



**HOCHSCHULE OSNABRÜCK**  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

**Modulhandbuch**  
**Masterstudiengang**  
**Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen**

Modulbeschreibungen  
in alphabetischer Reihenfolge

Studienordnung 2011  
Stand: 17.06.2019

# Big Data und Business Intelligence

## Big Data and Business Intelligence

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0486 (Version 32.0) vom 03.02.2015

### Modulkennung

11M0486

### Studiengänge

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Die zunehmende (freie) Verfügbarkeit von Daten aus verschiedenen Quellen (Sensoren, Web, e-Commerce, soziale Medien, Open Data) stellt neue Anforderungen an die (verteilte) Speicherung und Verarbeitung großer, polystrukturierter Datenmengen in kurzer Zeit. Hierbei stoßen (auch aktuelle) relationale Datenbankmanagementsysteme an ihre Grenzen. In diesem Modul werden deshalb aktuelle Forschungsergebnisse betrachtet und ausgewählte Technologien anhand realer praxis- und forschungsrelevanter Fragestellungen eingeübt. Hierdurch werden Studierenden in die Lage versetzt, aktuelle Big Data-Technologien in die Berufspraxis einzubringen und weiterführende wissenschaftliche Untersuchungen im Themenbereich durchzuführen.

### Lehrinhalte

- 1 relationale Datenbankmanagementsysteme und Skalierung
  - 1.1 Verteilte und Parallele Datenbankmanagementsysteme
  - 1.2 Datenbankcluster und -architekturen
- 2 Big Data-Infrastrukturen und ihre Komponenten
  - 2.1 NoSQL-Datenbanken im Überblick
  - 2.2 In-Memory-Datenbanken
  - 2.3 Das Hadoop-Ökosystem
  - 2.4 Datenstrommanagementsysteme
- 3 Cloud-Lösungen & Appliances
- 4 Business Intelligence und Big Data
  - 4.1 Managementinformationssysteme
  - 4.2 Datenanalyse
- 5 Big Data in verschiedenen Anwendungsgebieten
- 6 Datenschutz und Datensicherheit

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Studierende, die dieses Fach erfolgreich studiert haben, kennen aktuelle Big Data-Infrastrukturen und deren Anwendungsgebiete. Sie sind in der Lage, praxisorientierte Beispiele zu erstellen.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden verfügen zusätzlich über umfangreiches Spezialwissen über praxisnahe Anwendungen datenintegrierender, speichernder und analysierender Systeme unter Berücksichtigung von Volume, Variety und Velocity. Aktuelle Referenzarchitekturen und Rahmenempfehlungen für Datenschutz und Datensicherheit sind den Studierenden bekannt und können von ihnen kritisch reflektiert werden.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden sind geübt im Umgang mit ausgewählten Big Data-Technologien und können deren Einsetzbarkeit und Praxisrelevanz situations- und domänenbezogen einschätzen. Sie kennen deren Einsatzgebiete und nutzen diese Kenntnisse zum Aufbau komplexer Systeme polyglotter Datenspeicherung.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden können aktuelle Forschungsergebnisse im Rahmen formeller Präsentationen einem Fachpublikum vorzustellen. Sie sind befähigt zur kritischen Fachdiskussion mit Anwendern, Software-Entwicklern und Data Scientists.

#### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden sind in der Lage, aktuelle Big Data Technologien als Teil komplexer IT-Projekte einzusetzen und deren Anwendung mit bereits erworbenen Kompetenzen kombinieren. Sie können angeleitet neue Technologien erlernen und diese in den Kontext verteilter und mobiler Anwendungen einordnen. Sie führen dazu in einem festgelegten Rahmen Forschungs- und Entwicklungsprojekte durch und setzen diese prototypisch um.

### **Lehr-/Lernmethoden**

In seminaristischen Vorlesungen werden die theoretischen Grundlagen vermittelt und in zunehmend komplexeren Übungen anhand von Fallbeispielen eingeübt. Zur Vertiefung ausgewählter Aspekte kommt Blended Learning zum Einsatz.

### **Empfohlene Vorkenntnisse**

Datenbanken (Bachelorniveau)  
Fortgeschrittene Programmierkenntnisse (Java)

### **Modulpromotor**

Tapken, Heiko

### **Lehrende**

Tapken, Heiko

### **Leistungspunkte**

5

### **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

| Std.<br>Workload | Lehrtyp |
|------------------|---------|
|------------------|---------|

|    |             |
|----|-------------|
| 30 | Vorlesungen |
|----|-------------|

|    |         |
|----|---------|
| 15 | Übungen |
|----|---------|

|   |           |
|---|-----------|
| 2 | Prüfungen |
|---|-----------|

Workload Dozentenungebunden

| Std.<br>Workload | Lerntyp |
|------------------|---------|
|------------------|---------|

|    |                      |
|----|----------------------|
| 43 | Prüfungsvorbereitung |
|----|----------------------|

|    |                  |
|----|------------------|
| 20 | Literaturstudium |
|----|------------------|

|    |              |
|----|--------------|
| 40 | Kleingruppen |
|----|--------------|

### **Literatur**

H. Plattner: Lehrbuch In-Memory Data Management: Grundlagen der In-Memory-Technologie, Springer, 2013

J. Freiknecht: Big Data in der Praxis: Lösungen mit Hadoop, HBase und Hive. Daten speichern,



---

aufbereiten, visualisieren, Hanser, 2014

N. Marz: Big Data: Principles and Best Practices of Scalable Realtime Data Systems, Manning Pubn, 2015

### **Prüfungsleistung**

Projektbericht

### **Unbenotete Prüfungsleistung**

Experimentelle Arbeit

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

### **Prüfungsanforderungen**

Vertiefte Kenntnisse in der Planung von Big-Data Systemlandschaften. Kenntnisse im Umgang ausgewählter Technologien zum Import, Speichern und Analysieren polystrukturierter großvolumiger Datenmengen. Fähigkeit, dieses Wissen auf ein neues Anwendungsgebiet zu übertragen.

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Unregelmäßig

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Compilerbau

## Compiler Construction

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0662 (Version 5.0) vom 03.02.2015

### Modulkennung

11M0662

### Studiengänge

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Die Konstruktion von Übersetzern (Compilern) ist eine alte und reife, aber immer noch aktuelle Disziplin der Informatik. Sie verbindet wie kaum eine andere Disziplin theoretische, praktische und technische Informatik. Formale Sprachen und Automatentheorie sind ebenso wichtig wie die Architektur der Zielprozessoren und Fragen des Entwurfs eines großen Software-Systems.

Compilerbau-Techniken und -Werkzeuge sind auch dann nützlich, wenn man keinen vollständigen Übersetzer entwickeln will - beispielsweise zum Parsen unterschiedlichster Text- und Dateiformate, bei der Programmparallelisierung, -analyse und -optimierung oder bei der Entwicklung domain-spezifischer Sprachen im Software- und Hardware-Bereich.

### Lehrinhalte

1. Vorlesung
  - 1.1. Grundlagen
  - 1.2. Lexikalische Analyse
  - 1.3. Syntaktische Analyse
  - 1.4. Semantische Analyse
  - 1.5. Zwischencode-Erzeugung
  - 1.6. Code-Generierung
  - 1.7. Weiterführende Themen

#### 2. Übungen

Vertiefung der Vorlesungsinhalte anhand theoretischer Aufgaben und praktischer Programmierübungen unter Verwendung gängiger Lexer- und Parser-Generierungs-Werkzeuge.

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden erhalten in diesem Modul ein breites Wissen über die Konstruktion von Compilern. Sie haben einen Überblick über die gesamte Übersetzung von der lexikalischen Analyse bis zur Codegenerierung.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden vertiefen in diesem Modul ihr Wissen über Programmiersprachen, formale Sprachen und Prozessor-Befehlssätze. Sie erhalten ein tiefergehendes Verständnis über die Zusammenhänge zwischen Sprachen (Hochsprachen, Assemblersprachen), Automatentheorie und Compilern.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden können Compiler entwerfen und Werkzeuge zur Automatisierung dieses Entwurfs einsetzen.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, können Compiler und andere komplexe Software-Systeme in Teamarbeit systematisch spezifizieren, analysieren und implementieren sowie notwendige Werkzeuge auswählen.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden kennen verschiedene Klassen formaler Sprachen und die zugehörigen Verfahren und Algorithmen. Diese können zur Entwicklung von Compilern oder anderen Programmen zur Analyse und Verarbeitung textueller Daten eingesetzt werden.

### **Lehr-/Lernmethoden**

Die Veranstaltung besteht aus einer Vorlesung und Übungen. Teile eines Compilers werden in Programmierübungen implementiert.

### **Empfohlene Vorkenntnisse**

Grundlagen der Programmierung, Software Engineering, elementare Grundlagen der Rechnerarchitektur und der Theoretischen Informatik.

### **Modulpromotor**

Weinhardt, Markus

### **Lehrende**

Weinhardt, Markus

### **Leistungspunkte**

5

### **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std.

Workload

Lehrtyp

30 Vorlesungen

15 Übungen

2 Prüfungen

Workload Dozentenungebunden

Std.

Workload

Lerntyp

45 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

15 Literaturstudium

28 Prüfungsvorbereitung

15 Kleingruppen

### **Literatur**

A. V. Aho, M. S. Lam, R. Sethi, J. D. Ullman: "Compilers: Principles, Techniques, and Tools", Addison-Wesley Longman, 2nd ed. 2006

A. W. Appel, M. Ginsburg: "Modern Compiler Implementation in C", Cambridge University Press, 2004

W. M. Waite, G. Goos: "Compiler Construction", Springer, 1985

U. Kastens: "Übersetzerbau", Oldenbourg, 1990



### **Prüfungsleistung**

Mündliche Prüfung  
Klausur 2-stündig  
Projektbericht

### **Unbenotete Prüfungsleistung**

Experimentelle Arbeit

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

Die Prüfungsform wird vom Dozenten gewählt (Klausur, mündl. Prüfung oder Projektbericht). Für das Praktikum gibt es einen Leistungsnachweis (in Form einer Experimentellen Arbeit).

### **Prüfungsanforderungen**

Kenntnisse über den Aufbau eines Compilers und die in jeder Phase (lexikalische, syntaktische, semantische Analyse, Zwischencode- und Codegenerierung) verwendeten Methoden, Algorithmen und Datenstrukturen. Grundkenntnisse im Umgang mit gängigen Compiler-Entwicklungswerkzeugen.

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Unregelmäßig

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Distributed / Mobile Computing Project

## Distributed / Mobile Computing Project

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0498 (Version 4.0) vom 03.02.2015

### Modulkennung

11M0498

### Studiengänge

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Working on projects in teams today is a key demand for professionals in business, but also for the education and research domains. In this regard, coordination and cooperation capabilities as well as aspects of cooperation within international teams have to be addressed. This module deals with the above aspects through executing a project from the domain of distributed and mobile computing.

### Lehrinhalte

- Project management
- Team-building
- Tools for site-spanning collaboration
- Working in international research teams
- Deepening of the knowledge on specific topics from the distributed / mobile computing field; the subject handled by the project can be embedded into a running research project
- Technical writing
- Presentation of research results

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

- General understanding of the distributed and mobile computing landscape
- Social skills

#### *Wissensvertiefung*

- Deepening the knowledge on a specific in distributed / mobile computing
- Skills to work jointly on a research topic related to the field

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

- Analysis of research problems
- Requirements engineering

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

- Communication and cooperation within international teams
- Techniques for site-spanning collaboration
- Technical writing of research reports and papers
- Professional presentation of research results
- Intercultural experiences

#### *Können - systemische Kompetenz*

- Goal-directed and creative solution finding
- Planning and conducting trials, tests and experiments
- Recording of test / experimental results
- Evaluation of test / experimental results and drawing conclusions

## Lehr-/Lernmethoden

The module is executed in cooperation with a partner university. Tasks within the project are elaborated by smaller groups. Groups of attendees are supervised by local and remote coaches. The kick-off meeting and the wrap-up meeting comprising the final presentations will be carried out at the partner institution if required and possible.

## Empfohlene Vorkenntnisse

As a pre-requisite to a successful completion of this course modules amounting to 30 ECTS have to be successfully passed. Depending on the tendered projects additional competencies will be required.

## Modulpromotor

Eikerling, Heinz-Josef

## Lehrende

Eikerling, Heinz-Josef

Uelschen, Michael

Westerkamp, Clemens

Wübbelmann, Jürgen

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

| Std.<br>Workload | Lehrtyp |
|------------------|---------|
|------------------|---------|

|    |             |
|----|-------------|
| 15 | Vorlesungen |
|----|-------------|

|    |          |
|----|----------|
| 15 | Seminare |
|----|----------|

|    |                       |
|----|-----------------------|
| 45 | betreute Kleingruppen |
|----|-----------------------|

Workload Dozentenungebunden

| Std.<br>Workload | Lerntyp |
|------------------|---------|
|------------------|---------|

|    |   |
|----|---|
| 15 | Erarbeitung Projektbericht und Präsentation |
|----|---|

|    |              |
|----|--------------|
| 45 | Kleingruppen |
|----|--------------|

|    |          |
|----|----------|
| 15 | Referate |
|----|----------|

## Literatur

General literature:

[1] Gerald J. Alred, Charles T. Brusaw, Walter E. Oliu. "Handbook of Technical Writing", St. Martin's Press; Tenth Edition, November 22, 2011.

[2] Montgomery, Douglas C. (2009). "Design and analysis of experiments". 7. Aufl. Hoboken, NJ: Wiley.

[3] Robert B. Angus , Norman A. Gundersen , Thomas P. Cullinane , Robert Angus . "Planning, Performing, and Controlling Projects: Principles and Applications", Allyn & Bacon; 2nd edition (September 15, 1999).

## Prüfungsleistung

Projektbericht

## Unbenotete Prüfungsleistung



### **Bemerkung zur Prüfungsform**

Project report and final presentation are demanded.

### **Prüfungsanforderungen**

The attendees will have to demonstrate their enhanced competences regarding distributed and mobile computing gained through executing the module. This is assumed to be documented by the submitted project report. The report and final presentation will be reviewed according to widely adopted international standards.

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Wintersemester und Sommersemester

### **Lehrsprache**

Englisch

# Distributed Multimedia Applications

## Distributed Multimedia Applications

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0499 (Version 5.0) vom 03.02.2015

### Modulkennung

11M0499

### Studiengänge

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Die zunehmende Leistungsfähigkeit von Netzwerken und Rechnern erlauben heute den Einsatz multimedialer Informationssysteme, der vor einigen Jahren noch undenkbar war. Die zunehmende Flexibilisierung der Arbeitsplätze erfordert heute Informationssysteme, bei denen der Datenzugriff unabhängig von Ort und Zeit ist. In der Veranstaltung wird die Anwendungsentwicklung unter Berücksichtigung derartiger Anforderungen behandelt.

### Lehrinhalte

1. Architektur verteilter MM-Anwendungen
2. Entwurf verteilter Anwendungen
3. Kommunikation und Konzepte verteilter Anwendungen
4. Entwicklung verteilter MM-Anwendungen
5. Verteiltes Datenmanagement
- (6. Sicherheitsaspekte)

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden kennen und verstehen aktuelle Methoden und Restriktionen bei der Entwicklung verteilter, multimedialer Anwendungen. Sie können den Einsatz unterschiedlicher Medientypen in verteilten Umgebungen konzipieren und umsetzen.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden erwerben ein detailliertes Wissen und Verständnis in der Modellierung, Konzeption und Entwicklung verteilter, multimedialer Anwendungen. Aktuelle Forschungsergebnisse und -themen werden fallweise zur Vertiefung behandelt.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden setzen verschiedene Technologien zur Konzeption und Entwicklung verteilter, multimedialer Anwendungen ein. Sie beherrschen die Bandbreite aktueller Methoden zur effizienten Erstellung und Verteilung multimedialer Informationen.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden können aktuelle Forschungsergebnisse analysieren und bewerten, sowie im Rahmen einer Vorstellung vor einem Fachpublikum präsentieren und vertreten.

#### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden führen in einem vorgegebenen Rahmen eine systematische und kritische Erarbeitung etablierter und aktueller Forschungsergebnisse durch und wenden diese im Rahmen eigener Entwicklungsprojekte an.

### Lehr-/Lernmethoden

Die Veranstaltung wird seminaristisch durchgeführt. Die Studierenden erarbeiten anhand ausgewählter aktueller Technologien im Rahmen von kleineren Entwicklungsprojekten

### Empfohlene Vorkenntnisse

Kenntnisse in Kommunikationsnetzen, Netzwerkprotokollen sowie Standardtechniken zur Entwicklung verteilter Anwendungen.  
Kenntnisse unterschiedlicher Medientypen und deren Komplexität bei der Verarbeitung in SW-Systemen.

### Modulpromotor

Morisse, Karsten

### Lehrende

Morisse, Karsten  
Westerkamp, Clemens

### Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

| Std.<br>Workload | Lehrtyp |
|------------------|---------|
|------------------|---------|

|    |             |
|----|-------------|
| 15 | Vorlesungen |
|----|-------------|

|    |                       |
|----|-----------------------|
| 15 | betreute Kleingruppen |
|----|-----------------------|

|    |          |
|----|----------|
| 15 | Seminare |
|----|----------|

Workload Dozentenungebunden

| Std.<br>Workload | Lerntyp |
|------------------|---------|
|------------------|---------|

|    |              |
|----|--------------|
| 75 | Kleingruppen |
|----|--------------|

|    |                  |
|----|------------------|
| 15 | Literaturstudium |
|----|------------------|

|    |                                  |
|----|----------------------------------|
| 15 | Veranstaltungsvor-/nachbereitung |
|----|----------------------------------|

### Literatur

Originalliteratur zu thematischen Schwerpunkten  
Steinmetz: Multimedia-Technologie, Springer, 2000  
Oppliger: Security Technologies, Artech House

### Prüfungsleistung

Mündliche Prüfung

Referat

Projektbericht

### Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

### Bemerkung zur Prüfungsform

Prüfungsform kann die Anzahl der Prüfungsteilnehmer berücksichtigen



### **Prüfungsanforderungen**

Detaillierte Kenntnisse zu Entwurf, Konzeption und Umsetzung verteilter Multimedia-Anwendungen;  
Kenntnisse über Aufbereitung und Präsentation eines wissenschaftlichen Fachthemas

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Fachseminar

## Seminar on Mobile and Distributed Computing

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0515 (Version 4.0) vom 03.02.2015

### Modulkennung

11M0515

### Studiengänge

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

Die selbständige Erarbeitung und Präsentation eines fachlichen Themas ist in einer Zeit teilweise sehr kurzlebiger Technologien mit immer kürzeren Wissensinnovationszyklen von sehr wichtiger Bedeutung. Das Seminar stellt diesen beiden Komponenten: Aneignung eines Fachthemas und Präsentation des aufbereiteten Themas in den Mittelpunkt.

### Lehrinhalte

Aktuelle Fragestellungen der Informatik unter besonderer Berücksichtigung mobiler und verteilter Anwendungen. Selbständiges Erarbeiten eines vorgegebenen begrenzten Themenbereiches anhand von Fachliteratur und anderen Quellen sowie dessen schriftliche und mündliche Darstellung. Es werden wechselnde aktuelle Themen aus der Informatik angeboten, die im Schwierigkeitsgrad für den Master-Studiengang angemessen sind.

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden können Originalbeiträge zu aktuellen Ergebnissen aus dem thematischen Umfeld des Studienganges aufarbeiten und kritisch bewerten.

#### *Wissensvertiefung*

Je nach Schwerpunktbildung können einzelne Inhalte aus dem Kontext des Studienganges fachlich vertieft werden.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden können Analysen, Auswertungen und Synthesen von Themen, die aktuell und an der vordersten Front der Entwicklung des Fachgebiets stehen, einer kritischen Betrachtung unterziehen und im Rahmen eines Fachvortrages präsentieren und verteidigen.

#### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden erlernen die kritische Auswahl relevanter wissenschaftlicher Beiträge aus dem Kontext der Veranstaltung sowie die Formulierung wissenschaftlicher Ergebnisse.

### Lehr-/Lernmethoden

Selbststudium und studentische Referate

### Empfohlene Vorkenntnisse

Unterschiedlich, je nach thematischer Ausrichtung der Veranstaltung

### Modulpromotor

Morisse, Karsten

## Lehrende

Biermann, Jürgen  
Gervens, Theodor  
Kampmann, Jürgen  
Lang, Bernhard  
Morisse, Karsten  
Ramm, Michaela  
Thiesing, Frank  
Timmer, Gerald

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

| Std.<br>Workload | Lehrtyp |
|------------------|---------|
|------------------|---------|

|    |          |
|----|----------|
| 25 | Seminare |
|----|----------|

|    |                       |
|----|-----------------------|
| 15 | betreute Kleingruppen |
|----|-----------------------|

Workload Dozentenungebunden

| Std.<br>Workload | Lerntyp |
|------------------|---------|
|------------------|---------|

|    |                  |
|----|------------------|
| 40 | Literaturstudium |
|----|------------------|

|    |              |
|----|--------------|
| 55 | Kleingruppen |
|----|--------------|

|    |                                  |
|----|----------------------------------|
| 15 | Veranstaltungsvor-/nachbereitung |
|----|----------------------------------|

## Literatur

Originalliteratur zu aktuellen Fragestellungen und Ergebnissen der Informatik

## Prüfungsleistung

Referat

## Unbenotete Prüfungsleistung

## Bemerkung zur Prüfungsform

Referat und schriftliche Ausarbeitung

## Prüfungsanforderungen

Kenntnisse zu einem aktuellen Thema der Informatik; Vertiefte Kenntnisse über Präsentation und Darstellung eines Fachthemas

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

## Lehrsprache

Deutsch

# Formale Modelle der Softwareentwicklung

## Formal Models for Software-Engineering

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0533 (Version 6.0) vom 22.07.2015

### Modulkennung

11M0533

### Studiengänge

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Software muss funktionieren, um von Kunden akzeptiert zu werden. Doch wie stellt man sicher, dass die Steuerung eines Raumschiffs, eines Herzschrittmachers oder einer Aktienverwaltung korrekt funktioniert? Neben den klassischen Testansätzen spielen für den Korrektheitsnachweis zunehmend formale Modelle eine zentrale Rolle. Ein Modell erlaubt es, ein beliebiges sequenzielles oder verteiltes System zu analysieren und zu simulieren. Dadurch, dass Korrektheitsanforderungen präzise definiert werden, kann man sogar verifizieren, dass die Anforderungen erfüllt sind. Das Modul bietet eine Einführung in die Nutzung unterschiedlicher formale Modelle mit ihren Einsatzmöglichkeiten und Werkzeugen. Dabei stehen die Fragen, was man wie spezifizieren und verifizieren kann, im Mittelpunkt.

### Lehrinhalte

- Klärung des Modell-Begriffs
- Einführung in das Modelchecking
- Spezifikation, Simulation und Verifikation von verteilten Systemen mit verschiedenen Informationsaustauschvarianten
- Konkretisierung von Anforderungen mit Hilfe temporaler Logik
- Erweiterung von Spezifikationen von verteilten Systemen um einen Zeitbegriff
- Formale Aspekte der UML
- Programmverifikation mit dem Hoare-Kalkül
- Modellierung und Analyse von Prozessen mit Petri-Netzen
- Modellbildung, Nutzung und Entwicklung von Domain Specific Languages

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden, die an diesem Modul teilgenommen haben, kennen unterschiedliche Modellvarianten zur Spezifikation sequenzieller und verteilter Systeme; sie können deren Einsatzmöglichkeiten und den Beitrag formaler Modelle zur Softwarequalität bewerten.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden dieses Moduls verfügen über ein detailliertes Wissen und Verständnis unterschiedlicher Spezifikationssprachen für sequenzielle und verteilte Systeme, sind in der Lage, Anforderungen formal zu präzisieren und Ansätze zur automatischen und manuellen Verifikation zu nutzen. Die Veranstaltungsinhalte spiegeln den aktuellen Forschungsstand wider, Studierende haben somit die Möglichkeit, sich zukünftig selbständig weiter zu bilden, um auf dem aktuellsten Forschungsstand zu bleiben.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden dieses Moduls verfügen über ein detailliertes Wissen über und Verständnis von unterschiedlichen formalen Modellierungsansätzen und können diese zur Spezifikation und Verifikation unter Nutzung von SW-Werkzeugen einsetzen.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, können die Einsatzmöglichkeiten sowie Vor- und Nachteile unterschiedlicher formaler Ansätze formulieren und deren Sinn und Zweck Nichtexperten verständlich machen. Sie sind in Projekten in der Lage, Ideen und Anforderungen formal eindeutig zu präzisieren.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden, die an diesem Modul erfolgreich teilgenommen haben, kennen unterschiedliche Techniken, algorithmische Ideen für sequenzielle und verteilte Systeme mit Hilfe formaler Modellierungssprachen zu spezifizieren. Sie sind in der Lage, verschiedene Arten von Anforderungen zu erkennen, diese zu formalisieren und deren Erfüllung zu prüfen. Die Vorgehensweisen werden an Beispielen aus unterschiedlichen Einsatzbereichen eingeübt.

### **Lehr-/Lernmethoden**

Die Veranstaltung wird seminaristisch durchgeführt.

### **Empfohlene Vorkenntnisse**

abgeschlossenes Bachelor-Studium mit Informatik-Schwerpunkt,  
Theoretische Informatik

### **Modulpromotor**

Kleuker, Stephan

### **Lehrende**

Kleuker, Stephan

### **Leistungspunkte**

5

### **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

| Std.<br>Workload | Lehrtyp |
|------------------|---------|
|------------------|---------|

|    |             |
|----|-------------|
| 30 | Vorlesungen |
|----|-------------|

|    |                       |
|----|-----------------------|
| 15 | betreute Kleingruppen |
|----|-----------------------|

Workload Dozentenungebunden

| Std.<br>Workload | Lerntyp |
|------------------|---------|
|------------------|---------|

|     |                                  |
|-----|----------------------------------|
| 105 | Veranstaltungsvor-/nachbereitung |
|-----|----------------------------------|

### **Literatur**

Kleuker, S., Formale Modelle der Softwareentwicklung, Vieweg & Teubner Verlag  
Holzmann, G. J., The SPIN Model Checker, Addison Wesley  
Apt, K. R., Olderog, E.-R., Programmverifikation. Sequentielle, parallele und verteilte Programme, Springer  
Reisig, W., Petrinetze, Springer  
König, H.: Protocol Engineering, Teubner  
Warner J., Kleppe A.: The Object Constraint Language, Addison-Wesley  
Monin, J.-F., Understanding Formal Methods, Springer  
Bettini, L., Implementing Domain-Specific Languages with Xtext and Xtend, Packt Publishing

### **Prüfungsleistung**

Mündliche Prüfung



### **Unbenotete Prüfungsleistung**

Experimentelle Arbeit

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

Leistungsnachweis durch experimentelle Arbeit, d. h. bewertete Übungsaufgaben

### **Prüfungsanforderungen**

Vertiefte Kenntnisse der Entwicklung von Spezifikationen für verteilte Systeme, Fähigkeit zur Entwicklung von Spezifikationen mit unterschiedlichen Modellierungssprachen, Kenntnisse des Einsatzes manueller und automatischer Verifikationstechniken

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Unregelmäßig

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Hardwarenahe System- und Treiberprogrammierung

## Low Level System and Driver Programming

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0535 (Version 5.0) vom 04.02.2015

### Modulkennung

11M0535

### Studiengänge

Elektrotechnik - Automatisierungssysteme (M.Sc.)

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Zur Anpassung von Betriebssystemen an unterschiedliche Hardwareumgebungen dienen Gerätetreiber. Kenntnisse über den Einsatz, Entwurf und Test von Treibern ermöglichen es, Betriebssysteme sehr effizient an gewünschte Applikationen anzupassen. Besonders im Bereich der Eingebetteten Systeme besitzen diese Kenntnisse essentielle Bedeutung.

### Lehrinhalte

1. Vorlesung
  - 1.1 Interne Organisation von Betriebssystemen
  - 1.2 Treiber aus Sicht von Applikationen
  - 1.3 Interne Schnittstelle eines Treibers
  - 1.4 Einbinden/Laden von Treibern
  - 1.5 Zeichenorientierte Treiber
  - 1.6 Blockorientierte Treiber
  - 1.7 Debugging Techniken
  - 1.8 Speicherverwaltung
  - 1.9 Behandlung von Interrupts
2. Praxisteil
  - 2.1 Erstellung von Treibern
  - 2.2 Test von Treibern

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, kennen die wesentlichen Konzepte, wie sich Treiber in Betriebssysteme einbetten.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, haben ihr Wissen bezüglich Betriebssystemen und Eingebetteten Systemen vertieft. Sie kennen den aktuellen Stand der Technik, wie Hardware in Betriebssysteme eingebunden wird.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, können Gerätetreiber für Betriebssysteme eigenständig entwerfen, anwenden, realisieren und testen.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, können ein Konzept erstellen, wie Hardware in Betriebssysteme eingebettet wird, und zugehörige Gerätetreiber spezifizieren. Das Konzept kann präsentiert und verteidigt werden.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, entwerfen und realisieren eigenständig Gerätetreiber für unterschiedliche Anwendungsgebiete.

#### **Lehr-/Lernmethoden**

Die Veranstaltung besteht aus einer Vorlesung und einem Praxisteil. In der Vorlesung werden die Inhalte des Moduls theoretisch vermittelt und in dem darauf abgestimmten Praxisteil in Kleingruppen an realen Beispielen praktisch nachvollzogen.

#### **Empfohlene Vorkenntnisse**

Eingebettete Systeme  
Bachelor Elektrotechnik oder Bachelor Informatik

#### **Modulpromotor**

Lang, Bernhard

#### **Lehrende**

Lang, Bernhard

#### **Leistungspunkte**

5

#### **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

| Std.<br>Workload | Lehrtyp |
|------------------|---------|
|------------------|---------|

|    |             |
|----|-------------|
| 30 | Vorlesungen |
|----|-------------|

|    |                       |
|----|-----------------------|
| 30 | betreute Kleingruppen |
|----|-----------------------|

Workload Dozentenungebunden

| Std.<br>Workload | Lerntyp |
|------------------|---------|
|------------------|---------|

|    |                                  |
|----|----------------------------------|
| 10 | Veranstaltungsvor-/nachbereitung |
|----|----------------------------------|

|    |                  |
|----|------------------|
| 30 | Literaturstudium |
|----|------------------|

|    |              |
|----|--------------|
| 50 | Kleingruppen |
|----|--------------|

#### **Literatur**

Jürgen Quade, Eva-Katharina Kunst: Linux-Treiber entwickeln. Dpunkt Verlag, 2004.  
Alessandro Rubini, Jonathan Corbet: Linux-Gerätetreiber. O'Reilly, Mai 2002.  
Walter Oney: Programming the Microsoft Windows Driver Model. Microsoft Press, 2003.  
Art Baker: Windows 2000 Device Driver Book. Prentice Hall, 2000.  
Chris Cant: Writing Windows WDM Device Drivers. C M P Books, 1999.

#### **Prüfungsleistung**

Mündliche Prüfung

Klausur 2-stündig

Projektbericht

#### **Unbenotete Prüfungsleistung**

Experimentelle Arbeit

#### **Bemerkung zur Prüfungsform**



### **Prüfungsanforderungen**

Kenntnisse der hardwarenahen Schichten eines Betriebssystems. Erstellen eigener Treiber. Einfügen von Treibern in Betriebssysteme. Test von Treibern. Eigenständige Spezifikation und Realisierung von Treibern für praktische Anwendungsgebiete.

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Unregelmäßig

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Internet der Dinge

## Internet of Things (IoT)

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0706 (Version 2.0) vom 24.01.2017.

### Modulkennung

11M0706

### Studiengänge

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

Das Modul liegt im Kern des Masters, da es ausgehend von bereits behandelten Methoden zur Entwicklung verteilter Anwendungen die Besonderheiten bei der Entwicklung und Anwendungen von Komponenten und Systemen des Internets der Dinge aufzeigt.

Die Studierenden sollen dem schnell wachsenden Bedarf an Know-How im Bereich Internet der Dinge mit Kompetenz und technischer Tiefe begegnen können.

### Lehrinhalte

- Einleitung
- Interaktion mit realer Welt (Mechanismen und Mess- und Stellgenauigkeit der Sensoren und Aktoren)
- Funkanbindung (z.B. RFID, NFC, BLE, ZigBee, LoRa, LTE M, LTE NB, ...)
- Identifizierung und Vernetzung (ohne Meshnetze)
- Virtualisierungstechniken, Sensorfusion und Datenaggregation
- Sicherheit und Zuverlässigkeit
- IoT-Software und Betriebssystemplattformen
- Anforderungen und Auswahlkriterien verteilter Software-Architekturen für IoT
- Integration mit heterogenen Architekturen (am Beispiel Industrie 4.0 und zugehöriger Referenzarchitekturen, wie in VDI, DIN und ISO standardisiert)
- Selbst organisierende Netze, Systeme für IoT (z.B. Mesh-Netze) und Crowd-Sourcing-Ansätze
- Anwendungsbeispiele und Forschungstrends

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden kennen und verstehen wesentliche Randbedingungen und Methoden der Entwicklung von Komponenten und Systemen des Internets der Dinge. Sie können die wesentlichen Eigenschaften verschiedener Ansätze wiedergeben.

#### *Wissensvertiefung*

Wichtige Aspekte des Internets der Dinge wie Plattformen, Sensorik, Aktorik, Vernetzung, Sicherheit und Verteilung werden in ihrer Struktur und Funktion verstanden. Randbedingungen wie Speicher, Rechenzeit, Energie und Vernetzung werden analysiert und in die Umsetzung der Problemlösung eingebracht. Die Behandlung typischer Integrationsfragestellungen wird richtig umgesetzt.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden sind in der Lage, Systeme für das Internet der Dinge als Erweiterung von verteilten Anwendungen zu sehen und eine synchrone und asynchrone Verarbeitung der Daten zu implementieren. Bei der Netzwerkanbindung berücksichtigen sie die beschränkten Eigenschaften von Funknetzen und lernen Möglichkeiten, Technologien für den nahtlosen Übergang zwischen verschiedenen Netzen zu nutzen. Sie nutzen spezielle Entwicklungswerkzeuge für die Datenerfassung in Sensorknoten und deren

Weiterverarbeitung in verteilten Systemen.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden verstehen es, die Anforderungen an Komponenten und Systeme des Internets der Dinge in Bezug auf die Systemauslegung und Software-Entwicklung und weitere Randbedingungen zu erfragen und daraus für die Anwendung die richtige Lösungsstrategie abzuleiten. Sie verstehen es, die Einsatzmöglichkeiten auf die Aufgabenstellung und die verwendete Software- und Hardware abzustimmen.

Die Erarbeitung von Lösungen und die Vorstellung der Ergebnisse wird in Form von Präsentationen durchgeführt und stärkt damit die Fähigkeit, vor Publikum das Wesentliche eines Themas herauszuarbeiten und transparent und ansprechend darzustellen.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden können Komponenten und Systeme des Internets der Dinge von der Anforderungsanalyse bis zur Systemintegration unter Berücksichtigung technischer Einschränkungen und unterschiedlicher Möglichkeiten des Datenaustausch und der Integration mit bestehenden Infrastrukturen entwickeln.

### **Lehr-/Lernmethoden**

Die Veranstaltung wird seminaristisch durchgeführt. Die Studierenden erarbeiten einen vertieften Einblick in ausgewählte aktuelle Technologien im Rahmen von kleineren Entwicklungsprojekten.

### **Modulpromotor**

Westerkamp, Clemens

### **Lehrende**

Tönjes, Ralf

### **Leistungspunkte**

5

### **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

| Std.     | Lehrtyp        |
|----------|----------------|
| Workload | 15 Vorlesungen |

15 betreute Kleingruppen

15 Seminare

Workload Dozentenungebunden

| Std.     | Lerntyp         |
|----------|-----------------|
| Workload | 75 Kleingruppen |

15 Literaturstudium

15 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

### **Literatur**

Fortino, G., Trunfio, P. (Eds.): Internet of Things Based on Smart Objects/Technology, Middleware and Applications Springer-Verlag, Berlin, 2014, DOI 10.1007/978-3-319-00491-4

Adolphs P., Epple U. (Herausg.): Statusreport Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0 (RAMI 4.0) VDI e.V. ZVEI, April 2015

Acatech Studie, Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0, Abschlussbericht des

Arbeitskreises Industrie 4.0. [http://www.bmbf.de/pubRD/Umsetzungsempfehlungen\\_Industrie4\\_0.pdf](http://www.bmbf.de/pubRD/Umsetzungsempfehlungen_Industrie4_0.pdf) 2013

IEC TR 62794: Industrial-process measurement, control and automation – Reference model for

---

representation of production facilities (Digital Factory), 2012

Karl, H.: Protocols and Architectures for Wireless Sensor Systems, Wiley 2005

Bahga, A., Madiseti, V. : Internet of Things: A Hands-on Approach, VPT, 2014

Osegga, J.: Sicherheit im Internet der Dinge, In: Beherrschbarkeit von Cyber Security, Big Data und Cloud Computing Tagungsband zur dritten EIT ICT Labs-Konferenz zur IT-Sicherheit 2014, pp 45-60, Springer Fachmedien Wiesbaden, 2014

### **Prüfungsleistung**

Projektbericht

### **Unbenotete Prüfungsleistung**

Experimentelle Arbeit

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

### **Prüfungsanforderungen**

Erfolgreiche Durchführung eines Entwicklungsprojektes

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

# IT-Sicherheit

## IT Security

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0560 (Version 6.0) vom 16.02.2015

### Modulkennung

11M0560

### Studiengänge

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

Gerade in mobilen und verteilten Informationssystemen spielt Sicherheit eine zentrale Rolle. Dies betrifft den gesamten Lebenszyklus der Systeme (Planung, Realisierung, Betrieb, Außerbetriebnahme) und sämtliche beteiligten Komponenten und Rollen:

- Netze (Perimeter und Kommunikationssicherheit),
- Anwendungen und Betriebssysteme
- IT-Nutzer (Policies) und Entscheider (Vorgaben)

Dabei bleibt der Blickwinkel unternehmerisch: Wie wird eine angemessene IT-Sicherheit im Unternehmen erreicht?

### Lehrinhalte

- Grundlagen und Zusammenhänge (Schutzbedarf, Risiken, Bedrohungen, Maßnahmen, etc.)
- Sicherheitsprotokolle (IPsec, SSL)
- Public Key Infrastrukturen
- Firewalltechniken und Firewallsysteme
- Zugriffskontrolle und Authentisierungsverfahren
- Notfallvorsorge und Business Continuity Management
- IT-Sicherheitsmanagement
- Sicherheitskonzepte/-richtlinien und Vorgehensweisen

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden kennen aktuelle Verfahren und Vorgehensweisen zum Schutz von IuK-Systemen.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden verstehen Funktion und Grenzen aktueller Sicherheitstechniken. Sie kennen organisatorische Maßnahmen zur Planung und zum Betrieb entsprechender technischer Schutzmaßnahmen.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden können geeignete Sicherheitsmaßnahmen auswählen sowie ihre Einsatzweise/Schutzfunktion und ihre Angemessenheit bewerten.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden beherrschen die spezifische Terminologie hinsichtlich Risikoanalyse, IT-Sicherheitskonzepten/-management und Notfallvorsorge sowie zu speziellen Themen der IT-Sicherheit.

#### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden können Lösungsansätze für IT-sicherheitsrelevante Problemstellungen aufzeigen und sind in der Lage, Lösungen selbständig grob zu konzipieren.

### Lehr-/Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht. Themen werden teilweise von den Studierenden ausgearbeitet und im Referat präsentiert.

### Empfohlene Vorkenntnisse

Kommunikationsnetze, Verteilte Systeme, grundlegende Programmier- und Informatikkenntnisse

### Modulpromotor

Scheerhorn, Alfred

### Lehrende

Scheerhorn, Alfred

Timmer, Gerald

### Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.

Workload

Lehrtyp

17 Vorlesungen

20 Seminare

8 Übungen

Workload Dozentenungebunden

Std.

Workload

Lerntyp

45 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

60 Referate

### Literatur

Claudia Eckert, IT-Sicherheit: Konzepte, Verfahren, Protokolle, Oldenbourg

Günter Schäfer, Netzsicherheit, Algorithmische Grundlagen und Protokolle, dpunkt

W.Stallings: Sicherheit im Internet - Anwendungen und Standards

### Prüfungsleistung

Klausur 1-stündig und Referat

Klausur 1-stündig und Projektbericht

Mündliche Prüfung und Referat

Projektbericht und mündliche Prüfung

### Unbenotete Prüfungsleistung

### Bemerkung zur Prüfungsform

mündliche Prüfung/Klausur - 1-stündig UND Referat/Projektbericht

### Prüfungsanforderungen



**Dauer**

1 Semester

**Angebotsfrequenz**

Nur Wintersemester

**Lehrsprache**

Deutsch

# International Negotiation and Communication Skills

## International Negotiation and Communication Skills

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0557 (Version 10.0) vom 04.02.2015

### Modulkennung

11M0557

### Studiengänge

Elektrotechnik - Automatisierungssysteme (M.Sc.)  
Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)  
Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Die zunehmende globale Vernetzung unserer heutigen Arbeitswelt führt zu einer größeren Komplexität und stellt zusätzliche Anforderungen an Geschäftsleitung und Mitarbeiter. Fachwissen sowie spezifische Fremdsprachenkenntnisse sind die notwendige und selbstverständliche Grundlage für die Kommunikation mit internationalen Geschäftspartnern.

Um jedoch langfristig internationale Geschäftsbeziehungen erfolgreich zu gestalten, sind interkulturelle Kompetenz und internationales Verhandlungsgeschick bzw. Verhandlungsführungskompetenz unerlässlich.

Kombiniert mit wirkungsvollen Kommunikationstechniken und emotionaler Intelligenz können diese Kompetenzen zusätzlich zu Fachwissen und Fremdsprachenkenntnissen entscheidende Vorteile im internationalen Wettbewerb sichern.

### Lehrinhalte

- Intensive training of advanced technical communication skills in an international setting
- Dimensions of intercultural communication
- The language of negotiation
- International negotiation skills
- Basic Neuro-Linguistic Programming (NLP) concepts and techniques
- The power of emotional intelligence for leaders and organisations

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben,

- verfügen mindestens über Fremdsprachenkenntnisse vergleichbar mit Niveaustufe B2 gemäß GER (Gemeinsamer Europäischer Referenzrahmen für Sprachen)

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben,

- sind fähig über komplexe fachspezifische Inhalte kompetent und ausdrucksicher in der Fremdsprache zu verhandeln
- beherrschen den sicheren Umgang mit Techniken der internationalen Verhandlungsführung
- haben fundierte Kenntnisse über wesentliche Aspekte der interkulturellen Kommunikation und können dieses Wissen in internationalen Verhandlungen erfolgreich anwenden
- können die grundlegenden Kommunikationstechniken des NLP (Neuro-Linguistisches Programmieren) erklären bzw. reflektieren und dessen Potential nutzen, um besser mit sich selbst und anderen zurechtzukommen

#### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben,

- erkennen die allgemeine Bedeutung von emotionaler Intelligenz und sind sich des positiven Stellenwertes für Führungskräfte und Unternehmen bewusst
- sind sowohl in der zwischenmenschlichen als auch in der Fachkommunikation effektiv, da sie über emotionale Intelligenz und interkulturelle Sensibilität verfügen

### Lehr-/Lernmethoden

- Vorlesung
- Seminar mit ergänzenden Rollenspielen / Übungen
- Einzel- und Gruppenarbeiten
- Präsentation der Studierenden
- Fallstudien
- Selbststudium

### Empfohlene Vorkenntnisse

Gute bis sehr gute Kenntnisse in der Fremdsprache.  
Kenntnisse in technischer Fachkommunikation.

### Modulpromotor

Fritz, Martina

### Lehrende

Fritz, Martina

### Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

| Std.<br>Workload | Lehrtyp |
|------------------|---------|
|------------------|---------|

|    |             |
|----|-------------|
| 15 | Vorlesungen |
|----|-------------|

|    |          |
|----|----------|
| 30 | Seminare |
|----|----------|

Workload Dozentenungebunden

| Std.<br>Workload | Lerntyp |
|------------------|---------|
|------------------|---------|

|    |                                  |
|----|----------------------------------|
| 30 | Veranstaltungsvor-/nachbereitung |
|----|----------------------------------|

|    |                           |
|----|---------------------------|
| 30 | Präsentationsvorbereitung |
|----|---------------------------|

|    |                  |
|----|------------------|
| 20 | Literaturstudium |
|----|------------------|

|    |                      |
|----|----------------------|
| 20 | Prüfungsvorbereitung |
|----|----------------------|

### Literatur

Bradbury, Andrew: Develop your NLP Skills, Kogan Page, 2006, ISBN: 0749445580

Fisher, Roger; Ury, William: Getting to Yes: Negotiating an Agreement without Giving in, Random House Business Books, 1999, ISBN: 1844131467

Goleman, Daniel: Working with Emotional Intelligence, Bloomsbury Publishing Plc, 1999, ISBN: 9780747543848

Hofstede, Gert; Hofstede, Gert Jan: Cultures and Organizations: Software of the Mind, MacGraw-Hill, 2004, ISBN: 0071439595

O'Connor, Joseph; Seymour, John: Introducing NLP - Psychological Skills for Understanding and Influencing People, HarperCollins, 2002, ISBN: 9781855383449

Rodgers, Drew: English for International Negotiations: A Cross-Cultural Case Study Approach, Cambridge University Press, 2004, ISBN: 0521657490

Schulz von Thun, Friedemann: Six Tools for Clear Communication, Schulz von Thun Institut für



---

Kommunikation, Hamburg

Ury, William: The Power of a Positive No - How to say No and still get to Yes, Hodder and Stoughton, 2008, ISBN: 9780340923801

### **Prüfungsleistung**

Mündliche Prüfung und Referat

Hausarbeit und Referat

### **Unbenotete Prüfungsleistung**

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

### **Prüfungsanforderungen**

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Unregelmäßig

### **Lehrsprache**

Englisch

# Masterarbeit und Kolloquium - 30 LP

## Master Thesis

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0701 (Version 3.0) vom 04.02.2015

## Modulkennung

11M0701

## Studiengänge

Elektrotechnik - Automatisierungssysteme (M.Sc.)

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

## Niveaustufe

5

## Kurzbeschreibung

Die Masterarbeit soll zeigen, dass Studierende in der Lage sind, ihr bisher erworbenes theoretisches und praktisches Wissen so zu nutzen und umzusetzen, dass sie ein konkretes komplexes Problem aus ihrer Fachrichtung anwendungsbezogen auf wissenschaftlicher Basis selbstständig bearbeiten können.

## Lehrinhalte

1. Konkretisieren der Aufgabenstellung
2. Erstellung eines Zeitplans
3. Erfassung vom Stand der Technik
4. Erstellung von Konzepten zur Lösung der Aufgabe
5. Erarbeitung von Teillösungen und Zusammenfügen zu einem Gesamtkonzept
6. Gesamtbetrachtung und Bewertung der Lösung
7. Darstellung der Lösung in Form der Masterarbeit und eines Kolloquiums

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Studierende wissen, wie eine Aufgabe selbstständig auf wissenschaftlicher Basis bearbeitet und in einem vorgegebenen Zeitrahmen mit einem klar strukturiertem Ergebnis dargestellt wird.

### *Wissensvertiefung*

Sie können sich schnell in eine neue Aufgabenstellung einarbeiten, gehen kritisch die Lösung an und können das Wissen in einem speziellen Gebiet selbstständig vertiefen.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Studierende können Werkzeuge und Methoden zur Arbeitsunterstützung entwickeln und einsetzen.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Sie analysieren und bewerten Lösungen kritisch und stellen diese in einem Gesamtkontext wissenschaftlich dar.

### *Können - systemische Kompetenz*

Studierende entwickeln fachspezifische Fähigkeiten, Fertigkeiten und Techniken und wenden diese an.

## Lehr-/Lernmethoden

Studierende erhalten nach Rücksprache mit dem Betreuer eine Aufgabenstellung. Diese Aufgabe gilt es in vorgegebener Zeit selbstständig auf wissenschaftlicher Basis zu bearbeiten. In regelmäßigen Abständen finden Gespräche mit dem Betreuer statt, in denen die Studierenden den Stand der Bearbeitung der

Aufgabe vorstellen und mit dem Betreuer diskutieren.

### Empfohlene Vorkenntnisse

Kenntnisse in der Breite des studierten Faches

### Modulpromotor

Wübbelmann, Jürgen

### Lehrende

Professorinnen und Professoren, die in der Fachrichtung des jeweiligen Studiengangs eingebunden sind

### Leistungspunkte

30

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

| Std.<br>Workload | Lehrtyp |
|------------------|---------|
|------------------|---------|

|    |                        |
|----|------------------------|
| 20 | individuelle Betreuung |
|----|------------------------|

Workload Dozentenungebunden

| Std.<br>Workload | Lerntyp |
|------------------|---------|
|------------------|---------|

|     |                              |
|-----|------------------------------|
| 800 | Bearbeitung der Masterarbeit |
|-----|------------------------------|

|    |                              |
|----|------------------------------|
| 80 | Vorbereitung des Kolloquiums |
|----|------------------------------|

### Literatur

individuell entsprechend der Aufgabenstellung

### Prüfungsleistung

Studienabschlussarbeit

### Unbenotete Prüfungsleistung

### Bemerkung zur Prüfungsform

Kolloquium ergänzend zur Masterarbeit

### Prüfungsanforderungen

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

### Lehrsprache

Deutsch

# Masterprojekt - Verteilte und mobile Anwendungen

## Master project

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0578 (Version 5.0) vom 04.02.2015

## Modulkennung

11M0578

## Studiengänge

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

## Niveaustufe

5

## Kurzbeschreibung

Das Masterprojekt bietet den Studierenden die Möglichkeit, das im Rahmen des Studiums erworbene theoretische Wissen sowie die praktischen Fertigkeiten im Rahmen einer komplexeren Aufgabenstellung aus Ihrem Fachgebiet auf wissenschaftlicher Basis selbständig unter Anleitung eines Lehrenden zu bearbeiten. Das Projekt ist dabei idealerweise in ein aktuelles Forschungsprojekt der Fachhochschule oder eines kooperierenden Unternehmen eingebunden.

## Lehrinhalte

1. Anforderungs-/Bedarfsanalyse
2. Recherche und Bewertung vergleichbarer wissenschaftlicher Ansätze
3. Erarbeitung und Dokumentation Lösungskonzept
4. Technische Umsetzung
5. Vertretung der eigenen Lösung

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Studierende wissen, wie eine Aufgabe methodisch bearbeitet und in einem vorgegebenen Zeitrahmen mit einem klar strukturiertem Ergebnis dargestellt wird.

### *Wissensvertiefung*

Sie können sich schnell in eine neue Aufgabenstellung einarbeiten und das Wissen in einem speziellen Gebiet selbstständig vertiefen. Integraler Bestandteil der Projektarbeit ist eine Aufwandsanalyse sowie Durchführung eines Projektcontrolling, um gerade im Hinblick auf die angestrebte Führungs- und Leitungsfunktionen eine Wissensvertiefung durch praktische Erfahrung zu verankern.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Studierende setzen übliche Werkzeuge und Methoden zur Arbeitsunterstützung ein. Einsatz von standardisierten Verfahren zur Projektsteuerung.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Sie analysieren und bewerten Lösungen und stellen diese in einem Gesamtkontext dar. Durch mehrere Projektworkshops, auf denen Teilnehmer des Masterprojektes ihre eigenen Aufgaben, Probleme und Ergebnisse präsentieren und diskutieren, wird die Präsentationssicherheit wissenschaftlicher Sachverhalte verstärkt.

### *Können - systemische Kompetenz*

Studierende wenden eine Reihe fachspezifischer Fähigkeiten, Fertigkeiten und Techniken an, um Aufgaben selbstständig zu lösen.

### Lehr-/Lernmethoden

Studierende erhalten nach Rücksprache mit dem Betreuer eine Aufgabenstellung. Diese Aufgabe gilt es in vorgegebener Zeit selbstständig zu bearbeiten. In regelmäßigen Abständen finden Gespräche mit dem betreuenden Hochschullehrer statt, in denen die Studierenden den Stand der Bearbeitung der Aufgabe vorstellen und diskutieren.

### Empfohlene Vorkenntnisse

Individuelle entsprechend der Aufgabenstellung; breites Informatik-Fachwissen-

### Modulpromotor

Morisse, Karsten

### Lehrende

Alle im Studiengang eingebundenen Lehrende

### Leistungspunkte

10

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

| Std.<br>Workload | Lehrtyp |
|------------------|---------|
|------------------|---------|

|    |                        |
|----|------------------------|
| 15 | individuelle Betreuung |
|----|------------------------|

|    |          |
|----|----------|
| 15 | Seminare |
|----|----------|

Workload Dozentenungebunden

| Std.<br>Workload | Lerntyp |
|------------------|---------|
|------------------|---------|

|     |                               |
|-----|-------------------------------|
| 270 | Bearbeitung der Projektarbeit |
|-----|-------------------------------|

### Literatur

Individuell entsprechend der Aufgabenstellung

### Prüfungsleistung

Projektbericht und Referat

### Unbenotete Prüfungsleistung

### Bemerkung zur Prüfungsform

Präsentation der erzielten Projektergebnisse in schriftlicher (Dokumentation) und mündlicher Form (Referat/Präsentation)

### Prüfungsanforderungen

Detaillierte Kenntnisse zur Durchführung eines SW-Projektes

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

### Lehrsprache

Deutsch

# Mensch-Maschine-Kommunikation

## Human Computer Interaction

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0583 (Version 4.0) vom 04.02.2015

### Modulkennung

11M0583

### Studiengänge

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Die Interaktion mit mobilen Geräten bestimmt zunehmend unseren Alltag. Dabei hängt die Nutzerakzeptanz der technisch meist sehr komplexen Geräte wesentlich von der Gestaltung der Benutzerschnittstelle ab. Dabei unterscheidet sich das Interface mobiler Geräte grundsätzlich von dem "Desktop" stationärer Geräte und basiert auf neuen Szenarien und Metaphern, wie z.B. Natural User Interfaces. Um diese Schnittstelle zwischen Nutzer und mobilen Geräten professionell gestalten und optimieren zu können, müssen die Studierenden grundlegende Konzepte der Mensch-Maschine-Interaktion kennen. Dabei stehen die kognitiven Fähigkeiten des Menschen und die mobile Interaktion im Zentrum der Analyse.

### Lehrinhalte

Szenarien mobiler Interaktion  
Innovative Bedienkonzepte  
Natural User Interfaces  
Virtuelle Umgebungen  
Menschliche Wahrnehmung und Kognition  
Methoden des Problemlösens  
Kommunikationsmodelle  
Handlungsorientierung und Interface Design  
Evaluation und Usability-Testing von (mobiler) Interaktion

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden verfügen über detailliertes Wissen und entwickeln ein kritisches Verständnis bezogen auf die Kerngebiete, Theorien, Prinzipien und Konzepte der Mensch-Maschine-Kommunikation mit mobilen Geräten.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden setzen sich unter Anleitung weitestgehend selbstständig mit dem Thema auseinander. Im Rahmen wissenschaftlicher Fachvorträge präsentieren sie spezifische Kernthemen. Die individuelle Präsentationskompetenz wird im Anschluß an die Vorträge anhand von Videoaufzeichnungen beurteilt und verbessert. Im Rahmen der Usability Tests entwickeln die Studenten Teamkompetenzen und müssen Projektmanagementmethoden anwenden. Zudem kennen und verstehen die Studierenden das englischsprachige Fachvokabular.

#### *Können - systemische Kompetenz*

Im Rahmen von Usability Studien wenden die Studierenden spezifische Verfahren zur Qualitätssicherung an. Sie führen Testdurchläufe inklusive Datenauswertung selbstständig aus.

## Lehr-/Lernmethoden

Die Veranstaltung wird als Vorlesung und seminaristisch durchgeführt. Die Studierenden arbeiten im Rahmen von Referaten und kleinen Usabilitytests auf der Basis ausgewählter aktueller Forschungsthemen.

## Empfohlene Vorkenntnisse

Grundlegende Kenntnisse der Mediengestaltung und des Interface Designs.

## Modulpromotor

Ramm, Michaela

## Lehrende

Ramm, Michaela

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

| Std.<br>Workload | Lehrtyp |
|------------------|---------|
|------------------|---------|

|    |             |
|----|-------------|
| 30 | Vorlesungen |
|----|-------------|

Workload Dozentenungebunden

| Std.<br>Workload | Lerntyp |
|------------------|---------|
|------------------|---------|

|    |                                  |
|----|----------------------------------|
| 30 | Veranstaltungsvor-/nachbereitung |
|----|----------------------------------|

|    |                  |
|----|------------------|
| 20 | Literaturstudium |
|----|------------------|

|    |          |
|----|----------|
| 30 | Referate |
|----|----------|

|    |              |
|----|--------------|
| 40 | Kleingruppen |
|----|--------------|

## Literatur

Markus Dahm: Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion, Pearson Studium 2006.

Hand Dieter Hellige: Mensch-Computer-Interface, Zur Geschichte und Zukunft der Computerbedienung, transcript Verlag, Bielefeld, 2008.

Michael Herczeg: interaktionsdesign - gestaltung interaktiver und multimedialer systeme, Oldenburg Verlag, 2006.

Michael Herczeg: Softwareergonomie, Oldenburg Verlag, 2005.

Cyrus Dominik Khazaeli: Systemisches Design - Intelligente Oberflächen für Information und Interaktion, rororo 2005.

Florian Sarodnick, Henning Brau: Methoden der Usability Evaluation: Wissenschaftliche Grundlagen und praktische Anwendung, Huber, Bern 2006.

Torsten Stapelkamp: Screen- und Interfacedesign - Gestaltung und Usability für Hard- und Software, Springer 2007.

D. A. Norman: Emotional Design, Basic Books 2004

## Prüfungsleistung

Referat

Projektbericht

## Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit



## Bemerkung zur Prüfungsform

## Prüfungsanforderungen

Kenntnisse über die Kerngebiete, Theorien, Prinzipien und Konzepte der Mensch-Maschine-Kommunikation, insbesondere mit mobilen Geräten. Kenntnisse über Theorie und Praxis von Usability Studien und spezifischen Verfahren zur Qualitätssicherung. Darstellung von individueller Präsentationskompetenz durch Referate.

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

## Lehrsprache

Deutsch

# Mobile Anwendungen

## Mobile Applications

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0589 (Version 4.0) vom 04.02.2015

### Modulkennung

11M0589

### Studiengänge

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Das Modul liegt im Kern des Masters, da es ausgehend von bereits behandelten Methoden zur Entwicklung verteilter Anwendungen die Besonderheiten bei der Mobilisierung von Anwendungen aufzeigt. Die Studierenden sollen dem schnell wachsenden Bedarf an Know-How im Bereich mobiler Anwendungen mit Kompetenz und technischer Tiefe begegnen können.

### Lehrinhalte

Technologie mobiler Anwendungen

- Geräteübersicht
- Betriebssysteme
- Netzwerke, Protokolle ggf. Sicherheit
- Zugangstechnologien und Basisdienste
- Service-Discovery-/Plattformen
- Context Awareness

Anwendungen & Anwendungsentwicklung

- Aktuelle SW-Frameworks für mobile Anwendungen
- Rich Internet-Applications und Web-Angebote für die mobile Nutzung
- Mobile Mediendienste

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden kennen und verstehen wesentliche Randbedingungen und Methoden der Entwicklung mobiler Anwendungen. Sie können die wesentlichen Eigenschaften verschiedener Ansätze wiedergeben.

#### *Wissensvertiefung*

Die verschiedenen Ansätze der Programmierung mobiler Anwendungen werden in ihren Abläufen und Funktionen verstanden. Wichtige Randbedingungen wie Speicher, Rechenzeit, Energie und Vernetzung werden analysiert und in die Umsetzung der Problemlösung eingebracht. Die Behandlung typischer Fehlersituationen wird richtig umgesetzt.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden sind in der Lage, mobile Anwendungen als Erweiterung von verteilten Anwendungen zu sehen und eine synchrone und asynchrone Verarbeitung der Daten in weiteren Systemen zu implementieren. Bei der Netzwerkanbindung berücksichtigen sie die beschränkten Eigenschaften von mobilen Datennetzen und lernen Möglichkeiten, Technologien für den nahtlosen Übergang zwischen verschiedenen Netzen zu nutzen.

Sie nutzen spezielle Entwicklungswerkzeuge wie Emulatoren für mobile Endgeräte.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden verstehen es, die Anforderungen an eine mobile Lösung in Bezug auf die Software-

Entwicklung und weitere Randbedingungen zu erfragen und daraus für die Anwendung die richtige Lösungsstrategie abzuleiten. Sie verstehen es, die Bedienungsmöglichkeiten auf die Aufgabenstellung und die verwendete Software- und Hardware abzustimmen.

Die Erarbeitung von Lösungen und die Vorstellung der Ergebnisse wird in Form von Präsentationen durchgeführt und stärkt damit die Fähigkeit, vor Publikum das Wesentliche eines Themas herauszuarbeiten und transparent und ansprechend darzustellen.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden können mobile Anwendungen von der Anforderungsanalyse bis zur Bedienung unter Berücksichtigung technischer Einschränkungen und alternativer Möglichkeiten des Datenaustauschs und der Bedienung entwickeln.

### **Lehr-/Lernmethoden**

Die Veranstaltung wird seminaristisch durchgeführt. Die Studierenden erarbeiten anhand ausgewählter aktueller Technologien im Rahmen von kleineren Entwicklungsprojekten.

### **Empfohlene Vorkenntnisse**

Verteilte Systeme  
Kommunikationsnetze  
Mensch-Maschine-Kommunikation  
Mobile Datenkommunikation

### **Modulpromotor**

Westerkamp, Clemens

### **Lehrende**

Eikerling, Heinz-Josef  
Morisse, Karsten  
Westerkamp, Clemens

### **Leistungspunkte**

5

### **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

| Std.<br>Workload | Lehrtyp |
|------------------|---------|
|------------------|---------|

|    |             |
|----|-------------|
| 15 | Vorlesungen |
|----|-------------|

|    |                       |
|----|-----------------------|
| 15 | betreute Kleingruppen |
|----|-----------------------|

|    |          |
|----|----------|
| 15 | Seminare |
|----|----------|

Workload Dozentenungebunden

| Std.<br>Workload | Lerntyp |
|------------------|---------|
|------------------|---------|

|    |              |
|----|--------------|
| 75 | Kleingruppen |
|----|--------------|

|    |                  |
|----|------------------|
| 15 | Literaturstudium |
|----|------------------|

|    |                                  |
|----|----------------------------------|
| 15 | Veranstaltungsvor-/nachbereitung |
|----|----------------------------------|

### **Literatur**

Roth: Mobile Computing, dPunkt-Verlag 2005

Schmatz, K.-D.: Java 2 Micro Edition. Entwicklung mobiler Anwendungen mit CLDC und MIDP, dpunkt.verlag 2006

Breyman, U., Mosemann, H.: JavaME, Anwendungsentwicklung für Handys, PDA und Co., 2. Aufl.

---

Hanser 2008

Becker, Pant, Android – Grundlagen und Programmierung, dpunkt 2010

Rogers, Lombardo, Mednieks, MeikeAndroid Application DevelopmentO'Reilly, 2009

Mosemann, Kose Android-Anwendungenfür das Handy-Betriebssystem erfolgreich programmieren

Hanser, 2009

Bill Dudney; Chris Adamson: iPhone 3.0 SDK development Pragmatic Bookshelf, 2009

### **Prüfungsleistung**

Projektbericht

### **Unbenotete Prüfungsleistung**

Experimentelle Arbeit

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

Die Prüfungsform kann die Anzahl der Prüfungsteilnehmer berücksichtigen.

### **Prüfungsanforderungen**

Detaillierte Kenntnisse zu Entwurf, Konzeption und Implementierung mobiler Anwendungen; Kenntnisse über die Berücksichtigung unterschiedlicher Gerätefähigkeiten durch generische Schnittstellen; Vorstellung eines Projektberichts und -ergebnisses

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Mobile Datenkommunikation

## Mobile Data Communications

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0590 (Version 5.0) vom 04.02.2015

### Modulkennung

11M0590

### Studiengänge

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (alt) (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Die Konvergenz von Informations- und Kommunikationstechnologien aller Art schreitet immer weiter voran. Das Mobiltelefon wird zum Multifunktionsterminal - mobiles Telefon, Internetzugang, Zahlungsmittel, universelle Fernbedienung und mehr, all das wird bald ein einziges Gerät leisten können. Wireless Lan Technologien werden voraussichtlich einen großen Einfluss darauf haben, wie sich Mobilkommunikation in der dritten und vierten Generation weiterentwickelt.

Es ist daher wichtig, dass zukünftige Ingenieure und Informatiker ein detailliertes Verständnis für die Technologien der mobilen Datenkommunikation haben.

### Lehrinhalte

1. Einführung
  - Einsatzszenarien
  - Begriffsdefinitionen
  - Herausforderungen
2. Nachrichtentechnik
  - Wellenausbreitung, Frequenzen
  - Signale, Dämpfung, Antennen
  - Sender/Empfänger, Modulation
3. Medienzugriff
  - SDMA, TDMA, CDMA, FDMA
  - CSMA/CA, Aloha mit Varianten
  - Kollisionsvermeidung, Polling
4. Fehlersicherung
  - Fehlererkennung
  - Fehlerkorrektur
  - ARQ-Verfahren
5. Mobilität
  - Motivation
  - DHCP
  - Mobile IP; GTP
  - Mikromobilität
  - Media Independent Handover (MIH)(IEEE 802.21)
6. Drahtlose LANs
  - Techniken, Einsatzgebiete
  - WLAN (IEEE 802.11)
  - Bluetooth (802.15.1), Zigbee (802.15.4)
7. Zellulare Telekommunikationssysteme
  - GSM, HSCSD, GPRS,
  - UMTS, HSPA,
  - LTE, (WiMAX), 4G

8. Digitale Rundfunksysteme  
- DAB, DRM, DVB

**Lernergebnisse / Kompetenzziele**

*Wissensverbreiterung*

Die Studierenden besitzen einen Überblick über Technologien für mobile Datenkommunikation. Insbesondere besitzen sie ein Verständnis aus Systemsicht.

*Wissensvertiefung*

Die Studierenden kennen die Grundlagen für Mobilkommunikation und verschiedene mobile Kommunikationssysteme (WLAN, GPRS, UMTS, ...).

*Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden beherrschen die Verfahren zur mobilen Datenkommunikation und können sie gezielt zur Lösung ähnlicher neuer Aufgabenstellungen einsetzen.

*Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden können Systeme für mobile Datenkommunikation unter Verwendung des Fachvokabulars präsentieren. Die Studierenden können die Inhalte englischsprachiger Veröffentlichungen selbstständig erarbeiten und den Kommilitonen und anderen Fachpersonen vermitteln.

*Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden können mobile Datenkommunikation für Kommunikationsaufgaben in mobilen verteilten Systemen einsetzen. Sie beherrschen das Fachvokabular und können sich selbstständig neue Literatur erarbeiten.

**Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung mit begleitendem Laborpraktikum

**Empfohlene Vorkenntnisse**

Kommunikationsnetze, ggf. Grundlagen der Mobilkommunikation

**Modulpromotor**

Tönjes, Ralf

**Lehrende**

Roer, Peter

Tönjes, Ralf

**Leistungspunkte**

5

**Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

| Std.<br>Workload | Lehrtyp |
|------------------|---------|
|------------------|---------|

|    |             |
|----|-------------|
| 30 | Vorlesungen |
|----|-------------|

|    |        |
|----|--------|
| 15 | Labore |
|----|--------|

Workload Dozentenungebunden

| Std.<br>Workload | Lerntyp |
|------------------|---------|
|------------------|---------|

|    |                                  |
|----|----------------------------------|
| 60 | Veranstaltungsvor-/nachbereitung |
|----|----------------------------------|

|    |                      |
|----|----------------------|
| 45 | Prüfungsvorbereitung |
|----|----------------------|



### Literatur

J. Schiller: "Mobile Communications", Addison-Wesley, 2003  
F.-J. Banet, A. Gärtner, G. Teßmar: UMTS, Netztechnik, Dienstarchitektur, Evolution, Hüthig, Landsberg, 2004.  
B. Walke: "Mobilfunknetze und ihre Protokolle, Band 1 + 2, B.G. Teubner, Stuttgart, 1998.

### Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig  
Mündliche Prüfung

### Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

### Bemerkung zur Prüfungsform

### Prüfungsanforderungen

Detaillierte Kenntnisse über Datenkommunikation in mobilen und drahtlosen Netzen. Grundkenntnisse über Prinzipien der Funkübertragung. Kenntnisse über Verfahren für den Medienzugriff. Detaillierte Kenntnisse über Architekturen und Protokolle mobiler und drahtloser Weitverkehrsnetze sowie lokaler Funknetze.

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

### Lehrsprache

Deutsch

# Mobile und verteilte Lernsysteme

## Mobile and distributed Learning

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0592 (Version 4.0) vom 04.02.2015

### Modulkennung

11M0592

### Studiengänge

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Die früher gültigen getrennten Phasen von Wissenserwerb und Anwendung des Erlernten sind durch die Schnelllebigkeit heutiger Technologien nicht mehr einzuhalten. Das heutige Arbeitsleben ist durch lebenslange Lernprozesse gekennzeichnet, die durch einen stetigen Wechsel zwischen Lernen und Anwendung vollzogen werden. Um diesem Bedarf gerecht zu werden, wird eine Vielzahl der Prozesse zur Wissensvermittlung zukünftig auf elektronischem Wege stattfinden. Zum effektiven Einsatz elektronisch unterstützten Lernprozesse sind einerseits entsprechende Software-Komponenten in Form von Lernsystemen erforderlich. Andererseits bedarf es aber in einem hohem Maße auch an mediendidaktischer Qualifikation, um derartige Systeme zu entwickeln und einzusetzen.

### Lehrinhalte

Technische, gestalterische und didaktische Grundlagen des eLearning  
Kompetenzen im Bereich online-basierter Kommunikations- und Arbeitsformen

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Studierenden überblicken die umfangreiche Problematik des eLearning, von der technischen Sichtweise bis hin zu gestalterischen und mediendidaktischen Aspekten.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden setzen sich kritisch mit Formen des Lernens auseinander und entwickeln im Rahmen der Veranstaltung eine Komponente eines eLearning-Systems. Dies kann je nach Aufgabe eine technische oder eine inhaltlich-didaktische Komponente sein. Die online-basierte Durchführung vertieft in hohem Maße die Medienkompetenz der Teilnehmer.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden setzen sich mit der Begleitung online-basierter Lernprozesse kritisch auseinander. Die verschiedenen Kooperations- und Kommunikationsformen werden innerhalb eigener Projektaufgaben gewinnbringend eingesetzt.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Teilnehmer erwerben durch die online-basierte Durchführung intensive Kenntnisse im Bereich der online-basierten Kommunikations- und Kooperationsformen. Online-basierte Kommunikationsprozesse werden begleitet, moderiert und evaluiert.

#### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden können die verschiedenen Komponenten von eLearning-Systemen bewerten und beurteilen und für den fallbasierten Einsatz evaluieren.

### Lehr-/Lernmethoden

Projektgruppen zur Bearbeitung unterschiedlicher Fragestellung im Entwicklungsprozesse von eLearning-Systemen. Beginnend mit einem Präsenz-Workshop erfolgt die wesentliche Begleitung der Teilnehmer Online-basiert. Neben den fachlichen Aspekten des eLearnings, werden somit insbesondere die ebenso wichtigen Aspekte online-basierter Kommunikations- und Arbeitsformen im Rahmen der Veranstaltung direkt erfahren.

### Empfohlene Vorkenntnisse

Mensch-Maschine-Kommunikation

### Modulpromotor

Morisse, Karsten

### Lehrende

Morisse, Karsten

Ramm, Michaela

### Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

8 Vorlesungen

30 betreute Kleingruppen

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lerntyp

100 Kleingruppen

12 Literaturstudium

### Literatur

R. Schulmeister: Lernplattformen für das virtuelle Lernen, Oldenbourg Verlag, 2005

R. Schulmeister: Grundlagen hypermedialer Lernsysteme, Oldenbourg Verlag, 2002

L. Issing, P. Klimsa: Information und Lernen mit Multimedia, 2. Aufl. Beltz Psychologie Verlags Union, 1997

J. Hasebrook: Multimedia-Psychologie, Spektrum-Verlag, 1995

S.-P. Ballstaedt: Wissensvermittlung, Beltz Psychologie Verlags Union, 1997

M. Kerres: Multimediale und telemediale Lernumgebungen, 2. Aufl., Oldenbourg, 2001

### Prüfungsleistung

Projektbericht

### Unbenotete Prüfungsleistung

### Bemerkung zur Prüfungsform

Projektgruppen zur Erarbeitung einer technischen eLearning-Komponente oder der Konzeption einer eLearning-Lerneinheit;



---

### **Prüfungsanforderungen**

Vertiefte Kenntnisse über online-basierte Lernprozesse; Kenntnisse über die technische Realisierung online-basierter Lernprozesse

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Unregelmäßig

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Model Driven Architecture

## Model Driven Architecture

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0593 (Version 4.0) vom 04.02.2015

### Modulkennung

11M0593

### Studiengänge

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Die Generierung von Software aus den software-technisch erstellten und in UML beschriebenen Modellen erhöht nicht nur die Produktivität sondern steigert insbesondere die Qualität der Software. Die werkzeugunterstützte halbautomatische Generierung von komplexen verteilten Business-Anwendungen aus plattformunabhängigen Modellen macht Software zu einem industriell gefertigten Produkt in ingenieurmäßigen Sinne. Model Driven Architecture (MDA) stellt den Architekturprozess in den Mittelpunkt der Software-Entwicklung, die fehleranfällige Implementation wird weitgehend automatisiert.

### Lehrinhalte

1. Motivation  
(CHAOS-Report - Qualität von Softwareprojekten)
2. Grundlagen  
(UML, OMG, klassische Vorgehensmodelle, Abgrenzung Modell Driven Development)
3. Model Driven Architecture  
(Konzepte, Methoden, Werkzeuge)
4. Beispielanwendung  
(Praktische Erstellung einer Anwendung mittels der Methoden und Werkzeuge der MDA)
  - 4.1 Vom Problem zum Modell
  - 4.2 Vom Modell zur Anwendung
5. Potentiale, Grenzen und Schwachpunkte der MDA

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, verfügen über ein breit angelegtes allgemeines Wissen über die Möglichkeiten und Grenzen der MDA und sind sich der Entwicklung und des Wandels dieser jungen aber zukunftssträchtigen Softwareentwicklungsmethode bewusst.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden erwerben in dem spezifischen Thema MDA ein detailliertes Wissen über den aktuellen Stand der Forschung und der Entwicklungswerkzeuge.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden erlernen den Umgang mit aktuellen wissenschaftlichen Publikationen und mit Werkzeugen zum speziellen Thema MDA.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden könne Entwicklungsergebnisse im Team arbeitsteilig erstellen und eigene Entwicklungsergebnisse vor Fachpublikum präsentieren und verteidigen.

#### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden üben das wissenschaftliche Arbeiten im Rahmen eigener Literaturrecherche und -

auswertung anhand eines vorgegebenen Themas und beherrschen die gängigen berufsbezogenen Fähigkeiten, Fertigkeiten und Techniken zum erfolgreichen Einsatz der MDA.

### Lehr-/Lernmethoden

Seminaristische Veranstaltung mit Vorlesung, Praktikum und Referaten der Studierenden.

### Empfohlene Vorkenntnisse

OOP, OOAD, UML, Software Engineering

### Modulpromotor

Thiesing, Frank

### Lehrende

Thiesing, Frank

### Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.

Workload

Lehrtyp

15 Vorlesungen

15 Seminare

2 Prüfungen

15 betreute Kleingruppen

Workload Dozentenungebunden

Std.

Workload

Lerntyp

15 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

15 Referate

28 Literaturstudium

45 Kleingruppen

### Literatur

Zeppenfeld; Wolters: Generative Softwareentwicklung mit der Model Driven Architecture, Spektrum Verlag 2005

Frankel, David: Model Driven Architecture - MDA, OMG Press 2003

Kleppe, Anneke G; Warmer, Jos; Bast, Wim: MDA Explained: The Model Driven Architecture, Addison-Wesley 2003

Pastor; Molina: Model-Driven Architecture in Practice, Springer 2007

Stahl et.al.: Modellgetriebene Softwareentwicklung, Dpunkt 2007

Gruhn et.al: MDA: Effektives Softwareengineering mit UML2 und Eclipse, Springer 2006

### Prüfungsleistung

Referat

Projektbericht

Mündliche Prüfung

### Unbenotete Prüfungsleistung



### **Bemerkung zur Prüfungsform**

Neben dem erfolgreichen Bearbeiten einer praktischen Programmieraufgabe mit MDA wird ein Referat zu einem aktuellen Aspekt der MDA gehalten.

### **Prüfungsanforderungen**

vertiefte Kenntnisse in der Modellierung von Architekturen von Software-Systemen; Fähigkeit, Methoden der modellgetriebenen Software-Entwicklung und -Generierung einzusetzen; Anwendung der Methoden zur kontinuierlichen Verbesserung der Qualität von Software-System

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Unregelmäßig

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Multimedia-Netze

## Multimedia Networks

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0596 (Version 5.0) vom 04.02.2015

### Modulkennung

11M0596

### Studiengänge

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

IP-basierte Netze entwickeln sich von der ursprünglichen Nutzung als Plattform für reine Best-Effort Dienste hin zu einer universellen Multiservice-Netzplattform, die auch multimediale Kommunikationsdienste mit hohen Anforderungen an die Dienstgüte (Quality of Service) unterstützt. Sie bilden eine gemeinsame Basis der leitungsgebundenen und mobilen Kommunikation. Kenntnisse über Möglichkeiten zur Bereitstellung von Quality of Service in paketorientierten Netzen und die Signalisierung im Umfeld von Voice-over-IP basierten Diensten sind daher für die Planung und Nutzung von Kommunikationsnetzen und die Entwicklung innovativer verteilter Anwendungen von besonderer Bedeutung.

### Lehrinhalte

1. Einführung
  - Zeitliche Entwicklung der Multimedia-Netze
  - Neue Anforderungen
  - Next Generation Networks
2. Überblick über klassische Netzkonzepte
  - Grundlagen vermittelter Kommunikation
  - Dienstintegrierende Netze: ISDN, ATM
3. Das Internet
  - Internetarchitektur
  - Network Address Translation
  - IPv6
4. Quality of Service (QoS):
  - Grundideen der Dienstgüterebereitstellung
  - Komponenten der QoS-Unterstützung:  
Verkehrsbeschreibung, -überwachung, -formung
  - Warteschlangen und Scheduling-Mechanismen
  - Quality of Service in IP-basierten Netzen
  - Dienstgütearchitekturen IntServ und DiffServ
  - Multiprotocol Label Switching (MPLS)
5. Protokolle und Netzarchitekturen für Next Generation Networks
  - Übersicht über H.323, SIP, IMS
  - Session Initialisation Protocol (SIP)
  - SIP Netzarchitektur

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden kennen und verstehen die Bedeutung der Dienstgüte (Quality of Service) für die Bereitstellung multimedialer Kommunikationsdienste und können allgemeine Konzepte zur Realisierung von Dienstgüte und Möglichkeiten der Signalisierung für multimediale Dienste in paketvermittelten Netzen

erklären. Sie kennen und verstehen das Konzept der Next Generation Networks zur Bereitstellung multimedialer Dienste auf einer IP-basierten Netzplattform.

### *Wissensvertiefung*

Sie verfügen über ein umfassendes und detailliertes Wissen über Möglichkeiten, Quality of Service speziell in IP-basierten Kommunikationsnetzen zu realisieren und kennen die aktuell dazu eingesetzten Kommunikations- und Signalisierungsprotokolle im Detail.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden sind in der Lage, Quality of Service und Signalisierung als notwendige Erweiterung von paketvermittelten Kommunikationsnetzen für die Multimediakommunikation zu planen und entsprechende Lösungsstrategien zu entwerfen.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden sind in der Lage, die Dienstgüteanforderungen einer Anwendung zu ermitteln, weitere spezifische Randbedingungen durch die eingesetzten Technologien zu erfragen und daraus ein Lösungsstrategie für ein spezifisches Problem abzuleiten. Sie beherrschen die spezielle Terminologie der Kommunikationsnetze.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden können Quality of Service-Aspekte in Kommunikationsnetzen beurteilen und geeignete Lösungsstrategien zur Realisierung von Dienstgüte und die Bereitstellung multimedialer Dienste in IP-basierten Netzen planen und umsetzen.

## **Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung

## **Empfohlene Vorkenntnisse**

Grundlagen der Kommunikationsnetze und Kommunikationsprotokolle; Detaillierte Kenntnisse der TCP/IP-Protokolle

## **Modulpromotor**

Roer, Peter

## **Lehrende**

Roer, Peter

Tönjes, Ralf

## **Leistungspunkte**

5

## **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

| Std. Workload | Lehrtyp |
|---------------|---------|
|---------------|---------|

|    |             |
|----|-------------|
| 45 | Vorlesungen |
|----|-------------|

|   |                       |
|---|-----------------------|
| 0 | betreute Kleingruppen |
|---|-----------------------|

|   |          |
|---|----------|
| 0 | Seminare |
|---|----------|

Workload Dozentenungebunden

| Std. Workload | Lerntyp |
|---------------|---------|
|---------------|---------|

|    |                                  |
|----|----------------------------------|
| 75 | Veranstaltungsvor-/nachbereitung |
|----|----------------------------------|

|    |                      |
|----|----------------------|
| 30 | Prüfungsvorbereitung |
|----|----------------------|

## Literatur

U.Trick, F. Weber :SIP; TCP/IP und Telekommunikationsnetze, 4. Aufl., Oldenbourg, 2009  
A. Badach: Voice over IP - Die Technik: Grundlagen und Protokolle für die Multimedia-Kommunikation, Carl Hanser Verlag, München, 2004  
G. Siegmund: Technik der Netze 1, VDI-Verlag, 2010  
G. Siegmund: Technik der Netze 2, VDI-Verlag, 2010  
K. Obermann, M. Horneffer: Datennetztechnologien für Next Generation Networks, Vieweg+Teubner, 2009  
Tanenbaum, A. S.; Wetherall, D.J. : Computer Networks, th ed., Prentice Hall International, 2010  
Tanenbaum, A. S.,Wetherall, D.J.: Computernetzwerke, 5. Aufl., Pearson Studium - IT, 2012  
A.Badach, E. Hoffmann: Technik der IP-Netze, 2. Aufl., Hanser, 2007  
Comer, Douglas E.: Internetworking with TCP/IP – Principles, Protocols, and Architecture, 5th ed., Prentice-Hall, 2005  
Comer: TCP/IP - Studienausgabe: Konzepte, Protokolle und Architekturen, mitp, 2011

## Prüfungsleistung

Mündliche Prüfung  
Klausur 2-stündig

## Unbenotete Prüfungsleistung

## Bemerkung zur Prüfungsform

Prüfungsform nach Wahl des Lehrenden

## Prüfungsanforderungen

Kenntnisse über Dienstgüteaspekte in modernen Kommunikationsnetzen und Möglichkeiten bzw. Technologien und Netzarchitekturen zur Bereitstellung und von Dienstgüte in Kommunikationsnetzen. Kenntnisse über Netzarchitekturen und Protokolle für die Multimedia-Kommunikation in IP-basierten Netzen. Kenntnisse über Grundlagen der Verkehrstheorie. Kenntnisse über aktuelle, innovative Anwendungsbeispiele und Technologien im Umfeld der Multimedia- und Echtzeitkommunikation sowie IP Version 6.

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Nur Sommersemester

## Lehrsprache

Deutsch

# Neuronale Netze und Anwendungen

## Neural Networks and Applications

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0597 (Version 4.0) vom 04.02.2015

### Modulkennung

11M0597

### Studiengänge

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Neuronale Netze leiten sich aus der Funktionsweise des Gehirns ab. Den Lernalgorithmen liegt die Vorstellung verteilter Neuronen zu Grunde. Die Studenten lernen konnektivistische Systeme von Neuronen zur Darstellung hochgradig nichtlinearer Zusammenhänge auf der Basis vorhandener Datensätze kennen.

### Lehrinhalte

Datenanalytische Grundlagen,  
biologische Grundlagen,  
Perzeptron  
Feedforward-Netze, Boltzmann-Maschinen,  
Assoziativspeicher  
Lernende Vektorquantisierungen,  
Selbstorganisierende und motorische Karten  
Netze mit radialen Basisfunktionen.  
Generalisieren  
Kennenlernen von Werkzeugen und Anwendungen

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Studierende, die dieses Fach erfolgreich studiert haben, kennen die gängigen Netstrukturen und Lernverfahren. Sie besitzen ein theoretisches Hintergrundwissen und können das Potential neuronaler Netze einschätzen. Sie kennen typische Anwendungen neuronaler Netze und haben gelernt, neuronale Netze für praxisorientierten Beispiele zu erstellen.

### Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung  
Praktikum

### Empfohlene Vorkenntnisse

### Modulpromotor

Gervens, Theodor

### Lehrende

Gervens, Theodor

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

30 Vorlesungen

15 Labore

2 Prüfungen

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lerntyp

30 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

30 Vorbereitung Praktikum

13 Literaturstudium

30 Prüfungsvorbereitung

## Literatur

Bishop: Neural Networks for Pattern Recognition

Zell: Neuronale Netze

Rojas: Neuronale Netze

## Prüfungsleistung

Projektbericht

Referat

## Unbenotete Prüfungsleistung

## Bemerkung zur Prüfungsform

## Prüfungsanforderungen

vertiefte Kenntnisse über gängige Strukturen künstlicher neuronaler Netze,  
Kenntnisse über Lernalgorithmen, Kenntnisse zum anwendungsorientierten Einsatz neuronaler Netze

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Unregelmäßig

## Lehrsprache

Deutsch

# Parallele und verteilte Algorithmen

## Parallel and Distributed Computing

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0600 (Version 4.0) vom 04.02.2015

### Modulkennung

11M0600

### Studiengänge

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

In allen Natur- und Ingenieurwissenschaften, in der Medizin und dem Umfeld der Finanzmärkte finden sich mathematische Modelle, deren numerische Behandlung nur auf großen Parallelrechnern durchgeführt werden kann.

Die meisten Anwendungen sind bereits verteilt, kaum ein Computer ist noch nicht vernetzt, angefangen bei Internet- und Web-Anwendungen bis hin zu den parallelen Supercomputern der Top500-Liste und dem Gridcomputing.

"Das Netz ist der Computer" und für diese Netze gilt es, sowohl verteilte als auch massiv parallele Algorithmen zu implementieren.

### Lehrinhalte

1. Einführung
2. Maschinenmodelle  
(z.B. MIMD, SIMD, PRAM)
3. Verbindungstopologien
  - 3.1 Statische und Dynamische Verbindungsnetzwerke
  - 3.2 Netzwerkeinbettungen
4. Entwurf paralleler Algorithmen
  - 4.1 Kommunikationsmodelle
  - 4.2 Taxonomie
5. Parallele Algorithmen für ausgewählte Anwendungsbereiche
  - 5.1 Matrix-Algorithmen
  - 5.2 Lineare Gleichungssysteme
  - 5.3 Numerische Verfahren
  - 5.4 Sortierverfahren
  - 5.5 Graphenalgorithmen
  - 5.6 Kombinatorische Optimierung
6. Programmiersprachen für parallele Algorithmen und Gridcomputing
7. Simulation komplexer Systeme  
(z.B. Einsatz der Finite Elemente und Finite Differenzen Methode auf Parallelcomputern zur Simulation komplexer Systeme, beispielsweise für Strömungssimulation, Wettervorhersage, Crashtest, Ausbreitung von Schadstoffen)

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden erarbeiten eigenständig im Rahmen eines Seminarbeitrages die Architekturkonzepte, -modelle und Algorithmen für parallele und verteilte Anwendungen. Ausgehend von einer Klassifikation der möglichen Rechnerarchitekturen werden Algorithmen für unterschiedliche aktuelle Anwendungsfälle erarbeitet.

### Wissensvertiefung

Die Studierenden erwerben in einem spezifischen Thema ein detailliertes Wissen über den aktuellen Stand der Forschung.

### Können - instrumentale Kompetenz

Die Studierenden erlernen den Umgang mit aktuellen wissenschaftlichen Publikationen zum speziellen Thema sowie die Verfassung eigener wissenschaftlicher Dokumentation.

### Können - kommunikative Kompetenz

Eigene Entwicklungsergebnisse werden vor einem Fachpublikum präsentiert und verteidigt.

### Können - systemische Kompetenz

Die Studierenden üben das wissenschaftliche Arbeiten im Rahmen eigener Literaturrecherche und -auswertung anhand eines vorgegebenen Themas.

## Lehr-/Lernmethoden

Die Veranstaltung wird seminaristisch durchgeführt. Die Studierenden erarbeiten anhand ausgewählter Texte unterschiedliche Fragestellungen der Informatik unter besonderer Berücksichtigung des parallelen und verteilten Rechnens.

## Empfohlene Vorkenntnisse

Klassische Algorithmen und Datenstrukturen;

## Modulpromotor

Uelschen, Michael

## Lehrende

Morisse, Karsten

Uelschen, Michael

Thiesing, Frank

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

| Std. Workload | Lehrtyp               |
|---------------|-----------------------|
| 15            | Vorlesungen           |
| 15            | Seminare              |
| 15            | betreute Kleingruppen |

Workload Dozentenungebunden

| Std. Workload | Lerntyp                          |
|---------------|----------------------------------|
| 25            | Veranstaltungsvor-/nachbereitung |
| 70            | Hausarbeiten                     |
| 10            | Literaturstudium                 |

## Literatur

Leighton, Frank Thomson: Einführung in Parallele Algorithmen und Architekturen, MITP 1997

---

Kumar, Vipin; Grama, Ananth: Introduction to Parallel Computing, Pearson Higher Education 2003  
M.J. Quinn: Designing Efficient Algorithms for Parallel Computers, McGraw-Hill, 1987  
Breshears, Clay: The Art of Concurrency, O'Reilly, 2009  
Bengel, Günther; Baun, Christian; Kunze, Marcel; Stucky, Karl-Uwe: Masterkurs Parallele und Verteilte Systeme, Vieweg+Teubner, 2008  
Herlihy, Maurice; Shavit, Nir: The Art of Multiprocessor Programming, Morgan Kaufmann, 2008  
Bräunl, Thomas: Parallele Programmierung, Vieweg, 1993

### **Prüfungsleistung**

Mündliche Prüfung

Referat

Projektbericht

### **Unbenotete Prüfungsleistung**

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

Seminarbeitrag, schriftliche Ausarbeitung und mündliches Fachgespräch

### **Prüfungsanforderungen**

Kenntnisse über Maschinenmodelle und Verbindungstopologien; Kenntnisse zur Programmierung paralleler und verteilter Algorithmen; vertiefte Kenntnisse zum Einsatz von parallelen und verteilten Algorithmen

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Wintersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Programmierung von Multi- und Manycore-Systemen

## Programming of multi- and manycore systems

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0612 (Version 3.0) vom 04.02.2015

### Modulkennung

11M0612

### Studiengänge

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

In der Entwicklung von Prozessoren hat ein Paradigmenwechsel stattgefunden. Wurde in der Vergangenheit die Leistungsfähigkeit der CPU durch eine kontinuierliche Erhöhung der Taktrate erreicht, so ist dieses aus physikalischen Gründen jenseits von 4 GHz nicht mehr kostentechnisch darstellbar. Da weiterhin ein Leistungszuwachs für neue Anwendungen gefordert ist, werden Prozessoren mit mehreren parallelen Rechenkernen entwickelt und eingesetzt. Dieses stellt insbesondere eine Herausforderung für die Software-Entwicklung aufgrund der bisherigen sequentiellen Programmierung dar. Rechner mit mehreren Kernen haben das Nischendasein verlassen und sind inzwischen in allen Bereichen anzutreffen: vom Supercomputer bis hinzu eingebetteten, technischen Systemen wie automobile Steuergeräte oder Mobiltelefone. Zeitgleich haben Grafikkarten eine Leistungsdichte erreicht, die weit über konventionellen Prozessoren liegt. Multicore wie auch Manycore-Systeme (beispielsweise GPGPU-Systeme; General Purpose computation on Graphics Hardware) erfordern neue Software Entwicklungsmethoden (beispielsweise Algorithmen, Programmiersprachen, Entwurfsmuster), um die Leistungsfähigkeit auszunutzen.

### Lehrinhalte

1. Einführung
  - 1.1 Gesetze von Moore, Amdahl, Gustafson
2. Multi-Core Rechnerarchitekturen
  - 2.1 Heterogene Systeme (CPU+DSP)
  - 2.2 Homogene Systeme (Intel x86, ARM Cortex-MPCore)
  - 2.3. CELL-System (IBM)
  - 2.4. GPGPU-Systeme (AMD, NVIDIA)
3. Betrachtung spezieller Hardware-Aspekte
  - 3.1 Hyper-Threading
  - 3.2 Cache-Speicher
4. Betriebssysteme
  - 4.1 Symmetrische und asymmetrische Schedulingverfahren
  - 4.2 Linux SMP
  - 4.3 RTOS: QNX, T-Engine
5. Embedded Multi-Core Systeme
6. Programmierung
  - 6.1 Sprachen (C/C++, Erlang, OpenCL)
  - 6.2 Bibliotheken (POSIX, TBB, CUDA)
7. Realisierung ausgewählter Aufgabenstellungen

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, kennen die Architekturen von Multi-Core und Manycore-Systemen sowie Software-Entwicklungsmethoden und können diese miteinander

vergleichen und gegeneinander abgrenzen.

### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, erwerben in einem aktuellen Thema detailliertes Wissen und kennen den Stand der Entwicklung und Forschung.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, können Software für Multi-Core und Manycore-Systeme entwerfen, implementieren und testen. Sie sind in der Lage, Aufgabenstellungen den spezifischen Herausforderungen von Mehrkernsystemen zu bearbeiten sowie Lösungen zu entwickeln, die die Leistungsfähigkeit der Zielsysteme ausnutzen.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, können komplexe Probleme von Multi- und Manycore-Systemen identifizieren und Software-Systeme kritisch analysieren. Sie kommunizieren mit Peers, erfahrenden Kollegen und Spezialisten auf professionellem Niveau sowohl in der Rolle des Systemanalytikers als auch in einer umsetzenden Rolle. Die Studierenden können ihre Entwicklungsergebnisse einem Fachpublikum präsentieren und mit diesem diskutieren.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, wenden aktuelle Fähigkeiten und Techniken an. Sie analysieren Aufgabenstellungen von Multi- und Manycore-Systemen und entwickeln, dokumentieren sowie optimieren selbstständig Lösungsstrategien. Sie setzen diese alleine oder im Team um.

## **Lehr-/Lernmethoden**

Die Veranstaltung gliedert sich in einen Vorlesungs- und Seminaranteil. Die praktischen Fähigkeiten werden in Programmierübungen erworben.

## **Empfohlene Vorkenntnisse**

C/C++, Software Engineering, Klassische Algorithmen und Datenstrukturen

## **Modulpromotor**

Uelschen, Michael

## **Lehrende**

Uelschen, Michael

## **Leistungspunkte**

5

## **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

| Std.<br>Workload | Lehrtyp |
|------------------|---------|
|------------------|---------|

|    |             |
|----|-------------|
| 15 | Vorlesungen |
|----|-------------|

|    |          |
|----|----------|
| 15 | Seminare |
|----|----------|

|    |         |
|----|---------|
| 15 | Übungen |
|----|---------|

Workload Dozentenungebunden

| Std.<br>Workload | Lerntyp |
|------------------|---------|
|------------------|---------|

|    |                                  |
|----|----------------------------------|
| 30 | Veranstaltungsvor-/nachbereitung |
|----|----------------------------------|

|    |                  |
|----|------------------|
| 15 | Literaturstudium |
|----|------------------|

|    |              |
|----|--------------|
| 60 | Kleingruppen |
|----|--------------|



## Literatur

The Art of Multiprocessor Programming; Maurice Herlihy, Nir Shavit; Elsevier, 2008  
Multi-Core Programmierung; Shameem Akhter, Jason Roberts; INTEL press, 2008  
Multicore: Parallele Programmierung; Thomas Rauber, Gundula Rüniger; Springer, 2007  
Intel Threading Building Blocks: Outfitting C++ for Multi-Core Processor Parallelism; James Reinders; O'Reilly, 2007

## Prüfungsleistung

Projektbericht  
Hausarbeit

## Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

## Bemerkung zur Prüfungsform

## Prüfungsanforderungen

Vertiefte Kenntnisse über die Hardware- und Softwarearchitektur sowie Methoden zum Software-Engineering von Multi- und Manycore-Systemen; Kenntnisse über Anforderungen und Randbedingungen von eingebetteten Mehrkern-Systemen in Hinblick auf Echtzeit sowie Partitionierung von Software durch Scheduling-Verfahren.

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Unregelmäßig

## Lehrsprache

Deutsch

# Projektmanagement und Führungstheorien

## Project Management and Leadership Theories

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0615 (Version 4.0) vom 04.02.2015

### Modulkennung

11M0615

### Studiengänge

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Projekte stellen Prozesse zur Unternehmensentwicklung dar. Die Studierenden sollen über die Rolle des Projektteilnehmers hinaus weiterführende Projekt- und Gruppenverantwortung übernehmen können.

### Lehrinhalte

Vorlesung (3 x 4 Stunden): Theorie

1. Projektmanagement  
(Projektdefinition, Projektplanung, Projektkontrolle, Projektabschluss, Zeitmanagement)
2. Organisationstheorie  
(Begriffe, Konzepte, Leitungsorganisation, Prozeßorganisation)
3. Führungstheorie  
(Definitionen und Wurzeln, Führungstheoretische Konzepte, Eigenschaftsansätze, Verhaltensansätze, Situative Ansätze, Neuere Führungsansätze)

Seminar (4-Tage Block): Praxis

4. Führungspraxis – Überblick  
(Begriffe, Führungskompetenz, Führungsstile, Führungsebenen)
5. Selbstführung  
(Persönliche Werte und Fähigkeiten, Persönlichkeits- und Entwicklungsmodelle)
6. Mitarbeiterführung  
( Zielfestlegung, Situative Führung, Leistungsbewertung, Kommunikationstheorie)
7. Teamführung  
( Teamentwicklung, Führungsmethoden, Konfliktmanagement, Teambesprechungen)
8. Unternehmensführung  
(Arbeitsorganisation, Werte und Visionen, Führungsstrategien, Veränderungsmanagement)

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden besitzen einen Überblick über die Projektmanagement- und Führungsmethodik

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, besitzen ein vertieftes Verständnis über  
-die Systematik der Projektmanagementmethoden unter besonderer Berücksichtigung des aktuellen Standes der Technik

- Beurteilung von Entscheidungsprozessen im Firmenkontext
- Beherrschen von Teamentwicklungsprozessen und Konfliktmanagement
- Kennen die Grundprinzipien der Führungstheorien
- Einsatz von Werkzeugen und Methoden

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden können die Werkzeuge des Projektmanagements systematisch einsetzen.

Sie verstehen Projektmanagement als Teamführung und können verschiedene Führungsstile in gruppendynamischen Prozessen gezielt einsetzen.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden können die Aufgaben des Projektmanagements unter Verwendung des Fachvokabulars präsentieren und verschiedene Kommunikationstechniken gezielt einsetzen.

#### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden können weiterführende Fachliteratur zum Thema Projektmanagement entsprechend dem aktuellen Stand der Forschung einordnen.

### **Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung, Gruppenarbeit, Seminar

### **Empfohlene Vorkenntnisse**

Grundlagen des Projektmanagement

### **Modulpromotor**

Tönjes, Ralf

### **Lehrende**

Tönjes, Ralf

Westerkamp, Clemens

### **Leistungspunkte**

5

### **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

| Std.<br>Workload | Lehrtyp |
|------------------|---------|
|------------------|---------|

|    |             |
|----|-------------|
| 15 | Vorlesungen |
|----|-------------|

|    |          |
|----|----------|
| 30 | Seminare |
|----|----------|

Workload Dozentenungebunden

| Std.<br>Workload | Lerntyp |
|------------------|---------|
|------------------|---------|

|    |                                  |
|----|----------------------------------|
| 20 | Veranstaltungsvor-/nachbereitung |
|----|----------------------------------|

|    |              |
|----|--------------|
| 45 | Hausarbeiten |
|----|--------------|

|    |                  |
|----|------------------|
| 20 | Literaturstudium |
|----|------------------|

|    |          |
|----|----------|
| 20 | Referate |
|----|----------|

### **Literatur**

Burghardt, M.: „Projektmanagement“, Siemens AG, ISBN 3-89578-120-7, Berlin und München, 2000.

Litke, H.-D.: Projektmanagement. Methoden, Techniken, Verhaltensweisen, 4. Aufl. Hanser 2004

Kerzner, H.: Advanced Project Management: Best Practices on Implementation, Wiley, 2004

Schreckeneder, Berta C.: Projektcontrolling - Projekte überwachen, steuern und präsentieren, Haufe, 2003

Dörner, D.: Die Logik des Mislingens. Strategisches Denken in komplexen Situationen. Rowohlt 1992.  
ISBN 349919314 0



---

GPM: Projektmanagement Fachmann, ISBN 3-926984-57-0, Band 1 und 2, RKW 1998

### **Prüfungsleistung**

Hausarbeit  
Referat  
Projektbericht

### **Unbenotete Prüfungsleistung**

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

Die Prüfungsform kann die Anzahl der Prüfungsteilnehmer berücksichtigen.

### **Prüfungsanforderungen**

Detaillierte Kenntnisse über die Methoden und Werkzeuge des Projektmanagements. Kenntnisse über Prozessorganisation in modernen Unternehmen. Kenntnisse über Kommunikationstheorien und Konfliktmanagementmethoden. Detaillierte Kenntnisse über Teamentwicklungsprozesse und Führungstheorien.

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Wintersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Software Architektur verteilter Anwendungen

## Software Architecture for distributed applications

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0633 (Version 6.0) vom 04.02.2015

### Modulkennung

11M0633

### Studiengänge

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Große, komplexe, verteilte Softwareprodukte können nur erfolgreich designt, entwickelt und in Produktion gemanagt werden, wenn den Projekten eine tragfähige Softwarearchitektur zugrunde liegt. Diese Lehrveranstaltung führt in die ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen der Softwarearchitektur ein und gibt ein breites Wissen über den Architekturprozess im Software Engineering.. Auf dieser Basis werden die verschiedenen Typen von Softwarebauelementen und Rollen im Entwicklungsprozess systematisch dargestellt und an Beispielen erläutert und erprobt.

### Lehrinhalte

- Einleitung und Übersicht:
  - \* Begriffsbestimmung
  - \* Verteiltes System vs. Verteilte Anwendung
  - \* Aspekte, Charakteristiken und Anforderungen an Verteilter Anwendungen
  - \* Prinzipien zur Realisierung Verteilter Anwendungen
- Grundlagen
  - \* Zeit und Koordination in Verteilten Systemen und Anwendungen
  - \* Protokolle zur Realisierung Verteilter Anwendungen
  - \* Web-basierte Verteilte Anwendungen
  - \* Middleware (RMI, CORBA, WCF)
  - \* Web-Services
  - \* Komponentenmodelle (EJB, .net)
- Architektur Verteilter Anwendungen
  - \* Modellierung (u.a. UML)
  - \* Prinzipien: Mehrschichtige Architekturen
  - \* Software-Architektur: Architektur-Stile und -Muster, Sichten
  - \* Entwurfs-Muster mit Bezug zu Verteilten Systemen
  - \* Beschreibung von Software-Architekturen
  - \* Analyse von Software-Architekturen und Qualitätsattribute
- Fortgeschrittene Themen
  - \* Spezielle Aspekte: Sicherheit in Verteilten Anwendungen
  - \* Aktuelle Themen der Architektur Verteilter Anwendungen: z.B. Event Driven Architecture, Cloud / Grid Computing,...

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, können die Software Architekturen verteilter Anwendungen miteinander vergleichen und alternative Konzepte einschätzen und vergleichen.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, verfügen über detailliertes Wissen und Verständnis in einer oder mehreren Middleware-Technologien zur Realisierung verteilter Anwendungen,

das den aktuellsten Erkenntnis-/Forschungsstand widerspiegelt. Sie können sich selbstständig das Wissen aneignen, um auf dem aktuellen Stand der Entwicklung zu bleiben und können aus einem Portfolio von Möglichkeiten die geeignete Architektur für eine konkrete verteilte Anwendung auswählen sowie diese Entscheidung vertreten und verteidigen.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, verfügen über vertieftes Wissen und Fertigkeiten hinsichtlich einer großen Bandbreite architektonischer Muster und Methoden, die sie einsetzen, um verteilte Anwendungen gewinnbringend zu entwickeln und bewerten zu können.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, können komplexe Probleme in verteilten Anwendungen identifizieren und Software-Architekturen kritisch analysieren. Sie kommunizieren mit Peers, erfahreneren Kollegen und Spezialisten auf professionellem Niveau sowohl in der Rolle des Chef-Software-Architekten als auch in der Rolle des Anwenders, des Mitglieds im Entwicklungsteam oder des Projektleiters. Sie verfügen weiterhin über die Fähigkeit, architektonische Entscheidungen gegenüber Experten und Entscheidern insbesondere grafisch zu präsentieren mit Hilfe der einschlägigen Werkzeuge und Sprachen wie z.B. UML.

#### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, wenden eine Reihe von (Middleware-)Techniken an, um Standardaufgaben und fortgeschrittene Aufgaben zu bearbeiten. Sie führen im Rahmen von softwaretechnischen Vorgehensmodellen Forschungs- und Entwicklungsprojekte durch, dokumentieren die relevanten Ergebnisse und setzen die Erkenntnisse in zukunftssichere Architekturen für verteilte Anwendungen um.

### **Lehr-/Lernmethoden**

Seminar

### **Empfohlene Vorkenntnisse**

OOP, OOAD, Software Engineering, Verteilte Systeme, Komponentenbasierende Software-Entwicklung

### **Modulpromotor**

Thiesing, Frank

### **Lehrende**

Thiesing, Frank

Roosmann, Rainer

### **Leistungspunkte**

5

### **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

| Std.<br>Workload | Lehrtyp |
|------------------|---------|
|------------------|---------|

|    |             |
|----|-------------|
| 15 | Vorlesungen |
|----|-------------|

|    |                       |
|----|-----------------------|
| 15 | betreute Kleingruppen |
|----|-----------------------|

|    |          |
|----|----------|
| 15 | Seminare |
|----|----------|

Workload Dozentenungebunden

| Std.<br>Workload | Lerntyp |
|------------------|---------|
|------------------|---------|

|    |              |
|----|--------------|
| 75 | Kleingruppen |
|----|--------------|

|    |                  |
|----|------------------|
| 15 | Literaturstudium |
|----|------------------|

|    |                                  |
|----|----------------------------------|
| 15 | Veranstaltungsvor-/nachbereitung |
|----|----------------------------------|

## Literatur

Gernot Starke: Effektive Software-Architekturen, Hanser  
Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, Jon Vlissides: Entwurfsmuster, Elemente wiederverwendbarer objektorientierter Software, Addison Wesley  
Sch. Dustdar, H. Gall und M. Hauswirth: Software Architekturen für Verteilte Systeme, Springer  
Alexander Schill, Thomas Springer: Verteilte Systeme - Grundlagen und Basistechnologien, Springer, 2009  
O. Vogel et al.: Software-Architektur; Grundlagen – Konzepte – Praxis, Spektrum Akademischer Verlag, 2. Auflage 2009.  
Jürgen Dunkel, Andreas Eberhart, Stefan Fischer, und Carsten Kleiner : Systemarchitekturen für verteilte Anwendungen, Hanser Fachbuch, September 2008  
Erika Horn, Thomas Reinke: Softwarearchitektur und Softwarebauelemente, Hanser  
Derek Hatley, Peter Hruschka, Imtiaz Pirbhai: Komplexe Software-Systeme beherrschen, mitp-Verlag  
Helmut Balzert: Lehrbuch der Software-Technik I, Spektrum Akademischer Verlag  
Douglas Schmidt, Michael Stal, Hans Rohnert, Frank Buschmann: Pattern-orientierte Software-Architektur, Muster für nebenläufige und vernetzte Objekte, dpunkt.verlag  
Erika Horn, Thomas Reinke: Softwarearchitektur und Softwarebauelemente - Eine Einführung für Softwarearchitekten, Hanser  
Frank Buschmann: Pattern-orientierte Software-Architektur . Ein Pattern-System, Addison-Wesley

## Prüfungsleistung

Projektbericht

## Unbenotete Prüfungsleistung

## Bemerkung zur Prüfungsform

Referat und schriftliche Ausarbeitung  
oder Hausarbeit

## Prüfungsanforderungen

vertiefte Kenntnisse in Software-Architekturen insbesondere verteilter Anwendungen; Fähigkeit zur Analyse von kommerziellen Mehrschicht-Anwendungen zur Erstellung einer tragfähigen Software-Architektur; Anwendung von bewährten Analyse- und Design-Mustern im Architekturprozess

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Unregelmäßig

## Lehrsprache

Deutsch

# Stochastische Prozesse

## Random Pocesesses

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0634 (Version 6.0) vom 04.02.2015

### Modulkennung

11M0634

### Studiengänge

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Bei verteilten Anwendungen werden Dienste an zentraler Stelle angeboten, die konkurrierend und mit zufälligem Charakter angefordert werden. Zur Beschreibung dieser Vorgänge ist die Kenntnis der Theorie der zufälligen Prozesse sowie der darauf basierenden Warteschlagentheorie bzw. Bedientheorie erforderlich.

Unter anderem ist die Fähigkeit zum Umgang mit stochastischen Modellierungsmethoden von Kommunikationsvorgängen notwendig, um deren Dienstgüte beschreiben zu können. Ebenso müssen statistische Gegebenheiten bei der Konstruktion von Kommunikationsprotokollen berücksichtigt werden.

### Lehrinhalte

1. Wiederholung einiger Grundlagen
2. Vertiefung der Wahrscheinlichkeitsrechnung
3. Grundbegriffe stochastischer Prozesse
4. Markowsche Ketten
5. Warteschlangen

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Begriffe und Sachverhalte der Theorie der stochastischen Prozesse und der Warteschlangen.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studenten zum vertieften wissenschaftlichen Umgang mit der Theorie der stochastischen Prozesse befähigt.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden können auf dem Fachgebiet der Stochstischen Prozesse wissenschaftliche Schlüsse ziehen und Erkenntnisse gewinnen. Insbesondere sind sie in der Lage, gängige Modelle auf gegebene Bediensituationen anzuwenden und für die anstehenden Aufgaben und Probleme Lösungen zu erarbeiten.

### Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung

### Empfohlene Vorkenntnisse

Grundlagen der Mathematik  
Mathematik für Informatiker oder Mathematik für Elektrotechniker  
Grundkenntnisse in Wahrscheinlichkeitsrechnung

## Modulpromotor

Biermann, Jürgen

## Lehrende

Biermann, Jürgen

Gervens, Theodor

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

| Std.<br>Workload | Lehrtyp |
|------------------|---------|
|------------------|---------|

|    |             |
|----|-------------|
| 38 | Vorlesungen |
|----|-------------|

|   |        |
|---|--------|
| 7 | Labore |
|---|--------|

|   |           |
|---|-----------|
| 2 | Prüfungen |
|---|-----------|

Workload Dozentenungebunden

| Std.<br>Workload | Lerntyp |
|------------------|---------|
|------------------|---------|

|    |                                  |
|----|----------------------------------|
| 53 | Veranstaltungsvor-/nachbereitung |
|----|----------------------------------|

|    |                  |
|----|------------------|
| 20 | Literaturstudium |
|----|------------------|

|    |                      |
|----|----------------------|
| 30 | Prüfungsvorbereitung |
|----|----------------------|

## Literatur

Alberto Leon-Garcia: Probability and Random Processes for Electrical Engineering, Addison-Wesley 1994

Ulrich Krengel: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. 1998

Grimmet/Stirzaker: Probability and Random Processes. 2006

Reiner Schlittgen/Bernd Streitberg: Zeitreihenanalyse, Oldenbourg 2001

Amossowa/Gillert/Küchler/Maximow: Bedientheorie, Teubner Verlagsgesellschaft 1986

## Prüfungsleistung

Mündliche Prüfung

Klausur 2-stündig

## Unbenotete Prüfungsleistung

## Bemerkung zur Prüfungsform

Die genaue Prüfungsform wird vom Dozenten in Absprache mit den Hörerinnen und Hörern der Vorlesung festgelegt.

## Prüfungsanforderungen

Beherrschung der grundlegenden Definitionen und Sachverhalte aus der Theorie der stochastischen Prozesse. Kenntnis wichtiger Typen stochastischer Prozesse sowie wichtiger Warteschlangenmodelle. Fähigkeit zum Umgang mit Beispielen stochastischer Prozesse sowie zur Anwendung bei praktischen Aufgabenstellungen.

## Dauer

1 Semester



---

**Angebotsfrequenz**

Nur Wintersemester

**Lehrsprache**

Deutsch

# Telematik

## Telematics

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0637 (Version 4.0) vom 04.02.2015

### Modulkennung

11M0637

### Studiengänge

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Die Telematik, d.h. der Einsatz der Informatik in der Telekommunikation, ist der Innovationstreiber für neue Anwendungen von der Fahrzeugkommunikation bis zur Telemedizin. Mobile Umgebungen stellen hierbei besondere Anforderungen an die Internet-Technologien, die anfänglich nur für den stationären Einsatz entwickelt wurden.

Diese Vorlesung vermittelt den Studierenden Kenntnisse über die Verwendung und Erweiterung der Internet-Protokolle für die drahtlose Kommunikation. Die Vorlesung wird den aktuellen Fragen zur multimedialen Mobilkommunikation gewidmet. Hierzu werden in Seminarform neue Technologien, Unterstützung der Mobilität, Dienste und Protokolle erörtert.

### Lehrinhalte

1. Einführung und Motivation
  - Historie und zukünftige Herausforderungen
  - Kommunikationsmodelle in der Telekom- und Internetwelt
2. Drahtlose Übertragungstechnologien und Standards
  - Technologien (Mobilfunknetze, WLAN, Bluetooth, ...)
  - Standardisierungsgremien
3. Mobile Netzwerkschicht
  - IP, insbesondere IPv6
  - Protokolle für die Mobilität (Mobile IP, DHCP, Mikro-Mobilität)
  - Ad-hoc Netze, Fahrzeugnetze
4. Mobile Vermittlungsschicht
  - Flusskontrolle in TCP (Tahoe-, Reno-, Vegas TCP)
  - Mobile Transportschicht (I-, Snooping-, M-TCP, T-TCP)
  - Neue Transportprotokolle (SCTP, DCCP)
5. Mobiles Multicast
6. Sicherheit
  - Technische Grundlagen
  - Sicherheit in WLAN, Mobilfunksystemen und mobilen Internet-Applikationen
7. Multimedia-Kommunikation
  - SIP in 3GPP/ IMS
  - Multimedia-Dienste (z.B. Push-to-Talk, Presence, ...)

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden besitzen einen Überblick über den Einsatz von aktuellen Technologien aus der Informatik in der Telekommunikation. Der Schwerpunkt liegt hier auf der mobilen Vermittlungs-, Transport- und Anwendungsschicht.

### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse über aktuelle Verfahren der Telematik, insbesondere über die Verwendung der IETF Protokolle in der drahtlosen Kommunikation.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden können sich selbständig deutsch und englisch-sprachige Veröffentlichungen erarbeiten, einordnen und im Seminar präsentieren.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden können Verfahren der Telematik unter Verwendung des Fachvokabulars präsentieren. Die Studierenden können die Inhalte englischsprachiger Veröffentlichungen selbständig erarbeiten und den Kommilitonen und anderen Fachpersonen vermitteln.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden können Verfahren der Telematik für Kommunikationsaufgaben in mobilen verteilten Systemen einsetzen. Sie beherrschen das Fachvokabular und können sich selbständig neue Literatur erarbeiten.

## **Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung (2 SWS), Seminar mit Referaten über Hausarbeiten (1 SWS)

## **Empfohlene Vorkenntnisse**

Mobile Datenkommunikation, Kommunikationsnetze

## **Modulpromotor**

Tönjes, Ralf

## **Lehrende**

Roer, Peter

Tönjes, Ralf

## **Leistungspunkte**

5

## **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

| Std. Workload | Lehrtyp |
|---------------|---------|
|---------------|---------|

|    |             |
|----|-------------|
| 30 | Vorlesungen |
|----|-------------|

|    |          |
|----|----------|
| 15 | Seminare |
|----|----------|

Workload Dozentenungebunden

| Std. Workload | Lerntyp |
|---------------|---------|
|---------------|---------|

|    |                                  |
|----|----------------------------------|
| 60 | Veranstaltungsvor-/nachbereitung |
|----|----------------------------------|

|    |              |
|----|--------------|
| 45 | Hausarbeiten |
|----|--------------|

## **Literatur**

W. Stallings "Wireless Communications and Networks" Prentice Hall;  
J.D. Solomon "Mobile IP: The Internet Unplugged" Prentice Hall PTR;  
D. Wisely, L. Burness, P. Eardley "IP for 3G: Networking Technologies for Mobile Communications" John Wiley & Sons;



---

J. Korhonen "Introduction to 3G Mobile Communications" Artech House;  
A. B. Johnson "SIP: Understanding the Session Initiation Protocol" Artech House;  
R. Stevens "TCP/IP Illustrated, Volume 1: The Protocols", Addison-Wesley;

### **Prüfungsleistung**

Mündliche Prüfung

Hausarbeit

Referat

### **Unbenotete Prüfungsleistung**

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

Die Hausarbeit ist in üblicher Weise eine wissenschaftliche Abhandlung im IEEE-Paper-Format. Die Ausarbeitung wird im Seminar präsentiert.

### **Prüfungsanforderungen**

Detaillierte Kenntnisse über mobile Multimedia-Kommunikation. Grundkenntnisse über WAN/LAN/PAN Technologien und Standards. Detaillierte Kenntnisse über die mobile Netzwerkschicht und Vermittlungsschicht sowie deren Protokolle. Grundkenntnisse über Sicherheit und Authentifizierung in Mobilfunksystemen. Kenntnisse über Evolution von Systemarchitekturen für Mobilkommunikation.

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Unregelmäßig

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Verfahren der Kryptologie

## Cryptology

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0641 (Version 5.0) vom 04.02.2015

### Modulkennung

11M0641

### Studiengänge

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

Die Kryptologie bildet die Basis aller sicherheitsrelevanten Aspekte im Bereich der verteilten Anwendungen sowie allgemein der Kommunikation.

### Lehrinhalte

- Algebra: Gruppen, Ringe, Körper, Polynomringe
- Zahlentheorie: Euklidischer Algorithmus, Chinesischer Restesatz, Diskreter Logarithmus, Endliche Körper, Quadratische Reste
- Blockchiffren: Aufbau und Bewertung, DES, AES, Betriebsarten
- Public-Key-Kryptosysteme: Funktionsweise, RSA, Angriffe, Primzahlerzeugung und -tests
- Hashfunktionen und Message Authentication Codes
- Digitale Signaturen und Public-Key-Zertifikate
- Schlüsselaustausch und Secret Sharing
- Generierung von (Pseudo-)Zufallszahlen
- Zero-Knowledge, Semantische Sicherheit

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden kennen die wichtigsten kryptologischen Verfahren einschließlich ihrer Einsatzgebiete

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden kennen die Funktionsweise der wichtigsten kryptologischen Verfahren einschließlich der notwendigen mathematischen Grundlagen. Sie können die Sicherheit und die Einsatzmöglichkeiten der Verfahren beurteilen.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden können kryptologische Verfahren implementieren, kryptologische Softwarekomponenten verwenden sowie kryptologische Programme einsetzen

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden kennen das Fachvokabular und können sich mit Anwendern und Entwicklern über kryptologische Verfahren austauschen. Sie sind in der Lage, die weitere Entwicklung im Kryptologiebereich zu verfolgen und neue Verfahren zu beurteilen und einzusetzen.

#### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden sind in der Lage, die Notwendigkeit eines Einsatzes kryptologischer Verfahren zu erkennen, entsprechende Konzepte zu entwerfen und die Verfahren in Anwendungen zu integrieren.

## Lehr-/Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht mit vertiefenden Aufgaben, die eigenständig in Heimarbeit zu lösen sind.

## Empfohlene Vorkenntnisse

Kenntnisse der Grundvorlesungen Mathematik (notwendig), der Vorlesungen "Algorithmen und Datenstrukturen" (wünschenswert) sowie "Theoretische Informatik" (wünschenswert)

## Modulpromotor

Scheerhorn, Alfred

## Lehrende

Scheerhorn, Alfred

Biermann, Jürgen

Timmer, Gerald

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

| Std.<br>Workload | Lehrtyp |
|------------------|---------|
|------------------|---------|

|    |             |
|----|-------------|
| 30 | Vorlesungen |
|----|-------------|

|    |         |
|----|---------|
| 15 | Übungen |
|----|---------|

Workload Dozentenungebunden

| Std.<br>Workload | Lerntyp |
|------------------|---------|
|------------------|---------|

|     |                                  |
|-----|----------------------------------|
| 105 | Veranstaltungsvor-/nachbereitung |
|-----|----------------------------------|

## Literatur

Beutelspacher, Neumann, Schwarzpaul, Kryptographie in Theorie und Praxis, Vieweg  
Johannes Buchmann, Einführung in die Kryptographie, Springer  
Albrecht Beutelsbacher et al.: Moderne Verfahren der Kryptographie.  
William Stallings, Cryptography and network security  
Dietmar Wätjen, Kryptographie - Grundlagen, Algorithmen, Protokolle

## Prüfungsleistung

Mündliche Prüfung

Klausur 2-stündig

## Unbenotete Prüfungsleistung

## Bemerkung zur Prüfungsform

Klausur (2-stündig) oder mündliche Prüfung

## Prüfungsanforderungen

## Dauer

1 Semester



---

**Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

**Lehrsprache**

Deutsch

# Vernetzte Kraftfahrzeuge

## Networked Vehicles

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0660 (Version 5.0) vom 04.02.2015

### Modulkennung

11M0660

### Studiengänge

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

Seit ca. 1990 sind einzelne Steuergeräte im Kraftfahrzeug miteinander vernetzt. In aktuellen Fahrzeugen sind >50 vernetzte Steuergeräte verbaut, es kommen unterschiedliche Bussysteme zum Einsatz und die Betriebssysteme sind extra auf diese Situation angepasst. Dadurch lassen sich Funktionen realisieren, die noch vor wenigen Jahren undenkbar waren.

Zusätzlich zur internen Vernetzung hat sich seit einigen Jahren die Telematik etabliert, die direkte Kommunikation von Fahrzeugen untereinander ist ebenfalls in der Diskussion. Dadurch lassen sich neue Funktionen aus den Bereichen Sicherheit, Fahrerassistenz, Verkehrseffizienz, Information und Unterhaltung realisieren, es gibt aber auch neue technische und organisatorische / betriebswirtschaftliche Herausforderungen.

### Lehrinhalte

Interne Fahrzeugnetze: CAN, LIN, Flexray, MOST

Zeitverhalten von Fahrzeugnetzen

Betriebssysteme und Softwarearchitekturen für vernetzte Steuergeräte im Kfz: OSEK, Autosar  
Entwicklungstools

Beispielanwendungen aus dem modernen Kfz

Besondere Anforderungen an drahtlose Netze für die externe Vernetzung des Kfz

Grundlagen Funkausbreitung und Fahrzeugantennen

Telematik

Anwendungen Car2Car und Car2Infrastructure Kommunikation

Performance von lokalen Funknetzen im Kfz-Umfeld

Ad-Hoc Vernetzung und positionsbasiertes Routing

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, kennen alle verbreiteten internen Fahrzeugnetze und Betriebssysteme sowie die drahtlosen Netze für die externe Vernetzung

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, verfügen über vertieftes Wissen und Verständnis der technischen und sonstigen Besonderheiten der Vernetzung des Kfz im Vergleich zum Heim- und Bürobereich.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, können die nötige Datenkommunikation für vernetzte Anwendungen im Kfz planen und simulieren.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, können die Herausforderung bei der Realisierung von vernetzten Funktionen (intern und extern) im Kfz identifizieren und sind in der Lage, eine gewünschte bzw. gegebene Funktion zu strukturieren und zu bewerten.

### **Können - systemische Kompetenz**

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben wenden ihr Wissen über die besonderen Herausforderungen bei der Realisierung von Funktionen kreativ an, um eine den Praxisanforderungen entsprechende Realisierung zu schaffen.

#### **Lehr-/Lernmethoden**

Die Veranstaltung wird Schwerpunktmäßig als Vorlesung durchgeführt. Dabei werden zwischendurch aktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen besprochen, die die Studenten vorher im Selbststudium durchgearbeitet haben.

Außerdem gibt es praktische Übungen zum Entwurf einer über den CAN-Bus vernetzen verteilten Anwendungen. Ggf. werden auch Praxismessungen zur Performance von Funknetzen im Kfz-Umfeld durchgeführt

#### **Empfohlene Vorkenntnisse**

Grundkenntnisse in Software Engineering und Softwarearchitektur werden vorausgesetzt, ebenso Grundkenntnisse von Netzwerken aus dem Büro/Heim-Bereich.

#### **Modulpromotor**

Lübke, Andreas

#### **Lehrende**

Lübke, Andreas

#### **Leistungspunkte**

5

#### **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

| Std.<br>Workload | Lehrtyp |
|------------------|---------|
|------------------|---------|

|    |             |
|----|-------------|
| 30 | Vorlesungen |
|----|-------------|

|    |        |
|----|--------|
| 15 | Labore |
|----|--------|

Workload Dozentenungebunden

| Std.<br>Workload | Lerntyp |
|------------------|---------|
|------------------|---------|

|    |                                  |
|----|----------------------------------|
| 30 | Veranstaltungsvor-/nachbereitung |
|----|----------------------------------|

|    |              |
|----|--------------|
| 75 | Hausarbeiten |
|----|--------------|

#### **Literatur**

Wolfhard Lawrenz und Nils Obermöller: "CAN: Controller Area Network: Grundlagen, Design, Anwendungen, Testtechnik" , VDE Verlag GmbH, 5. Auflage 2011

Jörg Schäuffele und Thomas Zurawka: "Automotive Software Engineering: Grundlagen, Prozesse, Methoden und Werkzeuge effizient einsetzen", Vieweg+Teubner Verlag. 4. Auflage 2010

Werner Zimmermann und Ralf Schmidgall "Bussysteme in der Fahrzeugtechnik: Protokolle und Standards", Vieweg+Teubner, 4. Auflage 2011

#### **Prüfungsleistung**

Hausarbeit

#### **Unbenotete Prüfungsleistung**

Experimentelle Arbeit



## Bemerkung zur Prüfungsform

## Prüfungsanforderungen

Vertiefte Kenntnisse über die Eigenschaften der verschiedenen internen und externen Netzwerke.  
Kenntnisse über den Entwicklungsprozess in der Automobilindustrie  
Fähigkeit zur Bewertung von vernetzten Anwendungen.

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Unregelmäßig

## Lehrsprache

Deutsch

# Virtuelle und erweiterte Realität

## Virtual and Augmented Reality

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0700 (Version 4.0) vom 20.05.2015

### Modulkennung

11M0700

### Studiengänge

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Die virtuelle Realität (VR) bezeichnet die Simulation einer (alternativen) Wirklichkeit mithilfe von interaktiven virtuellen Systemen. Damit ein Nutzer die Simulation möglichst realitätsnah wahrnimmt, müssen diese Systeme eine schnelle Antwortzeit und eine möglichst realistische Darstellung garantieren. Für die Darstellung in Multiprojektionssystemen werden hierfür i. d. R. verteilte Systeme genutzt, jedoch hat die schnelle Entwicklung von massiv parallel arbeitenden Grafikprozessoren dazu geführt, dass virtuelle Umgebungen ebenfalls auf stationären und mobilen Einzelsystemen mithilfe von VR-Datenbrillen simuliert werden können. Eine besonders interessante Anwendung im Kontinuum zwischen der Realität und der virtuellen Realität ist die erweiterte Realität (Augmented Reality, AR). Bei der Augmented Reality werden reale Umgebungen um künstlich Inhalte erweitert bzw. ergänzt. Diese Ergänzungen sind im Kontext von mobilen Anwendungen besonders interessant, da sie eine Vielzahl von neuen intuitiven Systemen hervorbringen können (z. B. Navigation, Konstruktionsanleitungen, Entertainment, u. v. m.). In dieser Veranstaltung liegt der Fokus auf den algorithmischen & technischen Eigenschaften von VR- und AR-Umgebungen.

### Lehrinhalte

Lehrinhalte:

1. Einführung
2. Virtuelle Realität (Virtual Reality)
  - 2.1 Wahrnehmungsaspekte VR
  - 2.2 Eingabegeräte / Interaktion / Tracking-Verfahren
  - 2.3 Ausgabegeräte
  - 3.4 Stereoscopic-Rendering
  - 2.5 Realitätsnahe Echtzeit-Darstellungsalgorithmen
  - 2.6 Szenenbeschreibungen mit X3D
3. Erweiterte Realität (Augmented Reality)
  - 3.1 Wahrnehmungsaspekte AR
  - 3.2 Geometrische Registrierung mit peripheren Sensoren
  - 3.3 Geometrische Registrierung mit optischen Sensoren
  - 3.4 Photometrische Registrierung & Differential Rendering
  - 3.5 Anwendungen & weitere Techniken

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, kennen die Architekturen und genutzten Techniken von virtuellen und erweiterten Umgebungen sowie deren algorithmischen Details und können diese miteinander vergleichen und gegeneinander abgrenzen.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, erwerben in einem aktuellen Thema detailliertes Wissen und kennen den Stand der Entwicklung und Forschung.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, können Software für VR- und AR-Systeme entwerfen, implementieren und testen. Sie sind in der Lage, Aufgabenstellungen im Kontext von VR-/AR-Umgebungen zu bearbeiten sowie Lösungen zu entwickeln, die die Besonderheiten dieser Umgebungen berücksichtigen.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, können komplexe Probleme von VR- und AR-Systemen identifizieren und deren Software kritisch analysieren. Sie kommunizieren mit erfahrenen Kollegen und Spezialisten auf professionellem Niveau. Die Studierenden können ihre Entwicklungsergebnisse einem Fachpublikum präsentieren und mit diesem diskutieren.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden üben das wissenschaftliche Arbeiten im Rahmen eigener Literaturrecherche und -auswertung anhand eines vorgegebenen Themas. Sie sind in der Lage, Aufgabenstellungen zu analysieren, zu dokumentieren und zu implementieren.

## **Lehr-/Lernmethoden**

Die Veranstaltung gliedert sich in einen Vorlesungs- und Seminaranteil. Die Studierenden erarbeiten in einem vorgegebenen Bereich der virtuellen oder erweiterten Realität ein Forschungspaper, welches entweder eine Zusammenfassung bestehender aktueller Forschungskonzepte oder einen kompakten eigenen VR- oder AR-Softwareprototyp beschreibt.

## **Empfohlene Vorkenntnisse**

Computergrafik, digitale Bildverarbeitung, Algorithmen und Datenstrukturen.

## **Modulpromotor**

Lensing, Philipp

## **Lehrende**

Lensing, Philipp

## **Leistungspunkte**

5

## **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

| Std. | Lehrtyp |
|------|---------|
|------|---------|

|    |             |
|----|-------------|
| 30 | Vorlesungen |
|----|-------------|

|    |          |
|----|----------|
| 15 | Seminare |
|----|----------|

Workload Dozentenungebunden

| Std. | Lerntyp |
|------|---------|
|------|---------|

|    |                                  |
|----|----------------------------------|
| 25 | Veranstaltungsvor-/nachbereitung |
|----|----------------------------------|

|    |              |
|----|--------------|
| 70 | Hausarbeiten |
|----|--------------|

|    |                  |
|----|------------------|
| 10 | Literaturstudium |
|----|------------------|

## **Literatur**

Dörner, Broll, Grimm, Jung, 2014, Virtual und Augmented Reality (VR/AR): Grundlagen und Methoden der Virtuellen und Augmentierten Realität, Springer Verlag, ISBN: 978-3-642-28903-3.  
Mehler-Bicher, Steiger, 2014, Augmented Reality: Theorie und Praxis, Verlag: De Gruyter Oldenbourg,

---

zweite Auflage, ISBN: 978-3110353846.

Tonnis, 2010, Augmented Reality: Einblicke in die Erweiterte Realität (Informatik im Fokus), Springer-Verlag, ISBN: 978-3642141782.

Brill, 2008, Virtuelle Realität (Informatik im Fokus), Springer-Verlag, ISBN: 978-3540851172

Akenine-Möller, Haines, Hoffmann, 2008, Real-Time Rendering, Third Edition, AK Peters/CRC Press, ISBN: 978-1568814247.

### **Prüfungsleistung**

Mündliche Prüfung

Klausur 2-stündig

Projektbericht

### **Unbenotete Prüfungsleistung**

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

### **Prüfungsanforderungen**

Kenntnisse über Techniken und Algorithmen, die in VR- und AR-Systemen eingesetzt werden. Vertiefte Kenntnisse im Bereich von Darstellungs- und Registrierungsverfahren im Kontext von Echtzeit-Anwendungen.

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Unregelmäßig

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Wissensbasierte Methoden

## Knowledge Based Systems

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0644 (Version 5.0) vom 04.02.2015

### Modulkennung

11M0644

### Studiengänge

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

In Gesellschaft und Unternehmen stellt das Wissen eine entscheidende oft verteilte Ressource dar. Vorhandenes Wissen muss gesichert werden, neues Wissen kann aus Informationen abgeleitet werden. Intelligente Informationssysteme greifen auf wissensbasierte Elemente in unterschiedlichen Formen zurück. Das Student soll die unterschiedlichen Wissensformen und adäquate Methoden kennenlernen.

### Lehrinhalte

1. Überblick: Wissensbasierte Systeme
2. Regelbasierte Systeme
3. Regressionsmethoden
4. Fuzzy-Logik
5. Clusterverfahren
6. Klassifikationsverfahren
7. Entscheidungsbäume
8. Neuronale Netze (Feedforward Netze mit dem Lernalgorithmus Backpropagation)

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Studierende, die dieses Fach erfolgreich studiert haben, lernen unterschiedliche Wissensarten und gängige Methoden der Wissensgenerierung, -speicherung und -nutzung kennen.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studenten erwerben das theoretische Hintergrundwissen. Sie erlernen die zu Grunde liegenden Algorithmen und können das Anwendungspotenzial wissensbasierter Methoden abschätzen.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Studierende lernen einerseits Algorithmen umzusetzen und zu programmieren und andererseits zur Nutzung wissensbasierter Methoden adäquate Bibliotheken zu verwenden.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Studierende sind in der Lage, die Verwendung wissensbasierter Algorithmen kritisch zu beurteilen und können dies mit Anwendern und Entwicklern im fachbezogenen Kontext kommunizieren.

#### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden sind in der Lage, mit Hilfe wissensbasierter Methoden nichttriviale Problemstellungen zu erkennen und mit den erlernten Methoden kreativ zu bearbeiten.

### Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung, Praktikum

## Empfohlene Vorkenntnisse

Grundvorlesungen Mathematik, Vorlesung "Stochastische Prozesse"

## Modulpromotor

Gervens, Theodor

## Lehrende

Biermann, Jürgen

Gervens, Theodor

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

| Std.<br>Workload | Lehrtyp |
|------------------|---------|
|------------------|---------|

|    |             |
|----|-------------|
| 30 | Vorlesungen |
|----|-------------|

|    |        |
|----|--------|
| 15 | Labore |
|----|--------|

|   |           |
|---|-----------|
| 2 | Prüfungen |
|---|-----------|

Workload Dozentenungebunden

| Std.<br>Workload | Lerntyp |
|------------------|---------|
|------------------|---------|

|    |                                  |
|----|----------------------------------|
| 20 | Veranstaltungsvor-/nachbereitung |
|----|----------------------------------|

|    |                             |
|----|-----------------------------|
| 40 | Vorbereitung des Praktikums |
|----|-----------------------------|

|    |                      |
|----|----------------------|
| 30 | Prüfungsvorbereitung |
|----|----------------------|

|    |                  |
|----|------------------|
| 13 | Literaturstudium |
|----|------------------|

## Literatur

U. Lämmel, J. Cleve: Künstliche Intelligenz  
Beierle, Kern-Isberner: Methoden wissensbasierter Systeme  
Bishop: Neural Networks for Pattern Recognition,  
A. Zell: Neuronale Netze  
Kinnebrock: Neuronale Netze und Anwendungen

## Prüfungsleistung

Mündliche Prüfung

Klausur 2-stündig

Projektbericht

## Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

## Bemerkung zur Prüfungsform

Die genaue Prüfungsform wird vom Dozenten der Vorlesung festgelegt.

## Prüfungsanforderungen

Grundlegende Kenntnisse im Bereich regelbasierter und logischer Systeme sowie Kenntnisse der Verfahren des maschinellen Lernens



---

**Dauer**

1 Semester

**Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

**Lehrsprache**

Deutsch