

Collaborative transmission in wireless sensor networks

Organisation

DUSE



Stephan Sigg
TU Braunschweig
Institut für Betriebssysteme
und Rechnerverbund
www.duslab.de

Organisation of the lecture

- **3 Hours per week (2+1)**

- Mon 09:45 – 11:15 in IZ161 (lecture)
- Mon 08:00 – 09:30 in IZ161 (exercise biweekly)

Vorlesung	Übung	Raum	Thema	Material
12.04.2010; 09:45 - 11:15		IZ 161		Organisatorisches Context aware computing
19.04.2010; 09:45 - 11:15		IZ 161		Einführung in drahtlose Sensornetze
	26.04.2010; 08:00 - 09:30	IZ 161	Kommunikation in drahtlosen netzen	Übungsblatt 1
26.04.2010; 09:45 - 11:15		IZ 161		Grundlagen der drahtlosen kommunikation
03.05.2010; 09:45 - 11:15		IZ 161		Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung
	10.05.2010; 08:00 - 09:30	IZ 161	Drahtlose Kommunikation und Wahrscheinlichkeitsrechnung	Übungsblatt 2
10.05.2010; 09:45 - 11:15		IZ 161		Evolutionäre Algorithmen (1/2)
17.05.2010; 09:45 - 11:15		IZ 161		Evolutionäre Algorithmen (2/2)
	31.05.2010; 08:00 - 09:30	IZ 161	Verteiltes Beamforming	Übungsblatt 3
31.05.2010; 09:45 - 11:15		IZ 161		Kooperative Übertragungsstrategien
07.06.2010; 09:45 - 11:15		IZ 161		Verteiltes Beamforming in drahtlosen Sensornetzen (1/2)
	14.06.2010; 08:00 - 09:30	IZ 161	Analyse des Optimierungsverfahrens	Übungsblatt 4
14.06.2010; 09:45 - 11:15		IZ 161		Verteiltes Beamforming in drahtlosen Sensornetzen (2/2)
21.06.2010; 09:45 - 11:15		IZ 161		Algorithmische Verbesserungen
28.06.2010; 09:45 - 11:15		IZ 161		Alternative Optimierungsumgebungen
05.07.2010; 09:45 - 11:15		IZ 161	Kolloquium	

<http://www.ibr.cs.tu-bs.de/courses/ss10/collab/index.html>

Lecture, Exams

- **The lecture is about**

- Cooperative and collaborative transmission schemes for wireless sensor networks
- We will
 - introduce the general problem
 - discuss various solutions

- **Aim:**

- Provide good understanding for cooperative transmission in wireless sensor networks

- **Exam:**

- Part of the module Verteilte /Ubiquitäre Systeme
- Other lectures:
 - Ubiquitous Computing, Applied Distributed Computing, Human Computer Interaction, Operating Systems
- Other lectures that may be added to the module
 - From Communication and multimedia e.g. (mobile) communication

Lecture, Exams

Strategy to successfully complete the lecture

- Try to work on the exercises until you got it.
- Don't start learning just before the examination
- Communication helps:
 - Talking with others about the topic helps you understand and memorise
 - Ask when didn't understand something

Literature

Script

- Will be available on the lecture website and evolve as the lecture proceeds
- References for further reading are provided in the script

Material for the lecture

Most important:

- <http://www.ibr.cs.tu-bs.de/courses/ss10/collab/index.html>
- Course Material (Script and slides)
- Exercise material

Kooperative Übertragungsstrategien in drahtlosen Sensornetzen

Semester : Sommersemester 2010 · [Winter 09/10](#)
Modulnummer(n) : INF-VS-32
Veranstaltungsnummer(n) : INF-VS-036
Studiengänge : Diplom Informatik, Master Informatik, Master Wirtschaftsinformatik
IBR Gruppe(n) : DUS (Prof. Beigl)
Art : Vorlesung
Dozent : [Dr. Stephan Sigg](#)
LP : 4
SWS : 2+1
Ort & Zeit : Vorlesung: Montag, 09:45 - 11:15, [Raum 161](#)
Übung: Montag, 08:00 - 09:30 (14-tägl.), [Raum 161](#)

Beginn : 12. April 2010

Voraussetzungen : keine

Scheinwerb : mündliche Prüfung. Prüfungsrelevant ist das Skript zur Vorlesung

Inhalt : Die Vorlesung vermittelt Kenntnisse über Grundlagen von drahtlosen Sensornetzen sowie insbesondere Methoden und Techniken kooperativer und kollaborativer Kommunikation. Es werden existierende Ansätze vorgestellt und bezüglich Arbeitsweise und algorithmischer Komplexität verglichen. Themenbereiche sind:

1. Sensor networks (Technology, Challenges)
2. The mobile radio channel (Fading, Path loss, Interference)
3. Basics on probability theory (Balls and Bins, Random Walks)
4. Black box optimisation (Evolutionary algorithms, Metropolis search, Hill climber)
5. Cooperative transmission (Multi-hop relaying, Data flooding, Cluster based)
6. Distributed adaptive beamforming (Open loop and closed loop distributed adaptive beamforming)

Prüfungsrelevant ist das [Skript](#) zur Vorlesung.

Termine

Vorlesung	Übung	Raum	Thema	Material
12.04.2010; 09:45 - 11:15		IZ 161		Organisatorisches Context aware computing
19.04.2010; 09:45 - 11:15		IZ 161		Einführung in drahtlose Sensornetze
	26.04.2010; 08:00 - 09:30	IZ 161	Kommunikation in drahtlosen netzen	Übungsblatt 1
26.04.2010; 09:45 - 11:15		IZ 161		Grundlagen der drahtlosen Kommunikation

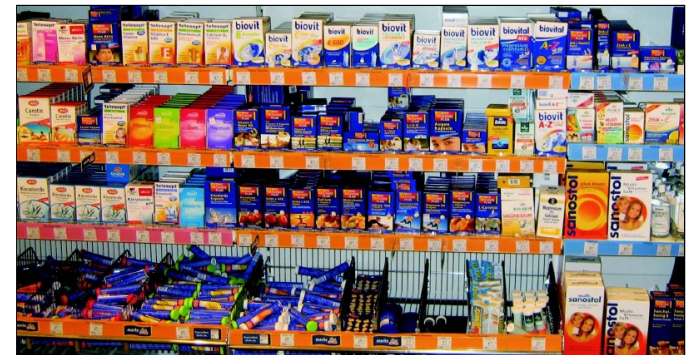
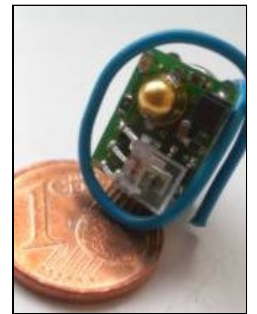
Ubiquitäre und verteilte Systeme

Ubiquitous and Distributed Systems (DUS)



Some finished projects

- **Mediacup** – Intelligente Kaffeetasse
- **Smart-It's** – Intelligente Alltagsgegenstände
- **Smart Shelf** – Anonyme Analyse des Kundenverhaltens in Logistikanwendungen
- **MemoClip** – Reduktion kognitiver Last (Erinnerungshilfen)
- **LoCostix** – Feingranulare Abschätzung von Produktstückzahlen in Verkaufsregalen
- **CoBIs** – Überwachung von Gütern
- **uParts** – Tiefpreisige Sensorknoten
- **RELATE** – Relative Positionsbestimmung von beweglichen Objekten



MemoClip

Unterstützung der Erinnerung

- Reduktion kognitiver Last im alltäglichen Leben
 - persönliche, aktive „context based services“
- Aktive Erinnerung basierend auf erkanntem Kontext:
 - Regen & Ausgangstür -> Regenschirm
- Kontexte
 - Zeit, Position, Umgebung
- MemoClip = persönliches Gerät
- Technik:
 - Mobiltelefon, Web, verteilte Sensorik



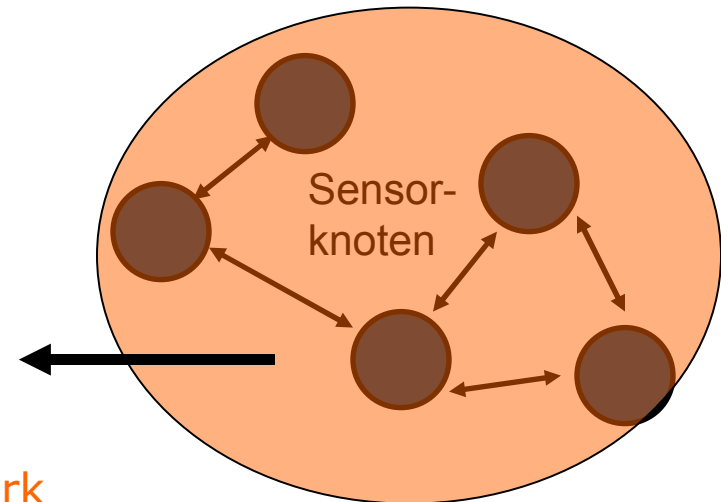
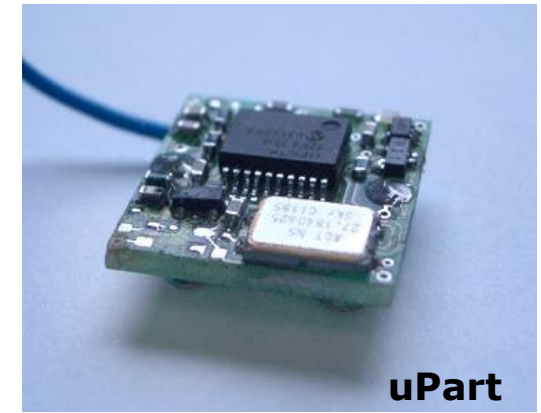
Kurze Einführung in WSN (uParts)

Wireless Sensor Network

- Kleine Sensorknoten
- Kommunikationsnetzwerk
- Batteriebetrieben

Schlüsselmerkmale

- Kontinuierliche Überwachungsmöglichkeiten
- Keine Infrastruktur notwendig
- Verschiedene Sensoren
 - (z.B. Licht, Feuchtigkeit, Beschleunigung)
- Autonomer Betrieb, eigene Logik
- Wiederverwendbar
- Peer-to-Peer Kommunikation
- "günstig"



Kollaborative Verarbeitung der Daten im Netzwerk

Praktischer Einsatz uParts

Situationserkennung auf Konferenz

- Aufmerksamkeit der Zuhörer
- >600 uParts an Zuhörer ausgegeben (UbiComp 2005, INSS 2007)



Mikroklimamessung

- Shinjuku Gyoen Garten, Tokyo
- Langzeituntersuchung der Witterungsverhältnisse
- >160 Sensorknoten



Vorlesungsangebot

Wintersemester

- Betriebssysteme
- Verteilte Systeme
- Ubiquitous Computing
- Ausgesuchte Themen des UC

Sommersemester

- Angewandte Verteilte Systeme
- Mensch-Maschine Interaktion

Only until Summer 2010!

Praktikum (Bachelor/Master)
Seminar (Bachelor/Master)
Teamprojekt (Bachelor)
Projektarbeiten
Bachelorarbeit
Masterarbeit

The institute moves to Karlsruhe

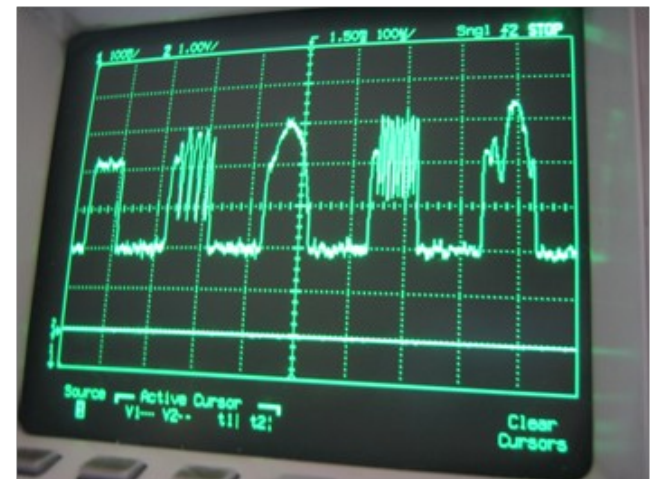
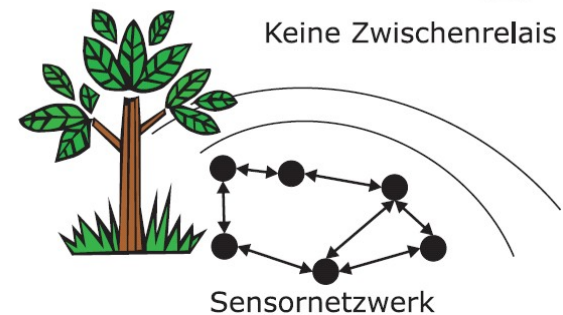
... and the students?

New address:

TecO, Lehrstuhl für Pervasive Computing Systems
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Vincenz-Priessnitz-Straße 3
76131 Karlsruhe

Examination for this lecture

- Possible at TU Braunschweig
- At least until November 2010



Informatik

Informatik Bachelor				
Vertiefung mit 12LP				
	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.
	Betriebssysteme (4LP)	SEP (6LP)	Teamprojekt (6LP)	Bachelorarbeit (15LP)
Option 1	Praktikum (4LP)	MMI (4LP)	VS (4LP)	
Option 2	Praktikum (4LP)		VS (4LP)	MMI (4LP)
	Seminar (4LP)			

→ Praxisfluss

Informatik Master				
Wahlpflicht: Verteilte Systeme (16LP)				
	1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.
Track A	Schwerpunkt bereits im Bachelor (max. 8LP aus Bachelor)		Projektarbeit** (14LP)	Masterarbeit (30LP)
Option 1	UbiComp (4LP) und * (4LP)	AVS (4LP) und * (4LP)		
Option 2	Praktikum (4LP) und * (4LP)	AVS (4LP) und * (4LP)		
Option 3	UbiComp (4LP) und Praktikum (4LP)	* und *		
Track B	noch kein Schwerpunkt bei DUS			
Option 1	UbiComp (4LP) und Praktikum (4LP)	AVS (4LP) und MMI (4LP)		
	Seminar (4LP)			
	**Seminar i.V.m. Projektarbeit			

* bel. andere Module aus Wahlpflichtbereich

IST

IST Bachelor				
Wahlpflicht: Vertiefung Verteilte und Ubiquitäre Systeme (16 LP)				
	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.
	<i>Betriebssysteme (4LP)</i>	SEP (5LP)	Teampraktikum (10LP)*	Bachelorarbeit
Option 1	Praktikum (4LP)	MMI (4LP)	VS (4LP)	
Option 2	Praktikum (4LP)	AVS (4LP)	VS (4LP)	
Option 3	Praktikum (4LP)		VS (4LP)	MMI (4LP) oder AVS (4LP)
	Seminar (4LP)			

→ Praxisfluss

IST Master				
Vertiefung Verteilte und Ubiquitäre Systeme (12LP bzw. 20LP)				
	1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.
			Praktikum (4LP)	Masterarbeit (30LP)
Track A (minor)	Schwerpunkt bereits im Bachelor (keine Anerkennung von Bachelorleistungen)			
Option 1	UbiComp (4LP) und Praktikum (4LP)	Codierung* (4LP) und AVS (4LP) oder MMI (4LP)		
Track B (major)	noch kein Schwerpunkt bei DUS			
Option 1	VS (4LP) und UbiComp (4LP)	Codierung* (4LP) und AVS (4LP) und MMI (4LP)		
	Seminar (4LP)			
	**Seminar i.V.m. Praktikum			

* Wahlpflicht Vorleistung (VL nicht am IBR)

Winfo

Winfo Bachelor				
Informatik-Vertiefungsgebiet Verteilte und Ubiquitäre Systeme (12 LP)				
	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.
	Praktikum (6LP)	SEP (6LP)	Projektarbeit (10LP)*	Bachelorarbeit (12LP)
Option 1		MMI (4LP)	VS (4LP)	
Option 2	VS (4LP)	MMI (4LP)		
Option 3			VS (4LP)	MMI (4LP)
*Seminar i.V.m. Projektarbeit				

→ Praxisfluss

Winfo Master				
Informatik-Vertiefungsgebiet Verteilte und Ubiquitäre Systeme (12LP): (Bestandteil des Schwerpunktes E-Services oder Logistik)				
	1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.
Track A			Praktikum (6 LP)	Masterarbeit (30LP)
Option 1	UbiComp (4LP)	AVS (4LP)		
Seminar				