufsbildende Schulen, Unternehmen und auch Hochschulen als Partner der Unternehmen (Tandem) beteiligt. Der Roboter wird, einschließlich Lehr- und Lernmaterialien entsprechend den Rahmenrichtlinien der Kultusministerkonferenz, entwickelt und dient auch der Erforschung der Auswirkungen auf die inner- und außerbetriebliche Ausbildung. Das Institut inIT der Hochschule Ostwestfalen-Lippe ist hierbei als „Tandem“ mit der Firma Phoenix Contact in das Projekt eingebunden. Das Projekt wurde 2008 abgeschlossen. Das PROFIBOT Baukastensystem kann heute über den Cristiani-Verlag bezogen werden.

Was haben wir in 2008 beigetragen

Unser Fokus war die Schaffung einer allgemeinen, technologieunabhängigen Schnittstelle zur Ansteuerung des PROFIBOT. Diese ist primär im Hochschulbereich von Interesse, wenn es um Entwicklungen übergeordneter Applikation geht. Dieses Schnittstellenkonzept wurde bei der FhG IAIS in einer weiterentwickelten Version des PROFIBOT implementiert und erfolgreich getestet. Eine Beispiel-Applikation (aufgesetzt auf einem Teilaspekt der allgemeinen Schnittstelle) die am inIT umgesetzt wurde, war die Darstellung einer Abstandsregelung zwischen zwei Fahrzeugen, auf Basis eines SICK Abstandssensors. Auf dieser Basis konnte ein Folgefahren umgesetzt werden.

Geplante Aktivitäten

Die vorhandenen PROFIBOT-Roboter (oder die neue nun vorhandene 2. Generation) werden im Sommersemester 2009 in einer Lehrveranstaltung des Masterstudiengangs eingesetzt, um aus den drei Fahrzeugen einen Demonstrator für mobile, kooperative Applikationen in der Automatisierung zu erstellen.

Targets and results

PROFIBOT (www.profibot.de) is a project funded by BMBF to develop a robot modular system for professional education in the field of mechatronics. The project is allocated at the Fraunhofer-Institut for intelligent analysis and information system (IAIS). Different schools providing vocational education are participating as well as different companies and universities as partners of the companies (Tandem). The robot is developed including educational and learning material according to the outline directives of the Conference of German cultural ministers and also serves to research the effects on in-house and external education. The institute inIT of the Ostwestfalen-Lippe University of Applied Sciences is involved in the project as “Tandem” together with the company Phoenix Contact. The project had been completed in 2008. The PROFIBOT modular system can today be purchased at the publishing company Cristiani.

What did we contribute in 2008?

Our focus had been to create a general, technology-independent interface in order to control the PROFIBOT. This is primarily interesting in the academic sector regarding the development of higher application. This interface concept had been implemented and successfully tested at the FhG IAIS in an enhanced version of the PROFIBOT. The representation of a distance control between two vehicles on the basis of a SICK distance sensor is an exemplary application (set on a partial aspect of the general interface) which had been implemented at inIT. On this basis we had been able to realize inter-vehicle gap keeping.

Planned activities

The existing PROFIBOT robots (or the new today existing 2nd generation) are used in the summer semester 2009 in a course of master studies in order to create a demonstrator for mobile cooperative applications in the automation using three vehicles.



Ergänzung der Profibot-Plattform mit einem Abstandssensor und einem Plattform-Aufbau für Präsentationszwecke

PROFIBOT extended with a distance sensor and a presentation platform



Verteiltes eingebettetes System zur Umsetzung eines Folgefahrens

Distributed embedded system to realize distance control

PROFIBOT

Kontakt / Contact:

Prof. Dr.-Ing. Stefan Witte
E-Mail: Stefan.Witte@hs-owl.de
Phone: +49 (0) 52 61/702 116
Fax: +49 (0) 52 61/702 137

<http://www.hs-owl.de/init/research/projects>



5.2.7. PERSEUS

Ingenieurmethoden für den Entwurf und Test von Echtzeitkommunikations-
systemen / Protocol Engineering of Industrial Communication Systems using
the Formal Description Technique UML 2.0



Ausgangslage

Der Einsatz von formalen Beschreibungstechniken (Formal Description Technique – FDT) kann eine signifikante Zeit- und Kostenersparnis für den Entwurf und das Testen von Kommunikationsprotokollen bedeuten. Dies wird durch die frühe Möglichkeit der Validierung von formal beschriebenen Kommunikationsprotokollen erreicht, was sich wiederum günstig auf die Markteinführungszeit auswirkt. Des Weiteren hilft die automatische Code-Generierung und Testfallerstellung dem Hersteller dabei, Interoperabilitäts- und Konformitätstests effizienter durchzuführen

Projektziele

Es sollen formale Modelle von industriellen Kommunikationsprotokollen (ICPs – Industrial communications protocols) mittels formaler Beschreibungstechniken wie z.B. UML 2.0 entwickelt werden. Insbesondere sind hierbei Echtzeitanforderungen zu berücksichtigen. Dieses formale Modell ist die Grundlage für verschiedene Entwicklungsschritte.

- 1) Automatische Codegenerierung für eingebettete Echtzeit-Kommunikationssysteme
- 2) Ableiten von Testfällen aus UML-Modellen in TTCN-3
- 3) Quantitative Analyse, wie zum Beispiel Schedulability-Analyse der Echtzeiteigenschaften der ICPs und Evaluation der Performance des Protokolls durch die Integration von UML 2.0 und den Einsatz von Netzwerksimulatoren

Aktueller Stand des Projektes

Bisher wurde die Eignung von UML 2.0 und dem Testing Profil U2TP evaluiert,

Motivation

The usage of a formal description technique can save time and money significantly when it comes to testing communication protocols designed for industrial automation. This is mainly achieved by the early validation of the communication protocols specified using formal description techniques, which reduces the time to market. Further, the automatically generated code and test case results of the formal model can help developers perform interoperability and conformance tests, which are important in the field of industrial communication protocols.

Objectives

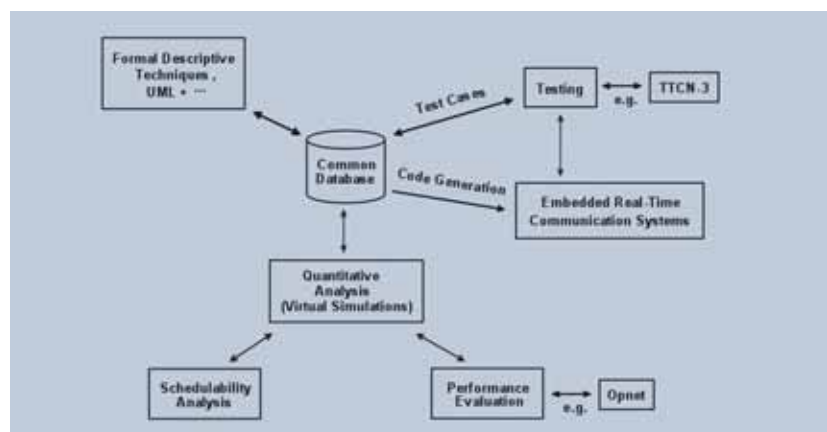
The Objective of “PERSEUS” is to develop formal models of Industrial Communication Protocols (ICPs) using formal description techniques like UML 2.0. Such a formal model will act as a common database from which we can head in different directions like shown in the figure.

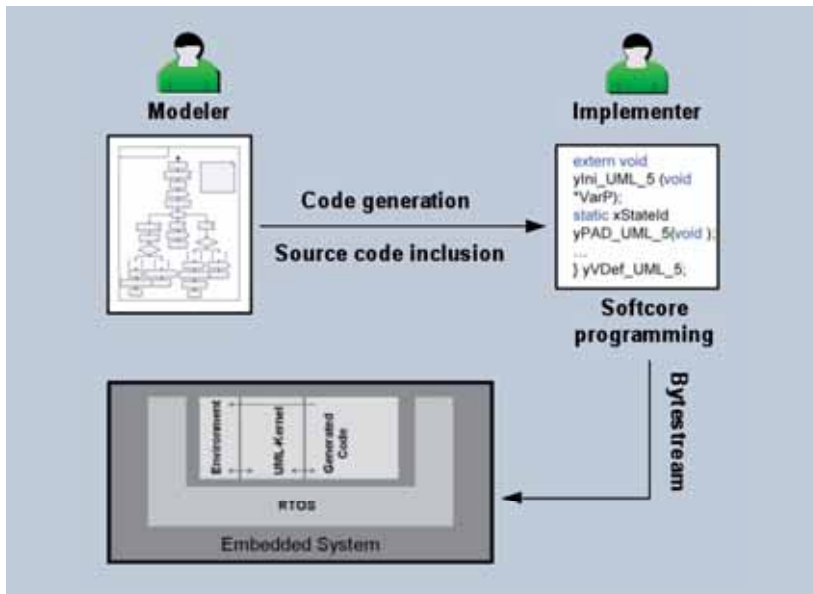
- 1) Automatic Code generation for Embedded Real-time Communication Systems
- 2) Derivation of Test cases from UML models to TTCN-3, which is well suited for handling concurrency/non-determinism
- 3) To perform “Quantitative Analysis” like schedulability analysis of the real-time properties of the ICPs and to evaluate their performance by integrating UML 2.0 and Discrete Event Network Simulators.

Current Status

Until now, we have started to evaluate the suitability of UML 2.0 and its testing profile U2TP for engineering ICPs.

Projektziele von PERSEUS
Objectives of PERSEUS





Benchmark Test
Benchmark Test

um ICPs zu entwickeln. Weiterhin wurde eine detaillierte Literaturrecherche für verschiedene Echtzeit UML Profile, wie UML RT, SPT, MARTE usw., durchgeführt. Derzeit wird eine theoretische und praktische Analyse der Verwendbarkeit des UML MARTE SAM Profils für Schedulability Analysen durchgeführt. Weiterhin wird ein Benchmark-Test eines in UML spezifizierten Kommunikationsprotokolls durchgeführt, um die automatische Codeerzeugung mit einer manuellen Implementierung zu vergleichen.

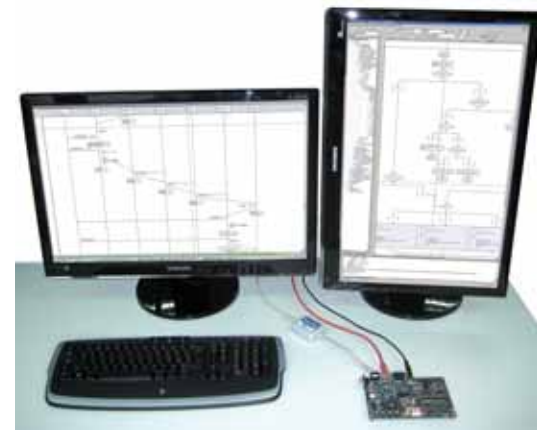
Zukünftige Arbeiten

- 1) Spezifikation der Echtzeitcharakteristika von Protokollen
- 2) Schedulability Analyse von Echtzeitsystemen
- 3) Performance Evaluierung durch die Integration von UML 2.0 und Netzwerksimulatoren
- 4) Automatisches Ableiten von Testfällen aus UML Modellen mittels Timed Automata
- 5) Automatisches Generieren von Testfällen aus UML Modellen in TTCN-3 für Konformitätstests
- 6) Entwicklung eines UML Profils (falls notwendig), welches Protocol Engineering von industriellen Kommunikationsprotokollen unterstützt

Further, a detailed literature survey has been done on the existing UML Profiles for Real-time systems like UML RT, SPT, MARTE, etc. As a continuation, we are currently performing theoretical and practical analysis on the applicability of UML MARTE's SAM profile for schedulability analysis. From the implementation point of view we have performed a Benchmark-test for a UML specified communication protocol, to compare the run-time behaviour of the generated code against the manually programmed implementation.

Future Work

- 1) Specification of real-time characteristics of protocols
- 2) Schedulability analysis of real-time features
- 3) Performance Evaluation by integrating UML 2.0 and Network Simulators
- 4) Automatic derivation of test cases from UML models using Timed automata
- 5) Automatic generation of test cases from UML models to TTCN-3 for conformance testing
- 6) To develop a profile for UML (if necessary), which aids protocol engineering of Industrial communication protocols.



PERSEUS Entwicklungsumgebung
PERSEUS Development Environment

Gefördert durch / Funded by:

Bundesministerium für Bildung und Forschung
FKZ: PNT51502
Förderlinie/Funding: BMBF Profil NT

Kontakt / Contact:

M.Sc. Barath Kumar
E-Mail: Barath.kumar@hs-owl.de
Phone: +49 (0) 52 61/702 589
Fax: +49 (0) 52 61/702 137

<http://www.hs-owl.de/init/research/projects>



5.2.8. SKAT

Sichere Kommunikationsnetze (VPN) in der Automatisierungstechnik

Secured communication networks (VPN) in the automation technology

Motivation

In Produkten der industriellen Automatisierungstechnik (AT) werden zunehmend standardisierte IT-Technologien zu Kommunikationszwecken eingesetzt. Hierdurch wird eine einfache Vernetzung über das Firmennetz (Intranet) oder auch Internet ermöglicht, welche eine komfortable Überwachung, Steuerung und Konfiguration von AT-Komponenten praktisch von jedem beliebigen Ort erlaubt. Neben diesen Vorteilen sind entsprechende Netzwerke jedoch wesentlich stärker der Gefahr unberechtigter Zugriffe durch Dritte ausgesetzt, so dass der Einsatz geeigneter Sicherungsmaßnahmen, z.B. die Nutzung von VPN-Lösungen (Virtual Private Network), notwendig wird.

Projektziele

Im Rahmen dieses Forschungsvorhabens werden VPN-Lösungen entworfen und evaluiert, die insbesondere für einen Einsatz im Umfeld der Automatisierungstechnik mit ihren besonderen Anforderungen an Echtzeitverhalten und einfacher Konfigurierbarkeit geeignet sind. Hierzu werden entsprechende Implementierungen von kryptographischen Mechanismen auf kleinen Embedded Plattformen unter Beachtung des erreichbaren Echtzeitverhaltens intensiv untersucht. Insbesondere werden Spezifikationen von sinnvollen Teilmengen der durch die IPsec-Protokollsuite definierten Algorithmen, Protokolle und Mechanismen bestimmt, die einerseits auf kleinen Prozessorplattformen mit vertretbarem Aufwand und hinreichender Performanz realisierbar sind, andererseits bekannte Schwachstellen von IPsec-Anwendungen vermeiden. Darüber hinaus ist die Erarbeitung von Konzepten für eine benutzerfreundliche und weitestgehend automatisierte Erstellung von Schlüsselstrukturen (PKI, Public Key Infrastructure) ein wichtiges Projektziel, da die Bereitstellung einer einheitlichen Sicherheitsinfrastruktur für unterschiedliche Netzanbindungen von Komponenten eine notwendige Voraussetzung darstellt, um den Anwendern eine einfach handhabbare Konfigurationsmöglichkeit zur Einrichtung sicherer Verbindungen anbieten zu können.

Motivation

In products of the industrial automation technology (AT) standardized IT technologies for communication purposes are becoming more and more usual. This way, an easy networking via the Intranet or Internet is enabled which allows a comfortable monitoring, control and configuration of AT components at any place. However, beside these advantages corresponding networks are increasingly exposed to the risk of unauthorized access by third parties so that it is necessary to use appropriate safety measures e. g. the use of VPN solutions (Virtual Private Network).

Project targets

In the framework of this research project VPN solutions are designed and evaluated which are in particular appropriate to be used in the environment of automation technology with their particular requirements in real-time behaviour and easy configuration. To do so, corresponding implementations of cryptographic mechanisms are thoroughly examined on small embedded platforms considering the achievable real-time behaviour. Specifications of reasonable subsets of the algorithms, protocols and mechanisms defined by the IPsec protocol suite are in particular determined which on the one hand may be realized on smaller processor platforms at justifiable effort and with sufficient performance; on the other hand they avoid known weak points of IPsec applications.

Furthermore, the elaboration of concepts for the user-friendly and mostly automated creation of key structures (PKI, Public Key Infrastructure) is a main project target since the availability of uniform security infrastructures represents a necessary condition for different network links of components in order to be able to offer an easy-to-handle configuration option to set-up safe connections to the user.



Gefördert durch / Funded by:

Bundesministerium für Bildung und Forschung
FKZ: 17No708

Kontakt / Contact:

Prof. Dr. Stefan Heiss
E-Mail: stefan.heiss@hs-owl.de
Phone: +49 (0) 52 61/702 539
Fax: +49 (0) 52 61/702 137

<http://www.hs-owl.de/init/research/projects/b/filteroff/74/single.html>



5.2.9. flexWARE

Flexible Wireless Automation in Real-Time Environments

Flexible Wireless Automation in Real-Time Environments

Mobile Flexibilität

Zukünftige industrielle Netzwerkstrukturen erfordern drahtlose Schnittstellen. Für die Akzeptanz ist es von entscheidender Bedeutung, eine sichere und zuverlässige Datenübertragung zu ermöglichen. Durch den Einsatz drahtloser Kommunikation können Produktionsprozesse flexibler gestaltet werden. Damit wird eine erhebliche Verbesserung der Produktivität herbeigeführt und Möglichkeiten für neue Applikationen eröffnet. Die aktuell verfügbaren drahtlosen Technologien besitzen jedoch momentan nicht die dafür notwendigen Eigenschaften. Um diese technologische Lücke zu füllen, wurde das internationale Konsortium flexWARE (flexible Wireless Automation in Real-Time Environments) gegründet.

Ziele des Projekts

Ein Ziel des Projekts ist es, eine Plattform zu schaffen, die eine flexible und sichere drahtlose Kommunikation in industriellen Umgebungen ermöglicht. Die Fabrik der Zukunft wird die drahtlose Kommunikation zwischen Sensoren und Aktuatoren einsetzen, um z. B. flexible Produktionspfade verschiedener Güter zu ermöglichen, die nicht vollständig vorgegeben sind. Die Konzeption des gesamten flexWARE Systems wird in der Abbildung unten im Kontext der Fabrikautomation gezeigt. Die Infrastruktur setzt auf ein echtzeitfähiges Netzwerk auf, welches jedoch im Rahmen von flexWARE nicht

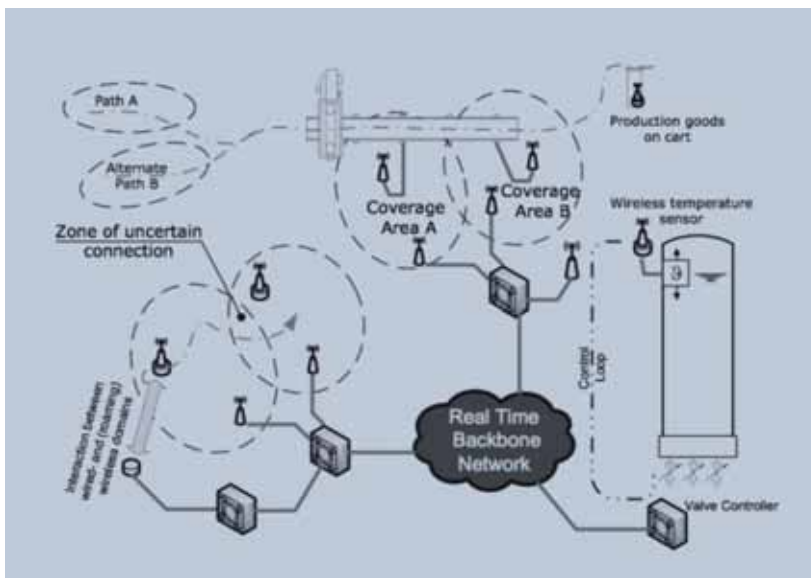
Mobile flexibility

Future industrial network structures require wireless interfaces. For the acceptance it is of vital importance to allow a safe and reliable data transfer. By using wireless communication it is possible to design production processes more flexible. This way, it is possible to induce considerable improvement of productivity and options for new applications become available.

However, the presently available wireless technologies currently do not possess the necessary properties. In order to fill this technological gap the international consortium flexWARE (flexible wireless automation in real-time environment) had been founded.

Target of the project

The target of the project is to create a platform which allows a flexible and safe wireless communication in industrial environments. The factory of the future will use the wireless communication between sensors and actuators e.g. in order to allow flexible production paths of different goods which are not completely specified. The conception of the whole flexWARE system is shown in the illustration in the context of the factory automation. The infrastructure is based on a real-time capable network which will nonetheless no longer be considered in the frame of flexWARE. The used technology is based on the IEEE 802.11 WLAN standard. However, since this standard is not able



Die Konzeption des gesamten flexWARE Systems.
The flexWARE architecture.

Das erste flexWARE Konsortialmeeting in Catania auf Sizilien. Vom inIT mit dabei waren dessen Leiter Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite (11. v. l.), Research Managerin Nadine Dreyer (5. v. r.) und die wissenschaftlichen Mitarbeiter Henning Trsek (2. v. r.) und Lukasz Wisniewski (3. v. l.).

The kick-off meeting of the flexWARE consortium in Catania/Sicily. Attendees from inIT: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite (11th from the left), research manager Nadine Dreyer (5th from the right) und the research assistants Henning Trsek (2nd from the right) and Lukasz Wisniewski (3rd from the left).



Gefördert durch / Funded by:

Europäische Union, 7. Rahmenprogramm
FKZ: 224350

Kontakt / Contact:

Mgr inz. Lukasz Wisniewski
E-Mail: lukasz.wisniewski@hs-owl.de
Phone: +49 (0) 52 61/702 131
Fax: +49 (0) 52 61/702 137

<http://www.flexware.at/>

<http://www.hs-owl.de/init/research/projects>

weiter betrachtet wird. Die verwendete Technologie basiert auf dem IEEE 802.11 WLAN Standard. Da dieser Standard jedoch die hohen Anforderungen industrieller Umgebungen im Bezug auf die Verfügbarkeit, Zuverlässigkeit und Echtzeitfähigkeit nicht erfüllen kann, sind entsprechende Erweiterungen der Technologie notwendig. Durch die flexWARE Plattform sollen folgende Teilziele erreicht werden:

- Sichere Datenübertragung (Datensicherheit und funktionale Sicherheit)
- Mobilität durch die Möglichkeit zwischen verschiedenen drahtlosen Zellen zu wechseln (Handover)
- Echtzeitkommunikation über das drahtlose Netzwerk (Real-Time)
- Einfache Verwaltung der Infrastruktur
- Lokalisierungsmöglichkeit von Personen und Werkstücken

Aktueller Arbeitsstand

Die erste Phase des Projekts wurde bereits Ende 2008 abgeschlossen. In dieser Phase wurde eine ausführliche Analyse der erhältlichen Technologien durchgeführt und es wurden die Anforderungen an die flexWARE Plattform bestimmt. Im nächsten Schritt erfolgt die Systemkonzeption sowie die Anfertigung der Spezifikation.

to comply with the high requirements of industrial environments in terms of availability, reliability and real-time capability, corresponding enhancements of the technology are required. The following sub-ordinated targets shall be achieved by the flexWARE platform:

- Safe data transfer (data security and functional security)
- Mobility due to the roaming ability between different wireless cells (handover)
- Real-time communication via the wireless network (real-time)
- Easy management of the infrastructure
- Ability to localize persons and work-pieces

Current status

Already at the end of 2008, the first project phase had been concluded. In this phase, a detailed analysis of the available technologies had been performed and the demands on the flexWARE platform had been determined. In the next steps, the system conception as well as the preparation of the specification will be performed.



5.2.10. DIVAN

Dienstgüteeigenschaften (QoS) In Virtual Automation Networks Quality-of-Service (QoS) In Virtual Automation Networks

Industrial Ethernet Technologien in ihrer Variantenvielfalt sind als anlagenweites Kommunikationssystem akzeptiert und werden derzeit von verschiedenen Nutzervereinigungen in die Automatisierungsdomäne überführt. Die Automatisierungstechnik wird sich im nächsten Schritt immer mehr in Richtung geographisch verteilter Teilprozesse entwickeln. Hiermit verbunden ist die Notwendigkeit der datentechnischen Kopplung verteilter Anlagen unter Einbeziehung öffentlicher Netze. Dieser künftige Verbund heterogener Kommunikationsnetzwerke, bestehend aus LAN- und WAN-Technologien, wird auch als Virtual Automation Network (VAN) bezeichnet. Diese neue Situation erfordert zwangsläufig die Integration von IT-Sicherheitsmechanismen und -komponenten in die Automatisierungslösungen.

Sowohl die Nutzung öffentlicher Netze, als auch die notwendige Berücksichtigung von IT-Sicherheitsmechanismen hat signifikanten Einfluss auf die Dienstgüte einer Ende-zu-Ende Kommunikationsbeziehung. Eine einheitliche Methodik und Vorgehensweise zur Ermittlung und Bewertung von Anwendungsreaktionszeiten bezogen auf die Datenkommunikation unter Berücksichtigung aller genannten Aspekte fehlt bisher. Hier setzt das vorgeschlagene Projekt an.

Industrial Ethernet technologies in their varieties are being widely accepted as plant-wide real-time communication systems and are currently convicted by different user groups in the industrial automation domain. The automation technology will be in the next step developed in the direction of more geographically distributed sub-processes and systems. So there is an increasing need of the data communication of distributed devices and facilities including public networks.

This future connection of heterogeneous communications networks, consisting of LAN and WAN technologies, are also referred to as Virtual Automation Network (VAN). This new situation inevitably requires the integration of IT security mechanisms and components in the automation solutions.

In use of public networks, IT-security mechanisms have also significant influence on the service of an end-to-end communication relationship and is highly necessary to be considered. It is still missing so far that a uniform methodology and approach, which taking all the mentioned aspects into account, to identify and assess application response time based on the data communication. This is where the proposed project comes in.

Diskussion von Simulationsergebnissen eines Netzwerksimulators.

Discussion of simulation results of a network simulator.





Gefördert durch / Funded by:

Bundesministerium für Wirtschaft und
Technologie

Vorhaben-Nr.: 15842 BG

Projekträger / project management:

AlF Industrielle Gemeinschaftsforschung
Mittelbewirtschaftung

Kontakt / Contact:

Kontakt: M.Sc. Lixue Han

Lixue.han@hs-owl.de

Phone: +49 (0) 52 61/702 5914

Fax: +49 (0) 52 61/702 137

<http://www.hs-owl.de/init/research/projects>

Im vorgeschlagenen Projekt sollen die Aspekte IT-Sicherheit (IT-Security), Echtzeit-Ethernet und heterogene IP-Umgebungen in die Entwicklung bzw. Weiterentwicklung geeigneter Metriken für die Leistungsbewertung von Dienstgüteeigenschaften (QoS) in den Fokus gestellt werden. Die Leistungsuntersuchungen an den relevanten Netzwerkkonfigurationen sollen durch entsprechende Modellbildungen und ereignisdiskrete Simulationen begleitet und an Beispielaufbauten und durch Messungen validiert werden. Speziell sollen zeitoptimierte Übertragungsverfahren (z.B. PROFINET, EtherCAT und Powerlink) in die Entwicklung von Bewertungsmethoden und vergleichende Messungen bzw. Simulationen einbezogen werden.

Die drei Forschungsstellen verfügen über ergänzende Expertisen, die in Summe eine effektive Bearbeitung dieser komplexen Problematik ermöglichen und damit

- einen methodischen Ansatz zur Durchführung von Dienstgüte-Messungen schaffen,
- validierte Modelle der verschiedenen Übertragungsverfahren entwerfen und eine Umgebung für simulative Leistungsbewertungen bereitstellen,
- eine Projektierungshilfe auf Basis von Best-Practice Konfigurationen bereitstellen,
- eine festgelegte Dynamikbeschreibung liefern und Testmessungen zur Bewertung der Systeme durchführen.

The proposed project focuses on the development in aspects of IT-security, Real-Time Ethernet and heterogeneous IP network environments. Furthermore appropriate metrics for performance evaluation of Quality of Service (QoS) will also be developed. The performance aspect on the relevant network configurations will be evaluated through appropriate models and discrete event simulation. The models will be validated by accompanied simulation examples through measurements. Especially in the development of evaluation methods the time-optimized transmission protocols (such as Profinet, EtherCAT and Power Link) will be simulated and compared with comparative measurements.

The three research centers with complementary expertise will work effectively for handling of this complex project and thus make the following possible:

- create a methodological approach for the implementation of QoS measurements
- develop valid models for different protocols (such as Profinet, EtherCAT and Power Link), and design and provide an environment for their simulative performance evaluations
- provide assistance for deployment of this systems based on best practice configurations
- provide a description of (communication) system dynamics and implement measurements to evaluate the system.



5.2.11. TESTOTA

Testsystem für OTA-Messungen (Over the Air Performance) Test Site for OTA Measurements (Over the Air Performance)

Motivation

Die Einführung neuer und die Weiterentwicklung bestehender Wireless-Technologien (z.B. Mehrantennensysteme MIMO, multiple input multiple output) erfordern eine bedarfsgerechte Implementierung geeigneter Messverfahren. Die aktuelle Norm für die Vermessung von derartigen WLAN-Endgeräten erfordert die Durchführung von dreidimensionalen Messungen zur Bestimmung der Send- und Empfangseigenschaften (over the air performance, OTA). Hierbei werden sowohl die gesendete Leistung als auch die Empfangsempfindlichkeit dreidimensional aufgenommen und daraus wichtige Kenngrößen abgeleitet (total radiated power, TRP; total isotropic sensitivity, TIS).

Forschungsansatz

Im Institut Industrial IT (inIT) der Hochschule Ostwestfalen-Lippe steht mit einem vorhandenen Antennen- und EMV-Messraum ein geeigneter Messraum für OTA-Messungen zur Verfügung. Dieser Messraum wurde um einen kommerziell verfügbaren dreidimensionalen Messstand erweitert.

Implementierung

Aufbauend auf der angeschafften Hardwareplattform wurde eine geeignete Mess-Software entwickelt, um dreidimensionale Messungen durchführen zu können. Damit ist das Institut inIT jetzt in der Lage, folgende automatisierte Messungen anbieten zu können:

- Dreidimensionale EMV-Messungen bezüglich Emission und Störfestigkeit,
- Bestimmung dreidimensionaler Antennenrichtdiagramme,
- Messung der abgestrahlten Leistung von Funksendern (total radiated power, TRP), Messung der Empfindlichkeit von Funkempfängern (total isotropic sensitivity, TIS).

Motivation

The implementation of new and the upgrade of existing wireless technologies (e.g. multiple antenna system MIMO, multiple input multiple output) require an implementation of appropriate measuring procedures adapted to the marked need. The current standard for the measuring of such WLAN terminals requires the performance of three-dimensional measuring to determine the sending and receiving properties (over the air performance, OTA). In doing so, the transmitting power as well as the receiver sensitivity are recorded three-dimensionally and important parameters are derived hereof (total radiated power, TRP; total isotropic sensitivity, TIS).

Research approach

In the Institut Industrial IT (inIT) at the Ostwestfalen-Lippe University of Applied Sciences an appropriate measuring room for OTA measurement is available by means of an existing antenna- and EMV-measuring room. This measuring room had been extended by a commercially available three-dimensional experimental setup.

Implementation

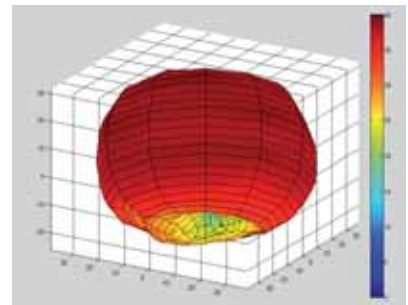
Bottom-up on the purchased hardware platform appropriate measuring software had been developed in order to allow performing three-dimensional measurements. This way, the institute inIT is now able to offer the following automated measurements:

- Three-dimensional EMV measurements regarding emission and interference immunity,
- Determination of three-dimensional antenna directional diagrams,
- Measurement of the radiated performance of radio senders (total radiated power, TRP), measurement of the sensitivity of radio receivers (total isotropic sensitivity, TIS).



Messaufbau im abgeschirmten Absorberraum, bestehend aus dreidimensionaler Positioniereinheit mit Messobjekt (rechts) und Messantenne (links)

Measurement set-up in the shielded anechoic chamber: three-dimensional positioning unit (left) and measurement antenna (left)



Beispiel eines dreidimensionalen Antennendiagramms

Example of a three-dimensional antenna pattern

Gefördert durch / Funded by:
Hochschule Ostwestfalen-Lippe

Kontakt / Contact:
Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier
E-Mail: uwe.meier@hs-owl.de
Phone: +49 (0) 52 61/702 150
Fax: +49 (0) 52 61/702 137

<http://www.hs-owl.de/init/research/projects>



5.2.12. COMAC

Koexistenzoptimierte Funksysteme

Coexistence optimized radio systems

Motivation

Industrielle Wireless-Anwendungen zeichnen sich durch den Einsatz unterschiedlicher, spezialisierter Funklösungen aus, weil keine Funktechnologie allen Anforderungen gerecht wird. Es werden daher verschiedene Funktechnologien verwendet, die sich die Ressourcen Frequenz, Zeit, Codierung und Polarisation teilen müssen. Das Koexistenzverhalten ist daher der entscheidende und damit begrenzende Systemparameter. Um mögliche Beeinträchtigungen einer vitalen industriellen Funkanwendung zu vermeiden, werden zurzeit von den in Fabrikhallen zuständigen Funknetzplanern aus Mangel an Kenntnis der detaillierten Systemeigenschaften einige Funksysteme nicht zugelassen. Beispielsweise werden Bluetooth basierte Systeme oft nicht zugelassen, wenn WLAN-Anwendungen eine höhere Priorität genießen. Damit werden die mit der Funkkommunikation verbundenen wirtschaftlichen Möglichkeiten nicht ausgeschöpft.

Forschungsansatz

Das Ziel dieses Vorhabens ist die Entwicklung von koexistenzoptimierten Funksystemen, die sich beim erstmaligen Einschalten in einer neuen Umgebung selbständig auf optimale Betriebsparameter einstellen. Im laufenden Betrieb

Motivation

Industrial wireless applications are different since they are using different specialized radio solutions. There is no radio technology which complies with all demands. Therefore, different radio technologies are used which need to share the resources frequency, time, encoding and polarization. Therefore, the coexistence behaviour is the decisive and therewith limiting system parameter. In order to avoid possible interferences of a vital industrial radio application, several of the existing radio systems are currently not allowed by the responsible radio network planners for lack of knowledge of detailed system properties. For instance Bluetooth based systems are often not allowed if WLAN applications enjoy higher priority. This way, the commercial options related to the radio communication are not utilized.

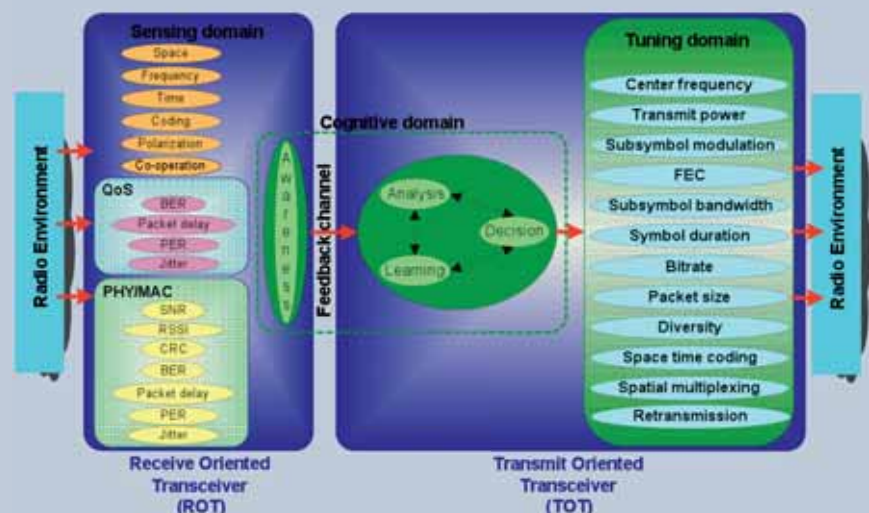
Research approach

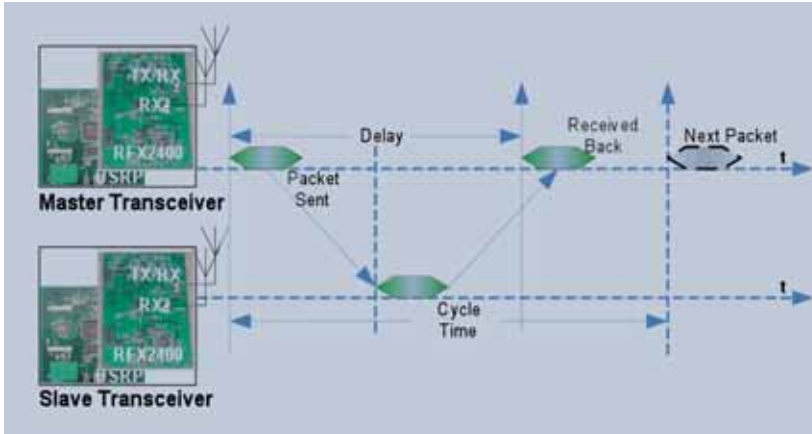
The target of this project is to develop coexistence optimized radio systems which automatically adjust themselves to optimum operating parameters when they are switched on for the first time in the new environment. When they are running they shall additionally monitor their system status and adaptively react on modifications of their environment. Such radio systems always achieve

Funktionsprinzip eines kognitiven

Funk-systems

Principle of a cognitive radio system





Implementierung in einer Master-Slave-Anordnung
Implementation in a master/slave configuration

sollen sie zusätzlich ihren Systemstatus überwachen und auf Umgebungsänderungen adaptiv reagieren. Derartige Funksysteme erreichen in jeder Umgebung stets das optimale Systemverhalten mit minimaler Störung anderer Funkanwendungen.

Implementierung

Mit einem funktionalen Demonstrator auf Basis eines Software-Defined-Radios (SDR) werden verschiedene kognitive Koexistenz-Strategien erprobt und demonstriert. Der Demonstrator ist in der physikalischen Schicht beeinflussbar und kann dadurch optimal auf Änderungen der Umgebung reagieren. Die Bilder zeigen das kognitive Prinzip, die Master-Slave-Implementierung und ein Foto des Demonstrators.

optimum system behaviour with minimal interfering of other radio applications in any environment.

Implementation

With a functional demonstrator on the basis of software defined radio (SDR) different cognitive coexistence strategies are tested and demonstrated. The demonstrator may be influenced in the physical layer. Thus being able to react on changes in its environment. The images show the cognitive principle, the master/slave implementation and a picture of the demonstration system.



Demonstratorsystem

Demonstration system



Gefördert durch / Funded by:
PHOENIX CONTACT ELECTRONICS,
Bad Pyrmont
Weidmüller Interface, Detmold

Kontakt / Contact:
M.Sc. Kaleem Ahmad
E-Mail: kaleem.ahmad@hs-owl.de
Phone: +49 (0) 52 61/702 589
Fax: +49 (0) 52 61/702 137

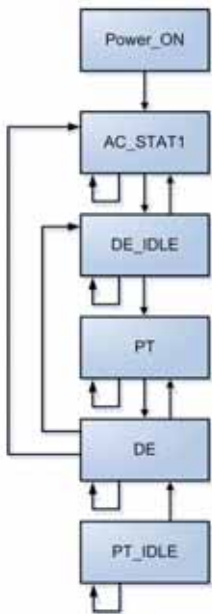
<http://www.hs-owl.de/init/research/projects>



5.2.13. available IT

Konformitätstest für hochverfügbare Kommunikationsnetze

Conformance testing für high-availability networks



Die Zustandsmaschine eines MRP-Client
The finite state machine of an MRP client

Motivation

Kommunikationssysteme bestimmen in vernetzten Echtzeitsystemen die erreichbare Verfügbarkeit des Gesamtsystems. Es gibt verschiedene technische Möglichkeiten, mit denen die Verfügbarkeit eines Kommunikationsnetzwerkes erhöht werden kann. Eine Möglichkeit besteht in der Berücksichtigung von redundanten Leitungswegen. Ein hochverfügbares Netzwerk gewährleistet daher auch bei dem Ausfall eines Leitungsweges und einer Netzkomponente einen uneingeschränkten Betrieb. Um in derartigen Netzwerken die notwendige schleifenfreie Topologie zu realisieren, bedarf es so genannter Redundanzprotokolle. Für vernetzte Echtzeitsysteme werden an diese Protokolle hohe Anforderungen an die Systemerholzeit nach einem Fehlereintritt gestellt. Eines der Redundanzprotokolle, das speziell für die Anforderungen der Automatisierungstechnik entworfen wurde, ist das Media Redundancy Protocol (MRP).

Durchführung

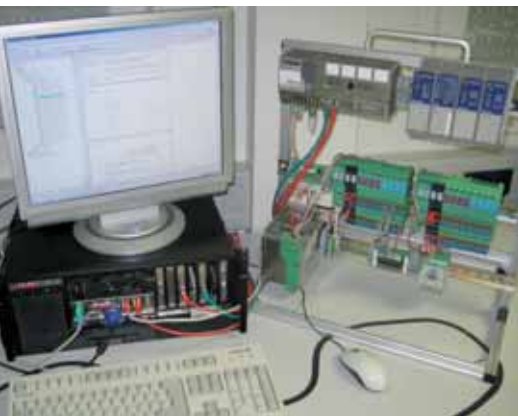
Im Rahmen dieses Projektes wurde eine Implementierung von MRP auf ihre Konformität zum IEC-Standard und die sich einstellende Systemerholzeit analysiert. Zu diesem Zweck wurde zunächst mit Hilfe eines Zangentests die Implementierung eines MRP-Client in einem industrietauglichen Ethernet-Switch (DUT) untersucht. Als Grundlage wurde eine MRP-Testsuite von Net-O₂ für das im Institut vorhandene Testsystem ATTEST verwendet und die Testabdeckung der MRP-Client Zustandsmaschine durch die vorhandenen Testfälle bestimmt. Der DUT hat alle Testfälle bestanden, gleichwohl erzielten die benutzten Testfälle keine 100%-Abdeckung. Hier müssen weitere Testfälle gefunden werden. In der zweiten Phase des Projektes wurde ein Verfahren zur Bestimmung der Systemerholzeit entwickelt. Für eine möglichst hohe Genauigkeit dieser Messung war es notwendig, zusätzliche Messmittel außerhalb des Testsystems zu verwenden. Diese sollen in einem nächsten Schritt durch Anpassung des Testsystems nicht mehr notwendig werden.

Motivation

The communication system in networked real-time systems determines the achievable availability of the overall system. There are different technical options by which the availability of the communication network may be increased. One option is to consider redundant connections. Therefore, a highly available network also guarantees an unlimited operation even in case of failure of one connection and of one network component. In order to realize the necessary loop-free topology in such networks so-called redundancy protocols are required. For networked real-time systems there are high demands of such protocols in terms of system recovery time if a failure occurs. The Media Redundancy Protocol (MRP) is one of the redundancy protocols which had been particularly designed for the high demands in the automation technology.

Implementation

In this project an implementation of MRP had been analyzed regarding its conformity to the IEC standard and the self-regulating system recovery time. For this purpose the implementation of an MRP client in an industrial-suited Ethernet switch (DUT) had been examined firstly by means of a clamp-on test. An MRP test suite of Net-O₂ had been used as a basis for the test system ATTEST which is available in the institute and the test coverage of the MRP client status machine had been determined by the existing test cases. The DUT has passed all test cases nonetheless the used test cases did not reach 100% coverage. Therefore, it is necessary to find further test cases. During the second project phase, a procedure had been developed to determine the system recovery time. In order to reach best possible accuracy of this measurement it is required to use additional measuring equipment outside the test system. In a next step this will no longer be necessary since the test system will be adapted.



Testaufbau
Assembly of the test bench

Gefördert durch / Funded by:
Hochschule Ostwestfalen-Lippe

Kontakt / Contact:
Dipl.-Ing. Sergej Gamper
E-Mail: sergej.gamper@hs-owl.de
Phone: +49 (0) 52 61/702 572
Fax: +49 (0) 52 61/702 137

<http://www.hs-owl.de/init/research/projects>



5.3. Mustererkennung – Der Kompetenzbereich

5.3. Pattern recognition – The scope

Mustererkennung

Problemangepasste Klassifikation mit unscharfen Methoden erlaubt in vielen Fällen anwendungsorientierte Lösungen. Es werden multidimensionale Fuzzy-Klassifikatoren für industrielle Inspektionsaufgaben erforscht und entwickelt. Dabei wird aufgabenspezifisch das perzeptive Human-Verhalten nachempfunden (optisch, akustisch, taktil/haptisch). Weiterhin werden Transformationen als Merkmalgeneratoren untersucht. Allerdings ist festzustellen, dass besonders geeignete Transformationen in der Regel nicht gut implementierbar sind. Deshalb beschäftigt sich das inIT mit schnellen Transformationen und deren effektiven Implementierungsmöglichkeiten. Dabei wird Wert auf neue Konzepte adaptiver Transformationen gelegt und speziell deren Invarianzeigenschaften untersucht. Insbesondere wird dabei Wert auf die industrielle Applikation gelegt. Im Wesentlichen werden Themenkreise aus dem Bereich der optischen Dokumentensicherheit bearbeitet (Banknotenherstellung und Authentifikation, Fälschungssicherheit von Dokumenten, etc.).

Informationsfusion

In der Prozessdiagnose mit Sensorfusion wird die informationsergänzende Zusammenfassung von Informationen beschrieben. Es ist festzustellen, dass nur

Pattern recognition

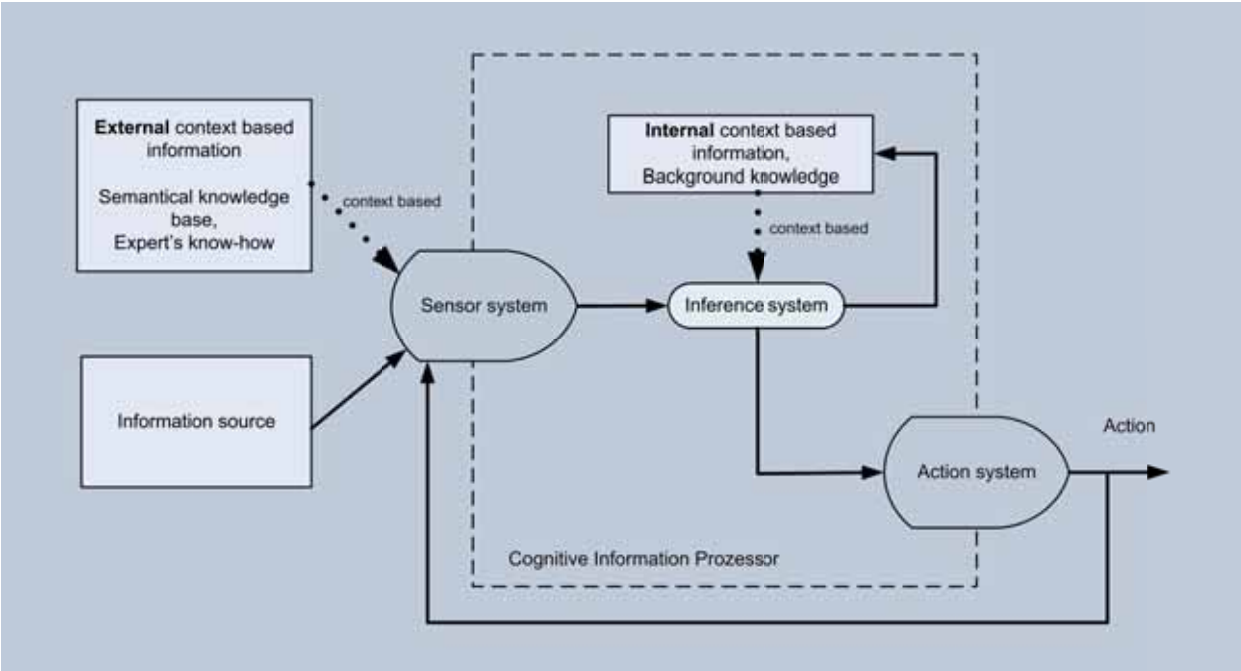
In many cases problem adapted classification using fuzzy methods enables application-oriented solutions. Multi-dimensional fuzzy classifiers are investigated and developed for industrial inspection tasks. Based on the above mentioned facts the task-related perceptive human behaviour is copied (optical, acoustical, tactile/haptics). Furthermore, transformations are examined as feature generators. However, it is observed that it is generally not simple to implement appropriate transformations. Therefore, inIT deals with rapid transformations and their actual implementation options. In doing so, we attach importance on the new concepts of adaptive transformation and in particular examine their invariance properties. We attach particular importance to the industrial application. Application areas in the field of optic document security are mainly processed (production of banknotes and authentication, protection against counterfeit of documents, etc.).

Information Fusion

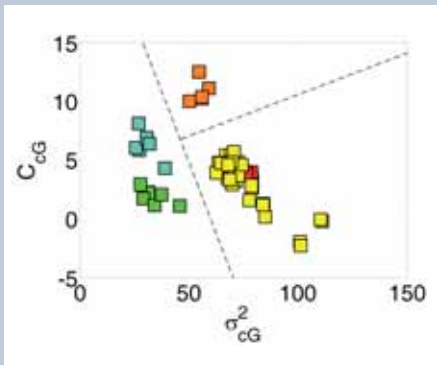
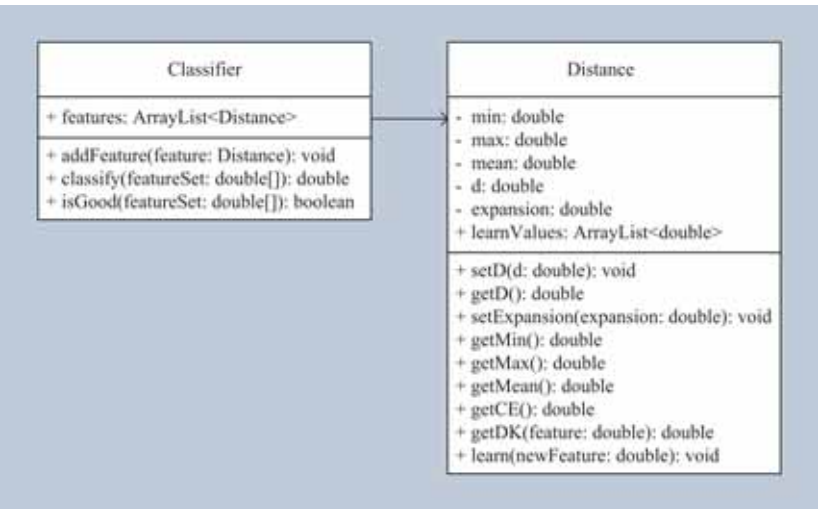
In the process diagnoses with sensor fusion the information condensation of data is described. It is observed that it is only possible to achieve a holistic copy of production lines and their performance in the sense of an optimum quality

Kognitionsprozessor mit Sensor- und Aktionssystem

Cognition processor with sensor and action interface



UML-Diagramm eines Fuzzy-Pattern-Classifiers
UML diagram of a Fuzzy-Pattern-Classifer



2D-Merkmalraum mit linearen Trennebenen
2D feature space with linear separation planes

anhand multisensorischer Datenanalyse ein ganzheitliches Abbild von Produktionsanlagen und deren Leistungsfähigkeit im Sinne einer optimalen Qualitätssicherung zu erreichen ist. Wesentliche Themenkreise, die im inIT bearbeitet werden, beziehen sich einerseits auf die Erforschung von Fuzzy-Konzepten zur Sensorfusion und andererseits werden mit Hilfe neuer Zugänge im Bereich der Evidenztheorie Informationen auf ihre Glaubwürdigkeit hin untersucht. Dabei steht das Humanwissen von Experten im Vordergrund. Dieses wird mittels neuer Erkenntnisse auf den Gebieten der Fuzzy- und Evidenz-Aggregation mit technischer Information gekoppelt. Wesentliche Arbeitspunkte beziehen sich auf die Maschinen- und Verfahrensüberwachung sowie die Analyse von Angriffsszenarien auf Bankautomaten.

assurance by means of multi-sensory data analysis. Important application areas which are researched at inIT are on the one hand related to the research of fuzzy concepts for a sensor fusion and are on the other hand examined regarding their plausibility of information by means of new accesses in the field of the degree of belief and probability theory. Here, the human expert's knowledge is in the foreground. The knowledge is coupled with technical information in the fields of fuzzy and evidence aggregation by means of latest research results. Major working points are related to the machine and to process monitoring as well as to the analysis of attack scenarios on cash dispensers. By comparing the current system status resulting of the sensor fusion with e.g. the nominal condition defined by system models, it is possible to reliably detect error symptoms even in complex systems. A focal point of research at inIT targets on the use of system analysis methods such as e.g. simulations to identify the error causes behind the error symptoms. In complex systems it is almost no longer possible for human experts to accomplish such a task.

Kontakt / Contact:
Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg
E-Mail: volker.lohweg@hs-owl.de
Phone: +49 (0) 52 61/702 408
Fax: +49 (0) 52 61/702 137
<http://www.init-owl.de>

Prof. Dr. rer. nat. Oliver Niggemann
E-Mail: oliver.niggemann@hs-owl.de
Phone: +49 (0) 52 61/702 408
Fax: +49 (0) 52 61/702 137
<http://www.init-owl.de>



5.3.1. MMW

Multi-sensorische Mustererkennung an Wertdruckmaschinen

Multi-sensory-based pattern recognition in security printing machines

Motivation

Inspektionssysteme beruhen nach dem heutigen Stand der Technik zumeist auf einer einzigen physikalischen Größe. Es werden Druck, Kraft, Temperatur, optische Eigenschaften o.a. erfasst und einzeln ausgewertet. Auch wenn diese Sensorinformation optimal verarbeitet wird, ist die Inspektionsgüte – vor allem für die Früherkennung von aufbauenden Fehlern – häufig nicht ausreichend. Die Fusion mehrerer Informationsquellen kann präzisere Aussagen über den Maschinenzustand ermöglichen.

Herausforderungen

Ziel dieses Projektes ist die ganzheitliche Fehlerdetektion an Wertdruckmaschinen, insbesondere an Stahlstichmaschinen. Der Schwerpunkt liegt in der Früherkennung von aufbauenden Fehlern, um Fehldrucke zu vermeiden. Die Informationsfusion soll sowohl Messdaten als auch Expertenwissen miteinander vereinen. Eine abschließende Generalisierung soll eine allgemeingültige Vorgehensweise zum Entwurf von Multi-Sensor-Systemen aufzeigen.

Forschungsaktivitäten

Eine Möglichkeit zur Informationsfusion zeigt die Evidenztheorie nach Dempster und Shafer auf. Sie befasst sich mit der Fusion mehrerer Informationsquellen unter Berücksichtigung von Unsicherheiten und Konflikten. Mit Hilfe einer Modifikation dieses Ansatzes (CMDST) können als Zadeh's Beispiel bekannte Konstellationen, die unplausible Ergebnisse liefern, aufgelöst werden. Die Fusion erfolgt auf zwei Ebenen und ist damit der menschlichen Wahrnehmung nachempfunden. Sie ist in die Gruppen- und die individuelle Phase unterteilt. Der Fusion in der ersten Ebene geht eine individuelle Fuzzy-Pattern-Klassifikation (FPC) voraus. Die Ergebnisse werden in der Gruppenphase ein weiteres Mal mit Sensorinformationen kombiniert. Das finale Ergebnis gibt Auskunft über den aktuellen Maschinenzustand.

Motivation

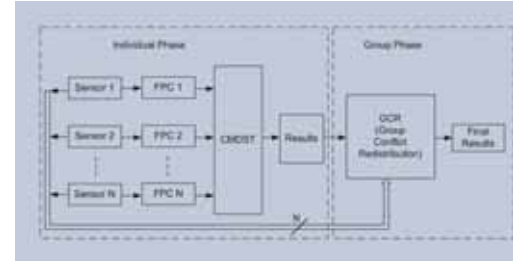
Current state-of-the-art inspection systems are in most cases only based on one physical sensor value. Pressure, force, temperature, optical properties or others are gathered and individually evaluated. Also if such sensor information is perfectly processed, the quality of inspection, particularly the early recognition of consecutive errors, is often not sufficient. The fusion of several information sources may allow precise statements regarding the machine condition.

Challenges

The target of this project is the holistic error detection on security printing machines in particular on steel engraving machines. The main focal point is the early recognition of consecutive errors in order to avoid printing errors. The information fusion shall combine measuring data as well as expert knowledge. The final generalization shall show a universally valid strategy to design multisensor systems.

Research activities

The degree of belief according to Dempster and Shafer presents an option for information fusion. It deals with the fusion of several information sources taking uncertainties and conflicts into consideration. By modifying this approach (CMDST) it is possible to resolve constellations known as Zadeh's example which deliver implausible results. The fusion takes place on two levels and is this way based on human perception. It is subdivided in the groups and the individual phase. An individual fuzzy pattern classification (FPC) is preceding the fusion in the first level. The results are combined once again with the sensor information in the group phase. The final result provides information about the machine condition.



Informationsfusion über zwei Ebenen durch die Verknüpfung von Evidenztheorie und Fuzzy-Klassifikation.

Information fusion over two levels by combining the degree of belief and the fuzzy classification.

KRAUSE
Qualität schafft Vertrauen.

KBA
GIORI

KBA
People & Print

**TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CHEMNITZ**

owlmaschinenbau
OstWestfalenLippe

Gefördert durch / Funded by:

Bundesministerium für Bildung und Forschung
FKZ: 17N1407

Projekträger / Project management:

Arbeitsgemeinschaft industrieller
Forschungsvereinigungen
„Otto von Guericke“ e.V. (AIF)

Kontakt / Contact:

Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg
E-Mail: volker.lohweg@hs-owl.de
Phone: +49 (0) 52 61/702 408
Fax: +49 (0) 52 61/702 137

<http://www.hs-owl.de/init/research/projects>



5.3.2. Intaglio-Inpainting Digicrack

5.3.2. Intaglio-Inpainting Digicrack

Intaglio-Inpainting

Motivation

Druckvorlagen für das Intaglio- oder Stahlstichtiefdruckverfahren, das beispielsweise beim Druck von Banknoten eingesetzt wird, werden noch heute vielfach von einem Graveur in Handarbeit (engl. hand engraving) hergestellt. Dieses Verfahren ist mit ungefähr drei Monaten bis zur Fertigstellung der Druckvorlage sehr zeitaufwändig. Zudem können Fehler bei der Herstellung nur bedingt korrigiert werden.

Herausforderungen

Heutzutage werden Vorlagen auch automatisiert am Computer erstellt. Neben einer erheblichen Verkürzung der Vorlagenherstellung ist es dabei möglich, Fehler nachträglich zu korrigieren. Allerdings ist die Plastizität der digitalen Druckvorlagen, speziell bei Portraits, meist nicht zufriedenstellend, so dass Gesichter oft grob strukturiert wirken und die Druckvorlage von Hand nachbearbeitet werden muss.

Forschungsaktivität

Zur Verbesserung der Darstellung wurden Inpainting-Methoden untersucht, die per Definition ähnlich einem Restaurateur arbeiten. Mittels neuer Konzepte für Inpainting-Methoden wird die Machbarkeit und Einsetzbarkeit für so genannte Intaglio-Stukturen analysiert.

Intaglio-Inpainting

Motivation

In many cases printing plates for the Intaglio or steel engraved prints are still engraved manually. This procedure is very time-consuming since approx. three months are required in order to complete a printing plate. Furthermore, errors in the production can only be corrected conditionally.

Challenges

Nowadays printing plate copies are also automatically created on a PC. Beside considerable reduction of the time required to produce printing plates it also allows to correct errors subsequently. Indeed, the ductility of the digital plates, in particular for portraits, is often not satisfactory since faces often appear roughly structured. In this cases the printing plate needs to be finished manually.

Research activity

In order to enhance the perceptual execution, inpainting methods had been examined which are working per definition in a similar way like an inpainter. By means of new concepts for inpainting methods the feasibility and usability for so-called Intaglio structures are being analyzed.

Ein KBA-Giori-Specimen (Musterbanknote), der im Intaglio-Druckverfahren hergestellt wurde. Digitale Wasserzeichen wären hier nicht mit dem Auge zu erkennen.

KBA-Giori-Specimen produced with Intaglio printing method. Digital watermarks are invisible to the human eye.



Mit freundlicher Genehmigung von KBA-Giori S.A.
By courtesy of KBA-Giori S.A.

Digicrack

Motivation

Moderne Banknoten aller Währungen beinhalten verschiedenste Sicherheitsmerkmale, die es Fälschern erschweren sollen, Fälschungen zu produzieren und in Umlauf zu bringen. Dabei handelt es sich sowohl um verborgene als auch sichtbare Merkmale, die mehr oder weniger schwierig zu kopieren sind.

Herausforderungen

Weitaus interessanter und robuster als die sichtbaren Merkmale scheinen verborgene digitale Wasserzeichen zu sein. Sie werden seit geraumer Zeit auf Banknoten angebracht und sind mit bloßem Auge nicht erkennbar. Nur spezielle Detektionssysteme sind in der Lage, diese digitalen Wasserzeichen zu erkennen und echte von gefälschten Banknoten zu unterscheiden.

Forschungsaktivität

Die Robustheit verborgener Sicherheitsmerkmale in Banknoten wurde im Rahmen dieses Projektes untersucht und bewertet sowie außerdem die Duplizierbarkeit dieser Merkmale experimentell näher betrachtet.

Digicrack

Motivation

Modern banknotes of any currency include different safety features which make it difficult for counterfeiters to produce forgeries and to pass counterfeit money. This includes hidden as well as visible features which are more or less difficult to copy.

Challenges

Hidden digital watermarks seem to be much more interesting and robust than the visible features. For a fairly long time they have been applied on banknotes and they are not visible to the human eye. Only special detection systems are able to identify such digital watermarks and to distinguish the authentic banknotes from counterfeited banknotes.

Research activity

The robustness of hidden safety features on banknotes had been examined and evaluated in the frame of this project. Also the possibility to duplicate such features had been examined experimentally in detail.



Gefördert durch / Funded by:

KBA-Giori S.A., Lausanne

Kontakt / Contact:

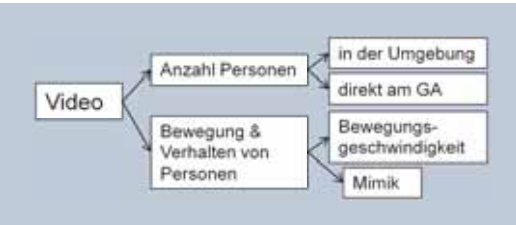
Dipl.-Ing. Uwe Mönks
E-Mail: uwe.moenks@hs-owl.de
Phone: +49 (0) 52 61/702 5910
Fax: +49 (0) 52 61/702 312

<http://www.hs-owl.de/init/research/projects>



5.3.3. VernISiM

Vernetztes Intelligentes Sicherheitsmonitoring und -management Network intelligent safety monitoring and -management



Verhaltensanalyse am Geldautomaten
Behaviour analysis on an ATM



Projektpartner / Project partner:

GET Lab – Universität Paderborn
University of Paderborn

Gefördert durch / Funded by:

Bundesministerium für Bildung und Forschung
FKZ: 17N2708

Projekträger / Project management:

Arbeitsgemeinschaft
industrieller Forschungsvereinigungen
„Otto-von-Guericke“ e.V. (AiF)

Kontakt / Contact:

Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg
E-Mail: volker.lohweg@hs-owl.de
Phone: +49 (0) 52 61/702 408
Fax: +49 (0) 52 61/702 137

<http://www.hs-owl.de/init/research/projects>

Motivation

In den letzten Jahren nimmt die Zahl der manipulierten Geldautomaten (GA) und auch daraus folgende Schäden stetig zu. Das Projektziel von VernISiM ist es, nun diese Manipulationen an GA besser beziehungsweise überhaupt automatisch zu erkennen.

Herausforderungen

In diesem Bereich besteht besonderer Forschungsbedarf, da eine Szenarienanalyse, die Humanverhalten und gerätetechnisches Verhalten miteinander kombiniert, noch nicht realisiert wurde. Zu diesem Zweck ist es notwendig, die bisher nur lokal verfolgten Konzepte der Anomalieerkennung zu vernetzen und zu erweitern. In diesem Zusammenhang ist es das Ziel von VernISiM, eine möglichst großflächige Fusion aller Sensordaten (Multisensordatenfusion) zu erreichen und diese auch in einer konkreten Anwendung umzusetzen.

Forschungsaktivität

Zu Beginn des Projektes wurde eine Lageanalyse durchgeführt, in der die derzeit verwendeten Manipulationsmöglichkeiten untersucht wurden. Außerdem wurde auf einige Methoden eingegangen, die möglicherweise in der Zukunft zum Einsatz kommen werden. In der Folge wurden erste Untersuchungen im Bezug auf das Verhalten von Personen in der Nähe des GA angestellt. Mit Hilfe der Verhaltensanalyse ist dann eine bessere Einschätzung der jeweiligen Gefahrensituation am GA möglich. Im weiteren Verlauf des Projektes wird die Verhaltensanalyse anhand von Realdaten genauer ausgearbeitet werden. Weitere Punkte sind die Untersuchungen von Sensoren und im Anschluss daran die Ausarbeitung eines Multi-Sensor-Klassifikators.

Motivation

In the past few years the number of manipulated cash dispensers as well as the damages resulting hereof is continuously increasing. The project target of VernISiM is to recognize such manipulations on cash dispensers better or fully automatically.

Challenge

In this field there is a particular requirement in research since a scenario analysis which combines human behaviour and equipment technology behaviour had not yet been realized up to now. For this purpose it is necessary to network and extend the concepts of recognition of abnormality which had up to now only been pursued locally. In this context it is the target of VernISiM to achieve a fusion of all sensor data as extensive as possible (multi sensor data fusion) and to realize them also in an application.

Research activity

At the beginning of the project the situation had been analyzed and the currently used manipulation options had been examined. Furthermore, some methods had been mentioned which will possibly be used in the future. Subsequently first test in relation with the behaviour of persons nearby the cash dispenser had been investigated. By means of the behaviour analysis we are able to better evaluate the corresponding risk situation at the cash dispenser. In the further course of the project the behaviour analysis will be elaborated in detail using real data. Further points are the analysis of sensors and subsequently the elaboration of a multi-sensory classifier.



5.3.4. SensMi

Sensorische Mikroelektronik Sensoric microelectronic

Motivation

In vielen messtechnischen Anwendungen der Automation ist es notwendig, eingebettete Multi-Prozessor-Systeme zu verwenden, um Messdaten aufzuzeichnen, auszuwerten und anzuzeigen. Ein derartiges System soll sich ebenso applikationsspezifisch an seine Umgebung adaptieren können, wie auch über eine Betriebssoftware steuerbar sein.

Herausforderung

Standard-Mikrocontroller scheiden für derartige Konzepte aus, weil diese sich nicht hardware-mäßig an ihre Umgebung adaptieren können. Anstelle eines Mikrocontrollers wird ein FPGA Cyclone III EP3C55F474F der Fa. Altera eingesetzt, um Softcore-Prozessoren verwenden zu können. Die Herausforderung besteht in der Implementierung von bis zu sieben Softcore-Prozessoren des Types Altera NIOS II, die Messdaten verarbeiten. Einer dieser sieben Prozessoren ist ein Master-Prozessor, der unter dem Betriebssystem Linux arbeitet.

Forschungsaktivität

Für das aktuelle Testsystem wird ein 7-Core-System eingesetzt. Dabei kommunizieren die Prozessoren mit der Peripherie über einen internen, konfigurierbaren Bus, der für einen simultanen Master-Master Betrieb ausgelegt wurde. Dadurch können sich die Prozessoren gemeinsame Peripherie wie Speicher und Schnittstellen teilen. Auf einem der Cores läuft das Betriebssystem *uClinux*. Dieser Prozessor ist für die Verwaltung und Visualisierung zuständig. Dabei ist es nicht zwingend nötig, dass die Konfiguration und Ausgabe in Echtzeit ausgeführt wird. Die sechs weiteren Prozessoren arbeiten als lokale eingebettete Systeme und werden vom Linux-Prozessor verwaltet. Zu ihren Aufgaben zählen unter anderem die Verarbeitung von Sensorsignalen, Regelungsaufgaben sowie die Kommunikation mit anderen Systemen. Die Herausforderung besteht in der Verwaltung der sechs Sensor-Prozessoren durch den übergeordneten Linux-Prozessor.

Motivation

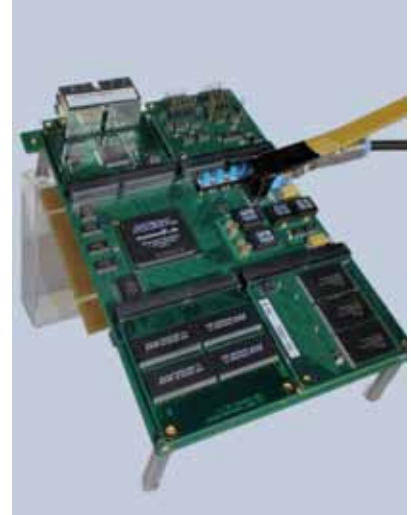
In many metrological applications in automation it is necessary to use embedded multiprocessor systems in order to record, evaluate and display measured data. Such a system should also be able to adapt application-specifically to its environment and be controllable via an operating system.

Challenge

Standard micro controllers are discarded for such concepts since they are not able to adapt to their environment via hardware adaption. Instead of a microcontroller an Altera FPGA Cyclone III EP3C55F474F is used in order to be able to use the softcore processors. The challenge is the implementation of up to seven softcore processors of the type Altera NIOS II which process measuring data. One of the seven processors is a master processor which is using the operating system *uClinux*.

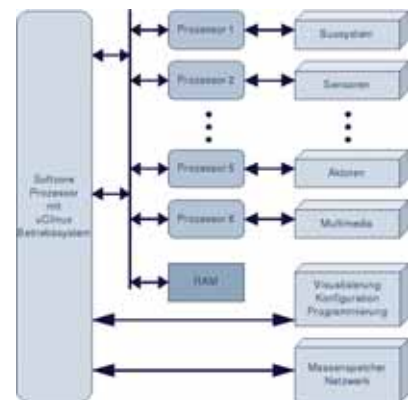
Research activity

A 7-core-system is used for the current test system. Here the processors communicate with the periphery via an internally configurable bus which had been designed for a simultaneous master-master operation. In this way, the processors are able share a mutual periphery such as memory and interfaces. The operating system *uClinux* is running on one of the cores. This processor is responsible for administration and visualization. It is not mandatory to perform the configuration and output in real-time. The six other processors are working as local embedded systems and are controlled by the Linux processor. Their tasks are among others the processing of sensory signals, control tasks as well as the communication with other systems. The challenge is the management of six sensor processors by the superordinated Linux processor.



DBF3C120 Development Board mit
Erweiterungskarten

DBF3C120 Development Board with I/O Moduls



Nios II Multiprozessor System

Nios II Multiprocessor System



Gefördert durch / Funded by:

OWITA GmbH, Lemgo

Kontakt / Contact:

Dipl.-Ing. Roland Hildebrand
E-Mail: Roland.Hildebrand@hs-owl.de
Phone: +49 (0) 52 61/702 258
Fax: +49 (0) 52 61/702 137

<http://www.hs-owl.de/init/research/projects>



6. Das inIT nach außen / inIT in public

6.1. Publikationen / Publications

Trsek, Henning: Sind reproduzierbare Messergebnisse trotz unkontrollierbarem Übertragungsmedium möglich? Präsentation: SPS/IPC/Drives 2008, Nuremberg, Germany, Nov 2008.

Wezczerek, Jürgen; Trsek, Henning: Schnelles Roamen in industriellen WLAN-Netzwerken. In: SPS/IPC/Drives Kongress 2008 Nuremberg, Nov 2008.

Lohweg, Volker: Intelligente Automation durch Sensorfusion, Adaptronik - Mediatronik - Kognitronik – Schlüssel für die Entwicklung intelligenter Systeme. Veranstaltungsreihe „solution OWL“, Claas Technoparc, Harsewinkel, 28.10.2008, Oct 2008.

Ingenhorst, Stefan; Schröder, Stefan; Becker, Christian; Witte, Stefan; Heiss, Stefan: IT meets Railways – Anforderungen für IP basierte LANs in Zügen. Oct 2008.

Jasperneite, Jürgen: State of the Art and future Trends in Industrial Realtime Communications. In: Aachener Automatisierungstage – Flexible Automatisierung auf Zellenebene (Vortrag) WZL der RWTH Aachen, Aachen, Oct 2008.

Jasperneite, Jürgen: Industrial Communications - A Survey. In: Industrial Open Days (invited talk) NEC Europe, Barcelona, Oct 2008.

Graeser, Olaf; Trsek, Henning; Jasperneite, Jürgen: Investigations on Traffic Patterns for Timing Requirements of an Industrial Real-Time System in Factory Automation. In: 2nd Junior Researcher Workshop on Real-Time Computing (JRRTC 2008) (in conjunction with the 16th International Conference on Real-Time and Network Systems (RTNS 2008)) Rennes, France, Oct 2008.

Kumar, Barath; Imtiaz, Jahanzaib; Jasperneite, Jürgen: Applicability of UML MARTE's Schedulability sub-package for Engineering Industrial Real-time Protocols. In: 2nd Junior Researcher Workshop on Real-Time Computing (JRRTC 2008) (in conjunction with the 16th International Conference on Real-Time and Network Systems (RTNS 2008)) Rennes, France, Oct 2008.

Trsek, Henning; Jasperneite, Jürgen: Reproduzierbare Leistungsmessungen und Konformitäts-/Interoperabilitätstests von IEEE 802.11 WLAN Implementierungen. In: 10. Wireless Technologies Kongress 2008 Bochum, Sep 2008.

Bastert, Manuel; Nußbaum, Konstantin; Meier, Uwe; Steiner, Bernd; Altmaier, Holger: Reproduzierbare Vermessung von Funksystemen in zeit- und frequenzselektiven Fading-Umgebungen. In: 10. Wireless Technologies Kongress 2008 Bochum, Sep 2008.

Bastert, Manuel; Meier, Uwe; Echterhoff, Michael; Altmaier, Holger: Maritime Funkanwendungen – Einsatzszenarien und Erprobungsmessungen. In: 10. Wireless Technologies Kongress 2008 Bochum, Sep 2008.

Niederhöfer, Marcus; Lohweg, Volker: Application-based Approach for Automatic Texture Defect Recognition on Synthetic Surfaces. In: 13th IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA 2008) Hamburg, Germany, Sep 2008.

Schumacher, Markus: Beste Zukunftsaussichten – Potenzialanalyse verschiedener Echtzeit-Ethernet-Protokolle (Vortrag). In: 13. Industrial Communication Congress Bad Pyrmont, Sep 2008.

Imtiaz, Jahanzaib; Jasperneite, Jürgen; Weber, Karl; Lessmann, Gunnar; Goetz, Franz-Josef: A Novel Method for Auto Configuration of Realtime Ethernet Networks. In: 13th IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA2008) Hamburg, Germany, Sep 2008.

Hameed, Mohsin ; Trsek, Henning; Graeser, Olaf; Jasperneite, Jürgen: Performance Investigation and Optimization of IEEE802.15.4 for Industrial Wireless Sensor Networks. In: 13th IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA2008) Hamburg, Germany, Sep 2008.

Lohweg, Volker; Possel-Dölken, Frank: Oberflächenanalyse mit intelligenten Netzwerk-Kameras – Virtuelle Produktentwicklung mit Simulation/Verkürzung Time-to-Market durch Einsatz von Simulationstechniken. Innovationsdialog NRW, dSPACE GmbH, Technologiepark, Paderborn, Sep 2008.

Jasperneite, Jürgen: Wenn Drähte stören, haben Wireless-Lösungen Vorteile. In: Maschinenbau und Metallbearbeitung Deutschland S.: 228–229, Kuhn-Fachverlag, Villingen-Schwenningen, Aug 2008.

Jasperneite, Jürgen: Integration von Feldbussen in Echtzeit-Ethernet-Netzwerke. In: Maschinenbau und Metallbearbeitung Deutschland S.: 162–163, Kuhn-Fachverlag, Villingen-Schwenningen, Aug 2008.

Li, Rui; Lohweg, Volker: Fuzzy Pattern Classification Tuning by Parameter Learning based on Fusion Concept. In: The 11th Conference on Information Fusion, June 30 – July 3, Cologne, Germany , Jul 2008.

Jasperneite, Jürgen: How to offer hands-on experiences on Industrial Communications?, 1st international eduNET Conference, Yildiz University Istanbul, Turkey (Presentation), Jun 2008.

Meier, Uwe; Helmig, Kai; Ahmad, Kaleem: Systematische Untersuchung der Störfestigkeit, Übertragungs- und Datensicherheit industrieller Wireless-Technologien, BMBF 1769Xo5,, In: Hochschule Ostwestfalen-Lippe, Fachbereich Elektrotechnik und Technische Informatik; Institut Industrial IT – inIT; 2008; Summary, Final Report, Wireless Automation Users' Guide May 2008.

Ahmad, Kaleem; Meier, Uwe: Coexistence Optimization of Wireless PAN Automation Systems. In: 7th IEEE International Workshop on Factory Communication Systems – WFCS 2008, Dresden, Germany, May 2008 May 2008.

Schumacher, Markus; Jasperneite, Jürgen; Weber, Karl: A new Approach for Increasing the Performance of the Industrial Ethernet System PROFINET. In: 7th IEEE International Workshop on Factory Communication Systems (WFCS 2008) S.: 159–167, Dresden, Germany, May 2008.

Kumar, Barath; Jasperneite, Jürgen: Industrial Communication Protocol Engineering using UML 2.0: a Case Study. In: 7th IEEE International Workshop on Factory Communication Systems (WFCS 2008) S.: 247–250, Dresden, Germany, May 2008.

Meier, Uwe: Key Note Speech. Wireless for mobile and flexible manufacturing., Wireless Automation, Hannover Messe 2008, Apr 2008.

Imtiaz, Jahanzaib: Route Transmission & Control Applications and Java Web Services. VDM Verlag Dr. Müller, Germany, Apr 2008.

Tabassam, Ahmad Ali; Heiss, Stefan: Bluetooth Clock Recovery and Hop Sequence Synchronization Using Software Defined Radios. In: Proc. of 2008 IEEE Region 5 PBASICS2 Conf Kansas KS, USA, Apr 2008.

Jasperneite, Jürgen; Lessmann, Gunnar; Weber, Karl: Mit Profinet in die Zukunft. In: Profibus & Profinet Journal S.: 8–9, Profibus Nutzerorganisation e.V., Karlsruhe, Deutschland, Apr 2008.

Li, Rui; Lohweg, Volker: A Novel Data Fusion Approach using Two-Layer Conflict Solving. In: 2008 IAPR Workshop on Cognitive Information Processing; June 9–10, Santorini, Greece Mar 2008.

Höing, Michael; Ahmad, Kaleem; Meier, Uwe: Koexistenzmessungen – von der Theorie zu Standardisierungsbetrachtungen, dargestellt anhand von Messungen an einem industriellen Bluetooth-System. In: Wireless Automation 2008 Berlin, Germany, Feb 2008.

Trsek, Henning; Jasperneite, Jürgen: Schnell von Zelle zu Zelle. In: Computer & Automation(2/2008) S.: 44–48, Feb 2008.

Dyck, Walter; Türke, Thomas; Schaede, Johannes; Lohweg, Volker: A New Concept on Quality Inspection and Machine Conditioning for Security Prints. In: Optical Document Security – The 2008 Conference on Optical Security and Counterfeit Deterrence; Reconnaissance International Publishers and Consultants, San Francisco, CA, USA, Jan 2008 Jan 2008.



6.2. Abschlussarbeiten

6.2. Theses

Björn Czybik (Bachelor) Implementierung und Test eines in UML spezifizierten Kommunikationsprotokolls am Beispiel eines eingebetteten Systems	Stefan Glock (Project) Strategie für redundante Wavelet-Packet- Trees
Uwe Dollitz (Bachelor) Untersuchung einer IEEE 802.15.4 Funkplattform in Bezug auf die HF Performance und das Kommunikations- protokoll	Torsten Köster (Diplom) Entwurf und Test eines ModBus/TCP basierten Gateways
Emanuel Gebauer (Diplom) Entwicklung einer Leiterplatte mit USB- Anbindung eines Mikrocontrollers	Sebastian Faltinski (Bachelor) A FPGA-based Bit Error Generator for Ethernet with a Graphical User Interface
Jan Deppe (Diplom) Reproducible test environment for 802.11 wireless communication systems	Daniel Krüger (Diplom) Entwicklung und Erprobung eines IO-Link Master Stacks
Alexander Friesen (Diplom) Entwicklung eines RFID-basierten Konfi- gurations- und Parametrierungstools auf PDA-Basis	Viktor Schlack (Diplom) Vulnerability Tests von Netzwerkkompo- nenten
Andreas Schmelter (Diplom) Entwicklung eines prototypischen Secu- rity Gateways auf Basis einer FPGA Ent- wicklungsplattform unter Nutzung des Embedded-Betriebssystems µC-Linux	Kaikai Xu (Bachelor) Design und Specification of RFID Systems for an Assembly Line
Johannes Leimig (Bachelor) Untersuchung des Übertragungsverhal- tens auf der Zugsammelschiene für die Datenübertragung in Zügen	Rene Huxol (Diplom) Vereinfachtes Darstellen und Verarbeiten von Informationen zum Erstellen einer Datenstruktur nach dem PKCS#15 Stan- dard auf Mikroprozessorkarten
Stefan Hausmann (Bachelor) Untersuchung und Optimierung der Linux IPsec Implementierung unter besonderer Berücksichtigung einer Krypto-Hardware	Alexander Rheker (Diplom) Ethernet Autonegotiation Analyzer
Stefan Glock (Bachelor) Implementierung redundanter Wavelet- Packet-Trees	Nils Rumke (Diplom) Usage of IPv6 for Virtual Automation Networks (VAN)
Felix Erckenbrecht (Master) Development of an Adaptive Tuning Algo- rithm for Antennas	Nils Otterpohl (Diplom) Schaltschränke im Niederspannungsbe- reich. Ist Situation und Optimierungs- potenzial unter Berücksichtigung des gesamten Lebenszyklus
Tobias Christophliemke (Diplom) Realisierung nichtlinearer Bit-Slice Filter unter Berücksichtigung von Implementie- rungsaspekten	Konstantin Nußbaum (Diplom) Entwicklung von Kanalemulatoren für zeitvariante SISO-Kanäle und MIMO- Verfahren
	Fabian Wiefel (Diplom) Untersuchung eines energieeffizienten, funktbasiereten Wake-Up Konzepts für drahtlose Sensornetzwerke

Heiko Kieks (Diplom)
Realisierung einer optischen
Inspektionseinheit zur Messung von
streifenförmigen Strukturen

Jan-Friedrich Ehlenbröker (Diplom)
Untersuchungen an Kernelfunktionen für
Support-Vector-Maschinen

Alexander Altergot (Diplom)
Komparative Studie zur Anwendung von
CAN und FlexRay

Oliver Opalko (Diplom)
Informationstheoretische Untersu-
chungen an redundanten Wavelets für
die Kantendetektion

Eugen Pöttker (Diplom)
Realisierung eines automatischen Folge-
fahrens mit mobilen PROFIBOT-Robotern
auf Basis eines Laserscanners zur Ab-
standsmessung

Denis Defo (Diplom)
Development of a Test Site for the Deter-
mination

Ammar Ahmad Rana (Master)
Investigation and Development of Multi-
Hop Routing on Top of IEEE 802.15.4 for
Train Applications

Sergej Aguschewitsch, Waldemar Peters
(Diplom)
Investigation of Radio Channels and
Development of Emulation Models for
WLAN Applications

Shravan Kumar Talapally (Master)
IEEE 802.15.4 Sensor Networks on Trains

Farhan Azmat Ali (Master)
Investigation of Radio Channels under
Trains

Daniela Poppek (Diplom)
Conformance Testing of Industrial Ether-
net Networks

Norman Buck (Diplom)
Design and Implementation of an Bit
Error Generator for Ethernet Networks

Alexander Maier (Master)
SVM basierende Fuzzy-Pattern Klassifika-
tion unter besonderer Berücksichtigung
problemangepasster Justage

Barath Kumar (Master)
Communication Protocol Engineering
using UML 2.0: a Case Study

Alexander Partosch (Diplom)
Realisierung einer Laser-basierenden
Strahlungsquelle für die Messung von
Schichtdicken



6.3. Mitarbeit in Gremien und Gutachtertätigkeit

6.3. Participation in boards and peer-review activities

Gutachtertätigkeit

BMBF Förderprogramm:

Forschung an Fachhochschulen

Förderlinie Ingenieurnachwuchs 2008
(Elektrotechnik) und FHProfUnd Förder-
runde 2008

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite

Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg

Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier

AiF (Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsgemeinschaften)

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite
(Sonderfachgutachter)

DFG-Programm „Förderung wissenschaftliche Infrastruktur“

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite

Programm „Josef Ressel-Zentren“ der österreichischen Forschungsförderungs- gesellschaft (FFG)

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite

Mitarbeit in Programmkomitees von wissenschaftlichen und technischen Tagungen

- IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA 2008), Hamburg, Germany, 15–18 September 2008,“ (Prof. Dr.-Ing. Jasperneite, Prof. Dr.-Ing. Lohweg)
 - Session Co-Chair für den Track „Information Technologies in Automation“ (Prof. Dr.-Ing. Jasperneite)
- Kongress „Wireless Technologies 2008“ (Prof. Dr.-Ing. Jasperneite)
- IEEE International Workshop on Factory Communication Systems (WFCS 2008), Dresden, May 20–23, Industry Day and Panel Discussion Co-Chairmen (Prof. Dr.-Ing. Jasperneite)
- 2008 International IEEE Symposium on Precision Clock Synchronization for Measurement, Control and Communication (ISPCS 2008), September 22–26, 2008, University of Michigan, Ann Arbor, Michigan, USA (Prof. Dr.-Ing. Jasperneite)
- 2008 IEEE International Conference on Image Processing, October 12–15, 2008, San Diego, California, U.S.A. (Prof. Dr.-Ing. Lohweg)
- Optical Document Security 2008, The Conference on Optical Security and Counterfeit Deterrence, January 23–25 2008, San Francisco, California, USA
Programme Committee member
Track-Chair: Session 3: Substrate and printing I (Prof. Dr.-Ing. Lohweg)
- Experience Track on Automotive Systems, 30th International Conference on Software Engineering, 10.–13. Mai 2008 in Leipzig (Prof. Dr. Niggemann)
- 5th International Workshop on Text-Based Information Retrieval (TIR 2008), Workshop in conjunction with the 19th International Conference on Database and Expert Systems Applications, DEXA 2008, Turin, Italy (Prof. Dr. Niggemann)

Reviewtätigkeiten für Journale

- IEEE Transactions on Instrumentation & Measurement, 2008 (Prof. Dr.-Ing. Jasperneite)
- IEEE Communications Surveys and Tutorials, 2008 (Prof. Dr.-Ing. Jasperneite)
- IEEE Transactions on Industrial Informatics (Prof. Dr.-Ing. Jasperneite)

Mitarbeit in Fachausschüssen und Gremien

Deutsche Kommission für Elektrotechnik (DKE)

- UK 931.1 „IT-Sicherheit in der Automatisierungstechnik“ (Prof. Dr. Heiss)

GMA VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik

- Fachausschuss 5.12 „Echtzeitsysteme“ (Prof. Dr.-Ing. Jasperneite)
- Fachausschuss 5.21 „Funkgestützte Kommunikation“ (Prof. Dr.-Ing. Meier)
- Fachausschuss 5.22 „Security“ (Prof. Dr. Heiss)

Profibus Nutzerorganisation (PNO)

- WG „Research and Education“ (Prof. Dr. Heiss, Prof. Dr.-Ing. Jasperneite)
- WG PROFINET Core Team (Prof. Dr.-Ing. Jasperneite)
- WG Wireless Sensor and Actuator Networks (WSAN) (Dipl.-Inf. Graeser, M.Sc. Trsek)

Deutsche Forschungsgesellschaft für Automation und Mikroelektronik (DFAM)

- Beirat (Prof. Dr.-Ing. Jasperneite)

IEEE

- Chair des Subcommittee on „Information Technology in Industrial and Factory Automation“ (IES FA 5) in der Industrial Electronics Society (Prof. Dr.-Ing. Jasperneite)



6.4. Highlights 2008

6.4. Highlights 2008

Einen – wenn auch besonderen – Beitrag gegen den Fachkräftemangel leistete Institutsleiter Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite mit seiner Mitarbeit an dem von Phoenix Contact in Zusammenarbeit mit dem Carlsen Verlag entwickelten Pixi-Buch mit dem Titel „Meine Freundin, die ist Ingenieurin“. Das Büchlein der Reihe „Meine Freundin ist...“ beschreibt spielerisch anhand eines Beispiels die Aufgaben einer Ingenieurin und gibt eine kindgerechte Einführung in die Automatisierungstechnik. Es soll speziell Mädchen schon früh an Berufsfelder heranführen, die in Deutschland noch überwiegend von Männern geprägt sind.

Im Rahmen der jährlich stattfindenden Wincor World nahm Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg für das inIT am Hochschuldialog teil. In dem aufkommenden Netzwerk werden aktuelle Forschungs- und Technologiethemata für den Bereich Retail- und Bankenmarkt diskutiert.

Gleich drei Mal vertreten war das inIT auf der Hannover Messe 2008. Vom

A very special contribution against skill shortages was made by Institute Director Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite. He participated in the cooperation between Phoenix Contact and Carlsen Verlag (publisher), developing a “Pixi” book titled “Meine Freundin, die ist Ingenieurin” (I have a friend who is an engineer). The book of the series “Meine Freundin ist...” (My female friend is...) playfully describes with the help of an example, the tasks of an engineer and gives a child-oriented introduction to the automation technology. It specifically aims to give girls an early insight into fields of labor, which are still largely dominated by men in Germany.

As a part of the annual Wincor World, Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg took chair in the university dialogue. In this emerging network current research and technology issues for the retail and banking markets are discussed.

The inIT presented itself the second time on Hannover Messe 2008. From 21st until 25th April the project results and



inIT auf der Hannover Messe 2008 – Innovation hoch drei!

inIT on the Hannover Messe 2008 – Innovation³!





Die Partner unterzeichnen das Letter of Intent für das geplante Innovationszentrum Industrial IT.

The partners sign the letter of intent for the planned innovation centre Industrial IT.

21. bis zum 25. April ließen sich Projektergebnisse und Forschungskompetenzen an drei Orten begutachten. Auf dem Gemeinschaftsstand der NRW-Hochschulen war eine intelligente Kamera zur adaptiven Oberflächeninspektion zu sehen, die das menschliche Sehverhalten imitiert. Auf dem Gemeinschaftsstand der Profibusnutzerorganisation (PNO) präsentierte das inIT die abschließenden Ergebnisse des BMBF-Projektes ESANA: Echtzeit-Ethernet für die Sensor/Aktorvernetzung. Dritter inIT-Standort war die TectoYou-Halle, die speziell für das junge Publikum konzipiert wurde. Die Modellfabrik auf dem SkillsGermany-Stand zeigte anschaulich und nachvollziehbar alle wichtigen Schritte einer realen Produktionsanlage. Zur Überraschung und Freude der Besucher wurde hier echtes Popcorn produziert.

Diese Versuchsanlage wurde am 29. April offiziell von der Firma Adiro an das inIT übergeben und kam bei den Tagen der offenen Tür der Hochschule Ostwestfalen-Lippe Anfang Mai prompt zum regen Einsatz.

Am 13. Mai unterzeichneten die Partner aus Industrie und Hochschule einen Letter of Intent zum Bau des geplanten Innovationszentrums Industrial IT auf dem Campus der Hochschule Ostwestfalen-Lippe.

Am 27. Mai legten die Firma Weidmüller und das inIT den Grundstein zur Vertiefung der bereits bestehenden Partnerschaft:

research skills could be seen at three locations. At the joint stand of the universities of North Rhine-Westphalia, an intelligent camera for adaptive surface inspection that imitates the human perception was presented. At the joint stand of the Profibus User Organization (PNO), the inIT presented the final results of the BMBF-project ESANA: Real-time Ethernet for networked sensor/actuators. inITs third location was the TectoYou-hall, designed specifically for young audiences. Here, the model factory demonstrated all the important steps in a real production plant. To the surprise and delight of the visitors real popcorn was produced.

On the 29th of April this model factory was officially handed over to the inIT by the company Adiro and came into prompt use at the open days of the Ostwestfalen-Lippe University of Applied Sciences in early May.

On the 13th of May the partners from industry and academia signed a letter of intent agreeing to build an innovation centre for Industrial IT on the campus of the Ostwestfalen-Lippe University of Applied Sciences.

On the 27th of May the company Weidmüller and inIT set the foundation to deepen the existing partnership: Weidmüller sponsors the infrastructural financing of the inIT with 260.000 Euro initially for the next four years.



Unterzeichnung der Fördervereinbarung zwischen Weidmüller und inIT.

Signing of the sponsorship agreement between Weidmüller and inIT.



Weidmüller wird zunächst für die kommenden vier Jahre für 260.000 Euro die anteilige infrastrukturelle Grundfinanzierung des Institutes übernehmen.

Im Juni wurde das Projekt Multi-sensorische Mustererkennung am Beispiel von Wertdruckmaschinen (MMW) (s. Seite 51) als BMBF-Projekt des Monats unter dem Motto „Ideen zünden!“ ausgewählt.

Anfang September fuhr eine Delegation des inIT zur Partnerhochschule der Technischen Universität Breslau, um die bestehenden Kontakte in Richtung eines Doktorandenprogramms zu vertiefen. Die Gespräche waren äußerst fruchtbar, so dass nun einige Promotionsprojekte in Zusammenarbeit mit der TU Breslau bearbeitet werden.

Der Fachbeirat Innovation und Wissen der OWL Marketing GmbH hat auf seiner Sitzung am 4. September das geplante Innovationszentrum Industrial IT zu einem der 7 Leitprojekte der Initiative Innovation und Wissen nominiert.

Vom 8. bis 10. September fand in Catania auf Sizilien das Kick-off Treffen des

In June, the project Multi-sensory pattern recognition for security printing machines (MMW) (see page 51) was selected as the BMBF-project of the month under the motto “Ideen zünden!” (Igniting ideas).

In early September a delegation of the inIT visited our partner university in Poland, Wrocław Technical University, in order to deepen the existing contacts in the direction of a doctoral program. The talks were very fruitful, hence some PhD projects in collaboration with the Technical University of Wrocław evolved.

The initiative “Innovation und Wissen” (innovation and knowledge) of OWL (East Westphalia-Lippe) Marketing GmbH nominated the planned innovation centre Industrial IT as one of its seven leading projects at its meeting on September 4th.

From 8th to 10th September the kick-off meeting of the EU project flexWARE (see page 41) took place in Catania/Sicily. Together with researchers from across Europe inIT will work on making wireless technologies even more robust for industrial applications. In the next three years

Die inIT Delegation bei der Technischen Universität Breslau.

The inIT Delegation at Wrocław Technical University.



*Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg beim
2. InnovationsDialog in Paderborn.
Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg at the
2nd InnovationDialog in Paderborn.*

EU-Projekts flexWARE (s. Seite 41) statt. Gemeinsam mit Forschern aus ganz Europa wird das Institut Industrial IT (inIT) der Hochschule Ostwestfalen-Lippe in den nächsten drei Jahren daran arbeiten, Wireless-Technologien noch robuster für Industrieanwendungen zu machen. Im internationalen EU-Projekt „flexWARE“ soll dabei die notwendige Infrastruktur entwickelt werden, um drahtlose Automation in der Fabrikhalle zuverlässig zu ermöglichen.

Am 10. September fand der 2. InnovationsDialog der InnovationsAllianz der Hochschulen in NRW in den Räumlichkeiten der Firma dSPACE GmbH in Paderborn statt. Das Thema Virtuelle Produktentwicklung mit Simulation – Verkürzung Time-to-market durch Einsatz von Simulationstechniken stand im Mittelpunkt der Vorträge. Prof. Dr. Volker Lohweg präsentierte gemeinsam mit Dr. Frank Possel-Dölken (Phoenix Contact) das Best-Practice-Beispiel kooperativer Zusammenarbeit mit dem Titel Oberflächenanalyse mit intelligenten Netzwerk-Kameras.

Dirk Seewald, Vorstand des Innominat Security Technologies AG, übergab dem Institut Industrial IT am 11. September „mGuard“ Hard- und Softwarekomponenten. In dem Paket im Gesamtwert von rund 15.000 Euro ist zudem ein 3-tägiges Seminar zum Aufbau sicherer industrieller Kommunikationsnetze enthalten. Die Komponenten werden in Forschung und Lehre eingesetzt.

NRW-Innovationsminister Prof. Dr. Andreas Pinkwart besuchte am 12. September das inIT, um sich einen eigenen Eindruck von den regen Forschungsaktivitäten des Instituts zu verschaffen. Minister Pinkwart, dessen Ministerium mit der Förderung des inIT als Kompetenzplattform die Basis für das Institut schuf, zeigte sich beeindruckt von den umfangreichen Aktivitäten. Auch der neu ernannte Hochschulrat, der von nun an für die Geschicke der Hochschule verantwortlich zeichnet, machte sich ein Bild

the necessary infrastructure should be developed to enable reliable wireless automation for the factory floor.

On September, 10th the 2nd Innovation Dialogue of the innovation alliance of the North Rhine-Westphalian universities took place in the premises of the company dSPACE GmbH in Paderborn. The topic “Virtual Product Simulation – shortening time-to-market through the use of simulation techniques” was in the scope of the talks. Prof. Dr. Volker Lohweg together with Dr. Frank-Possel Dölken (Phoenix Contact) presented the best practice example for collaborative work with the title surface analysis with intelligent network cameras.

Dirk Seewald, CEO of Innominat Security Technologies AG, presented the inIT with “mGuard” hardware and software components on 11th September. The package with a total of around 15,000 Euros also includes a 3-day seminar on how to build secure industrial communication networks. The components are used in research as well as for teaching purposes.

The North Rhine-Westphalian Minister for Innovation Prof. Dr. Andreas Pinkwart visited the inIT on September, 12th, in order to get an own impression of the various research activities of the institute. Minister Pinkwart, whose ministry set the basis for the Institute by funding the “Kompetenzplattform Industrial IT”, was impressed by the extensive activities. Also the newly appointed Hochschulrat (university executive board), which from now on is responsible for the fortunes of the university, made a visit to get a vivid picture of the research activities of the only research institute of the university of applied sciences.

des derzeit einzigen Forschungsinstituts der Hochschule Ostwestfalen-Lippe.

Zum zweiten Mal hat sich das Institut Industrial IT auch beim 13. Industrial Communication Congress (ICC) in Bad Pyrmont präsentiert. Am 16. und 17. September fand der ICC im Hause Phoenix Contact statt.

Erstmals präsentierte sich das inIT beim Wireless Technologies Kongress, der 2008 zum 10. Mal stattfand, auch als Aussteller. Der anerkannte Treffpunkt von Entwicklern und Anwendern drahtloser Technologien fand vom 23. bis 24. September in Bochum statt.

Im Oktober wurde Prof. Dr.-Ing. Jasperneite zu den NEC Industrial Open Days für einen Vortrag zum Stand der industriellen Kommunikation nach Barcelona

On 16th and 17th September inIT took part at the 13th Industrial Communication Congress (ICC) in the house of Phoenix Contact for the second time.

inIT presented itself for the first time as an exhibitor at the Wireless Technologies Congress in 2008. This congress took place for the 10th time. The venue which is widely recognized by developers and users of wireless technologies was held from 23th to 24th September in Bochum.

In October, Prof. Dr.-Ing. Jasperneite held an invited talk on the state of industrial communication at the NEC Industrial Open Days in Barcelona. The event, attended by over 200 participants from Europe and Japan, was held from October 16th to 18th.



Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite beim Industrial Open Day von NEC.

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite at the Industrial Open Day of NEC.



Der inIT-Stand beim Wireless Technologies Kongress 2008 war gut besucht.

Lots of interested visitors at the inIT booth on the Wireless Technologies Kongress 2008.

Prof. Dr. Jürgen Jasperneite (2. von links) erhält den Forschungspreis der Hochschule aus den Händen von Prof. Tilmann Fischer, Präsident der Hochschule Ostwestfalen-Lippe. Frau Jasperneite (links), Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Neumann, Laudator (dritter von links) und Vizepräsidentin und Beiratsmitglied Prof. Dr.-Ing. Uta Pottgiesser gratulieren dem Preisträger.

Prof. Dr. Jürgen Jasperneite (2nd from left) receives the research award of Ostwestfalen-Lippe University of Applied Sciences from Prof. Tilmann Fischer, President of the university. Mrs. Jasperneite (left), Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Neumann, laudator (3rd from left) and Prof. Dr.-Ing. Uta Pottgiesser, Vice-president and member of the scientific advisory board congratulate the award winner.

eingeladen. Die Veranstaltung, an der mehr als 200 Teilnehmer aus Europa und Japan teilnahmen, fand vom 16. bis 18. Oktober statt.

Anhand anschaulicher Beispiele zeigte Prof. Dr.-Ing. Lohweg am 28. Oktober bei der Veranstaltung „Adaptronik, Mediatronik, Kognitronik“ im Rahmen der Reihe „Solutions OWL“ – Leadership durch intelligente Systeme die Möglichkeiten Kognitiver Systeme in der Automation auf.

Für seine herausragenden Forschungsaktivitäten erhielt der Institutsleiter Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite am 30. Oktober den mit 10.000 Euro dotierten Forschungspreis der Hochschule Ostwestfalen-Lippe im Rahmen des traditionellen „Herbstempfangs“ der Hochschule.

Using vivid examples, Prof. Dr.-Ing. Lohweg held a presentation on the usage of cognitive systems for automation on 28th October at the event “Adaptronics, Mediatronik, Kognitronik” in the context of the series “Solutions OWL – Leadership durch intelligente Systeme”.

For his outstanding research activities, Institute Director Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite received the research award of the Ostwestfalen-Lippe University of Applied Sciences. The award is endowed with 10,000 Euro and was handed over on 30th October in the framework of the traditional autumn reception of the university.





Dipl.-Ing. Nils Rumke auf dem Messestand bei der SPS/IPC/Drives 2008.

Dipl.-Ing. Nils Rumke on the inIT booth on the SPS/IPC/Drives 2008.

Im zweiten Jahr in Folge hat sich das Institut Industrial IT auf der größten nationalen Branchenmesse, der SPS/IPC/Drives, präsentiert. Auf dem Gemeinschaftsstand „Wireless in Automation“ stellte das inIT gemeinsam mit den Forschungspartnern von der Hochschule Bochum den aktuellen Stand des BMBF-Projekts RAVE (s. Seite 31) vor. Außerdem zeigte das inIT sein Leistungsangebot im Bereich Wireless Testing Services.

For the second year in a row, the Institut Industrial IT took part at the largest national trade fair for electrical automation, the SPS/IPC/Drives in Nuremberg. At the joint stand “Wireless in Automation”, the inIT together with research partners from Bochum University of Applied Sciences presented the current status of the BMBF project RAVE (see page 31). Moreover the inIT also showed its range of services in the field of Wireless Testing Services.

Viel Spaß beim Teamausflug 2008 – SwinGolf in Delbrück.

Lots of fun at the team excursion 2008 – SwinGolf in Delbrück.



Weitere Aktivitäten

Der Internetauftritt (www.init-owl.de) wurde stetig weiter entwickelt. Im Jahr 2008 konnten hier 1,2 Millionen Zugriffe verzeichnet werden.

Außerdem konnte die Öffentlichkeitsarbeit durch verschiedene Medien wie Flyer, Filme, Displays, Poster, Banner und nicht zuletzt Demonstratoren ausgebaut werden. Insbesondere die Ergebnisse aus dem BMBF-Projekt ESANA, das EU-Projekt flexWARE und die Aktivitäten rund um das geplante Innovationszentrum wurden von regionalen Medien und der Fachpresse gleichermaßen interessiert aufgenommen.

Other Activities

The website (www.init-owl.de) has been steadily improved. In 2008, 1.2 million visits were recorded.

Moreover, marketing activities were expanded through various media such as flyers, films, displays, posters, banners, and not least demonstrators. In particular, the results from the BMBF project ESANA, the EU project flexWARE and activities regarding the innovation centre have been featured in regional media and the technical press.

Der Internetauftritt (www.init-owl.de)
The website (www.init-owl.de)





6.5. Mitgliedschaften

6.5. Memberships

Das inIT richtet seine Forschungsaktivitäten nachfrageorientiert aus und arbeitet über seine Mitglieder daher aktiv in relevanten Nutzerorganisationen und Verbänden mit.

DAGM e.V.

Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Mustererkennung

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

UK 931.1 „IT-Sicherheit in der Automatisierungstechnik“

Ethernet Alliance

The Ethernet Alliance mission is to promote industry awareness, acceptance, and advancement of technology and products based on both existing and emerging IEEE 802 Ethernet standards and their management.

EURASIP

European Association for Signal Processing
Forschungsgemeinschaft AUTOMATION im Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie (ZVEI) e.V.

Gesellschaft zur Förderung angewandter Informatik e.V. (GFal)

IEEE

Communications Society
Computer Society
Signal Processing Society

ISIF

International Society Of Information Fusion

Our research activities are demand-driven. Therefore inIT is engaged in numerous relevant organisations and associations through the active collaboration of our members.

OWL MASCHINENBAU e.V.

Das Innovationsnetzwerk OWL MASCHINENBAU hat das Ziel, die wirtschaftliche und technologische Leistungskraft der Maschinenbauregion OstWestfalenLippe im internationalen Wettbewerb zu stärken.

PROFIBUS International (PI)

WG PROFINET-IO
WG PROFINET Coreteam
WG Wireless Sensor Networks (WSN)
WG Research and Education

SPIE

SPIE is an international society advancing an interdisciplinary approach to the science and application of light.

Verein Deutscher Ingenieure e.V. (VDI)

GMA-Fachausschuss 5.12
Echtzeitsysteme
GMA-Fachausschuss 5.21
Funkgestützte Kommunikation
GMA-Fachausschuss 5.22
Security

Zentralverband der elektrotechnischen Industrie (ZVEI)

Forschungsgemeinschaft Automation



7. Lage und Anfahrsplan

7. Location and directions

So finden Sie das inIT – Institut Industrial IT:

Anreise mit dem Auto

Wenn Sie *aus Richtung Kassel* kommen, fahren Sie auf der Autobahn A44 bis zur Abfahrt Warburg und folgen dann der B252 bis Lemgo (ca. 75 km Bundesstraße).

Aus Richtung Dortmund oder Hannover benutzen Sie die Autobahn A2 bis zur Anschlussstelle Ostwestfalen-Lippe und folgen dann der Ostwestfalenstraße/Herforder Straße bis Lemgo (18 km).

Anreise mit der Bahn

Der nächstgelegene ICE-Bahnhof befindet sich in *Bielefeld*. Von dort aus nehmen Sie die RB73 (*Lipperländer*) bis *Lemgo-Lüttfeld* (Fahrzeit 41 Minuten). Von der Haltestelle Lemgo-Lüttfeld erreichen Sie das inIT zu Fuß in ca. 5 Minuten.

Anreise mit dem Flugzeug

Die nächstgelegenen Flughäfen sind in Paderborn/Lippstadt und in Hannover. Vom Flughafen Paderborn/Lippstadt nehmen Sie sich am besten einen Mietwagen und gelangen dann über die A33 und A2 zu uns. Vom Flughafen Hannover können Sie mit dem Zug über Bielefeld anreisen.

How to find the inIT – Institut Industrial IT:

Arrival by car

If you arrive *from the direction Kassel* take the motorway A44 until you reach the exit Warburg and then follow the B252 to Lemgo (about 75 km national highway).

From the direction Dortmund or Hanover take the motorway A2 until you reach the junction Ostwestfalen-Lippe and then follow the Ostwestfalenstraße/Herforder Straße to Lemgo (18 km).

Arrival by train

The nearest ICE railway station is located at *Bielefeld*. At the station take the RB73 (*Lipperländer*) to Lemgo-Lüttfeld (traveling time 41 minutes). From the station *Lemgo-Lüttfeld* you will arrive at inIT on foot in about 5 minutes.

Arrival by plain

The nearest airports are located in Paderborn/Lippstadt and in Hanover. If you arrive at the airport Paderborn/Lippstadt it would be most convenient for you to rent a car and get to us via the motorways A33 and A2. From Hanover airport you can easily reach us by train via Bielefeld.





8. Impressum

8. Imprint

Herausgeber

inlT – Institut Industrial IT
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite
(Institutsleiter)

Redaktion & Koordination

Dipl.-Sozialw. Nadine Dreyer
Telefon: +49 (0) 52 61/702 138
E-Mail: nadine.dreyer@hs-owl.de

Kontakt

inlT – Institut Industrial IT
Hochschule Ostwestfalen-Lippe
Liebigstraße 87
32657 Lemgo
Germany
Telefon: +49 (0) 52 61/702 138
Telefax: +49 (0) 52 61/702 137
www.init-owl.de

Auflage

450 Exemplare

Satz, Layout & Druck

Kallenbach GmbH & Co. KG, Detmold

Berichtszeitraum

01.01.2008 bis 31.12.2008

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung vorbehalten. Jede Verwertung ist ohne die Zustimmung des Herausgebers unzulässig.

Editor

inlT – Institut Industrial IT
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite
(Director of the institute)

Editorial office & Coordination

Dipl.-Sozialw. Nadine Dreyer
Phone: +49 (0) 52 61/702 138
E-Mail: nadine.dreyer@hs-owl.de

Contact

inlT – Institut Industrial IT
Hochschule Ostwestfalen-Lippe
Liebigstraße 87
32657 Lemgo
Germany
Phone: +49 (0) 52 61/702 138
Fax: +49 (0) 52 61/702 137
www.init-owl.de

Edition

450 copies

Composition, layout & printing

Kallenbach GmbH & Co. KG, Detmold

Period under report

January 1st, 2008 to December 31st, 2008

All rights, in particular the right to copy and distribute as well as translations are reserved. Any utilization without approval of the editor is forbidden.



inIT – Institut Industrial IT
Hochschule Ostwestfalen-Lippe
University of Applied Sciences
Liebigstraße 87
32657 Lemgo
Germany
Phone: +49 (0) 52 61/702 138
Fax: +49 (0) 52 61/702 137
www.init-owl.de

