TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Modulhandbuch

Master
Ingenieurinformatik

Studienordnungsversion: 2009

gültig für das Sommersemester 2021

Erstellt am: 11. Mai 2021
aus der POS Datenbank der TU Ilmenau
Herausgeber: Der Präsident der Technischen Universität Ilmenau
URN: urn:nbn:de:gbv:ilm1-mhb-22061

Inhaltsverzeichnis

Name des Moduls/Fachs	1.FS V S P	2.FS V S P	3.FS V S P	4.FS V S P	5.FS V S P	6.FS V S P	7.FS V S P	8.FS V S P	9.FS V S P	10.F V S P	Ab-schluss	LP
Pflichtfächer											FP	12
Dynamische Prozessoptimierung	2 1 0										PL 30min	4
Komplexe eingebettete Systeme	2 1 0										PL 90min	4
Informationstheorie und Codierung		2 1 0									PL 30min	4
Kognitive Technische Systeme											FP	20
Kognitive Robotik											PL	3
Kognitive Systeme / Robotik	2 0 0										VL	0
Lernen in kognitiven Systemen		2 1 0									VL	0
3D-Bildverarbeitung											PL	6
Erfassung und Verarbeitung von 3D-Daten	2 1 0										VL	0
Bildanalyse für 3D-Oberflächen- und Volumendaten		2 0 0									VL	0
Knowledge Engineering											PL	7
Data Mining		2 0 0									VL	0
Evolutionäre Verfahren		1 0 0									VL	0
Inferenzmethoden		2 0 0									VL	0
Objektorientierte Modellierung		2 1 0									PL 90min	5
Robotvision & MMI											PL	6
Mensch-Maschine-Interaktion		2 0 0									VL	0
Robotvision		2 0 0									VL	0
Softwarearchitekturen		3 2 0									PL	6
Systemtechnik für die Bildverarbeitung											PL 60min	5
Bilderfassungssysteme		2 0 0									VL	0
Komponenten von Bildaufnahmeeinheiten		2 0 0									VL	0
Multimediale Informations- und Kommunikationssysteme											FP	20
Advanced Networking Technologies	2 0 0										PL 20min	3
Distributed Data Management	2 1 0										PL 90min	5
Planung und Verwaltung von Kommunikationsnetzen	2 1 0										PL 20min	3
Protokolle und Dienste der Mobilkommunikation	2 1 0										PL	3
Schutz von Kommunikationsinfrastrukturen	2 1 0										PL 20min	4
Advanced Mobile Communication Networks	2 2 0	2 2 0									PL	5
Cellular Communication Systems		2 2 0									PL	5
Interaktive Grafiksysteme											PL	6
Computergrafik 2	2 0 0										VL	0
Interaktive Computergrafiksysteme / Virtuelle Realität											VL	0
Network Security		2 1 0									PL 20min	4
Netzalgorithmen		2 1 0									PL 20min	5
Transaktionale Informationssysteme		2 1 0									PL	5
Verteilte Echtzeitsysteme		2 1 0									PL 20min	3
Medizintechnik											FP	20
Biomedizinische Technik	4 1 0										PL	7
Biosignalverarbeitung	4 2 0										PL	8
Biomedizinische Mess- und Therapietechnik	2 1 0	2 0 0									PL	0
Designprojekt		0 4 0									PL	6
Klinische Verfahren											PL	6

Klinische Verfahren 1	2 0 0								VL	0
Klinische Verfahren 2		2 0 0							VL	0
Medizinische Informatik	1 1 0	2 1 0							PL	6
Praktikum BMT	0 0 1	0 0 2							SL	4
Technische Kybernetik - Systemtechnik									FP	20
Kommunikations- und Bussysteme	2 1 0								PL 60min	3
Nichtlineare Regelungssysteme 1	2 1 0								PL	4
Prozessdynamik	2 1 0								PL 30min	3
Wissensermittlung	2 1 0								PL 30min	3
Automatisierungstechnik 2		2 1 0							PL 30min	3
Diagnose- und Vorhersagesysteme		2 1 0							PL 30min	4
Fuzzy und Neuro Control		2 1 0							PL 60min	4
Hierarchische Steuerungssysteme		2 1 0							PL 30min	4
Labor ST	0 0 1	0 0 1							SL	4
Nichtlineare Regelungssysteme 2		2 1 0							PL 30min	4
Stabilität schaltender Systeme		2 1 0							PL 30min	3
Mobilfunk									FP	20
Adaptive and Array Signal Processing		3 1 0							PL	5
Antennen	2 1 0								PL 30min	4
Digitale Messdatenverarbeitung 1	2 1 0								PL 30min	3
Funknavigation	2 0 0								PL 30min	3
Mobile Communications	3 1 0								PL	5
Ultrabreitband-Sensorik	2 1 0								PL 30min	3
Digitale Messdatenverarbeitung 2		2 1 0							PL 30min	3
Funksysteme		3 1 0							PL 30min	5
Implementation of Broadcasting Systems		2 2 0							PL 30min	5
Messsysteme der Informations- und Kommunikationstechnik		2 1 0							PL 30min	4
Integrierte Hard- und Softwaresysteme									FP	20
Programmierbare Logikbausteine	1 1 2								PL 30min	3
Rechnergestützte Schaltungssimulation und deren Algorithmen (EDA)	2 2 0								PL 30min	5
Advanced Mobile Communication Networks	2 2 0	2 2 0							PL	5
Fortgeschrittene Modellierung und Rechnerarchitekturen									PL	8
Einchipcontroller und Digitale Signalprozessoren		2 0 0							VL	0
Spezielle und Innovative Rechnerarchitekturen	2 0 0								VL	0
Technische Applikation von Petri-Netzen		2 1 0							VL	0
Fortgeschrittene Rechnerarchitekturen									PL	8
Einchipcontroller und Digitale Signalprozessoren									VL	0
Spezielle und Innovative Rechnerarchitekturen									VL	0
Leistungsbewertung Technischer Systeme	2 2 0								PL	5
Spezielle Aspekte Integrierter Hard- und Softwaresysteme		2 0 0							PL 20min	2
Projektseminar zum Hauptfach									MO	6
Projektseminar zum Hauptfach		0 4 0							SL	6
Hauptseminar									MO	2
Hauptseminar	0 2 0								SL	2
Master-Arbeit mit Kolloquium									FP	30
Kolloquium zur Master-Arbeit			180 h						PL 30min	10
Masterarbeit			720 h						MA 6	20

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Dynamische Prozessoptimierung

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Deutsch Pflichtkennz.:Pflichtmodul Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 8195 Prüfungsnummer:2200109

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Pu Li

Leistungspunkte: 4 Workload (h):120 Anteil Selbststudium (h):86 SWS:3.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet:2212

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	1	0																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können

- die Grundlagen, Problemstellungen und Methoden der dynamischen Prozessoptimierung klassifizieren,
- Methoden und Werkzeuge anwenden,
- unterschiedliche Problemstellungen und mathematische Herleitungen analysieren und generieren
- optimale Steuerungen berechnen sowie
- Anwendungsfälle für industrielle Prozesse analysieren, entwickeln und bewerten

Vorkenntnisse

Grundlagen der Mathematik, Physik, Elektrotechnik; Regelungs- und Systemtechnik

Inhalt

Indirekte Verfahren
- Variationsverfahren, Optimalitätsbedingungen
- Das Maximum-Prinzip
- Dynamische Programmierung
- Riccati-Optimal-Regler

Direkte Verfahren
- Methoden zur Diskretisierung, Orthogonale Kollokation
- Lösung mit nichtlinearen Programmierungsverfahren
- Simultane und Sequentielle Verfahren

Anwendungsbeispiele
- Prozesse in der Luft- und Raumfahrtindustrie
- Prozesse in der Chemieindustrie
- Prozesse in der Wasserbewirtschaftung

Praktikum: 2 Versuche: DynPO-1: Numerische Lösung von Optimalsteuerungsaufgaben, Dyn-PO2: Programmierung und numerische Lösung von Optimalsteuerungsproblemen
mittels Standardsoftware

Medienformen

Präsentation, Vorlesungsskript, Tafelanschrieb
https://www.tu-ilmenau.de/prozessoptimierung/lehre/vorlesungen-seminare-und-praktika/sommersemester/
Link zum Moodle-Kurs:
https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=2474

Literatur

D. G. Luenberger. Introduction to Dynamic Systems. Wiley. 1979
A. C. Chiang. Elements of Dynamic Optimization. McGraw-Hill. 1992
D. P. Bertsekas. Dynamic Programming and Stochastic Control. Academic Press. 1976
M. Athans, P. Falb. Optimal Control. McGraw-Hill. 1966
A. E. Bryson, Y.-C. Ho. Applied Optimal Control. Taylor & Francis. 1975
O. Föllinger. Optimale Regelung und Steuerung. Oldenbourg. 1994
R. F. Stengel. Optimal Control and Estimation. Dover Publications. 1994
J. Macki. Introduction to Optimal Control Theory. Springer. 1998
D. G. Hull. Optimal Control Theory for Applications. Springer. 2003
M. Papageorgiou, M. Leibold, M. Buss. Optimierung. 4. Auflage. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-662-46936-1

(Campus-Lizenz TU Ilmenu)

Detailangaben zum Abschluss

1) Mündliche Prüfung, 30 min. und
2) Unbenoteter Schein (Testat) für Praktikum

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2014
Master Mechatronik 2008
Master Mechatronik 2014
Master Mechatronik 2017
Master Research in Computer & Systems Engineering 2009
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung AT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung AT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung AT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung AT

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Komplexe eingebettete Systeme

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Deutsch Pflichtkennz.:Pflichtmodul Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 8191 Prüfungsnummer:2200108

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Armin Zimmermann

Leistungspunkte: 4 Workload (h):120 Anteil Selbststudium (h):86 SWS:3.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet:2236

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	1	0																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Fachkompetenz: Die Studierenden verstehen detailliert Aufbau und Funktionsweise von komplexen eingebetteten Rechnersystemen. Die Studenten verstehen die in eingebetteten Systemen zu beachtenden Echtzeit-, Kommunikations- und softwaretechnischen Aspekte. Die Studierenden sind fähig, Sicherheit, Zuverlässigkeit und Leistungsverbrauch beim Entwurf zu berücksichtigen. Die Studenten haben Kenntnisse in der Entwurfsdomäne Automotive. Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, Methoden des Systementwurfs, des modellbasierten Entwurfs und des Hardware-Software-Codesigns auf konkrete Problemstellungen anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage, verschiedene Methoden für unterschiedliche Anwendungsgebiete zu bewerten. Systemkompetenz: Die Studierenden entwerfen und validieren auszugsweise komplexe eingebettete Rechnersysteme für konkrete Einsatzszenarien. Sozialkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, praktische Problemstellungen des Entwurfs in der Gruppe zu lösen.

Vorkenntnisse

Bachelor in Conputer Science or related subjects BsC im Studiengang Ingenieurinformatik bzw. weitgehend äquivalentem Studiengang

Inhalt

1. Introduction, Motivation 2. Aspects of System Design 3. Model-Based Design 4. Real-Time Systems 5. Scheduling 6. Safety and Reliability 7. Software Design for Embedded Systems 8. Hardware-Software-Codesign 9. Computer Architecture of Embedded Systems 10. Communication Systems 11. Energy Consumption 12. Automotive Embedded Systems 13. Design projects in different application areas (Ü+PS)

Medienformen

Vorlesung: Folien (Beamer erforderlich), Arbeitsblätter (Online und Copyshop) Übung: Arbeitsblätter und Entwurfsproblembeschreibung (Online und Copyshop) Design-Tools (PC-Pool notwendig) Allgemein: Webseite (Materialsammlung und weiterführende Infos) http://www.tu-ilmenau.de/sse

Literatur

Are publicized on the web site and in the lecture Primär: Eigenes Material (Online und Copyshop) Sekundär: Empfehlungen in der Vorlesung Allgemein: Webseite http://www.tu-ilmenau.de/sse (dort auch gelegentlich aktualisierte Literaturhinweise und Online-Quellen).

Detailangaben zum Abschluss

Successful completuion and grading is based on
- 70% written exam (90 min)
- 30 % individual talks by students

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Informatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Research in Computer & Systems Engineering 2009

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Informationstheorie und Codierung

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Deutsch Pflichtkennz.:Pflichtmodul Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 1378 Prüfungsnummer:2100022

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jochen Seitz

Leistungspunkte: 4 Workload (h):120 Anteil Selbststudium (h):86 SWS:3.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet:2115

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen informationstheoretische Beschreibung und Kenngrößen der Quellenmodelle, des Übertragungskanals, von Leitungscodierungen. Sie verstehen Optimalcodierungen, fehlerkorrigierende Codierungsverfahren, Grundlagen der Chiffrierung und Anwendungen der Codierungstheorie in orthogonalen Multiplexverfahren. Die Studierenden sind in der Lage, Codes hinsichtlich Redundanz, Störsicherheit und Chiffrierung zu bewerten und zu synthetisieren. Sie können die Effizienz der Redundanzreduktion für bekannte Standardverfahren in modernen Informationsübertragungssystemen (leitungsgebunden und drahtlos) analysieren und grundlegende Verfahren der Optimalcodierung in Anwendungen synthetisieren. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, neue Verfahren der Codierungstechnik zu verstehen, zu bewerten und zu synthetisieren.

Vorkenntnisse

Pflichtfächer in den Semestern 1-4, Warscheinlichkeitsrechnung, ausgewählte Methoden der Algebra

Inhalt

- Nachrichtenübertragungsmodell, Signalquellen, informationstheoretische Beschreibung, Entropie.
- Quellencodierung, Redundanzminderung nach Fano und Huffman, Codierung von Markoff-Prozessen.
- Redundanzminderung durch Transformation, Selektion und Quantisierung (Golomb, Rice, Arithmetische Codierung)
- Übertragungskanal, informationstheoretische Beschreibung, Signal/Rausch-Verhältnis und Fehlerwahrscheinlichkeit
- Informationstheoretische Modellierung des Übertragungskanals, Informationsfluss und Kanalkapazität
- Leitungscodierungen mit Beispielen
- Fehlerkorrigierende Codierung (Kanalcodierung), Grundlagen, Fehlererkennung, Fehlerkorrektur, Restfehlerrate
- Hamming-Codes, Linearcodes, zyklische Codes, Technische Realisierung
- Burstfehlerkorrektur. Faltungscodierung und Viterbi- Algorithmus
- Galoisfeld, BCH-Codes, RS-Codes, Turbo-Codes.
- Chiffrierung, symmetrische u. asymmetrische Verfahren
- Orthogonalcodes (CDMA).

Medienformen

Folienpräsentation über Beamer, Übungsaufgaben, Tafelanschrieb, Literaturverweise.

Literatur

- Rohling, H.: Einführung in die Informations- und Codierungstheorie, Teubner-Verlag, 1995, ISBN 3-519-06174-0.
- Bossert, M.: Kanalcodierung, Oldenbourg Verlag München, 2013, ISBN 978-3-486-72128-7.
- Kubas, Chr.: Informations- und Kodierungstheorie, 4. Lehrbuch, Dresden, 1992, ISBN 02-1590-04-0.
- Schönfeld, D.; Klimant, H.; Piotraschke, R.: Informations- und Codierungstheorie, 4. Auflage, Springer/Vieweg, 2012, ISBN 978-3-8348-8218-9.
- Strutz, T.: Bilddatenkompression, Vieweg-Verlag, 2005, ISBN 3-528-13922-6.

Detailangaben zum Abschluss

Im Rahmen des Seminars können selbständig zu bearbeitende Projekte vergeben werden, die dem jeweiligen

Semester angepasste Themen beinhalten und dann mit bis zu 20% in die Prüfungsnote eingehen, sofern die reguläre Prüfung als bestanden gilt. Die entsprechenden Rahmenbedingungen werden zur ersten Lehrveranstaltung im Semester bekanntgegeben.
Zudem wird in der ersten Lehrveranstaltung geklärt, ob die reguläre Prüfung schriftlich oder mündlich erfolgt.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013
Bachelor Medientechnologie 2013
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2014
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
Master Optronik 2008
Master Optronik 2010

Modul: Kognitive Technische Systeme

Modulnummer:	8335
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Horst-Michael Groß
Modulabschluss:	Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Fachkompetenz: Die Studierenden verstehen Aufbau und Funktionsweise kognitiver technischer Systeme und ihrer Teilkomponenten aus der kognitiven Robotik, der Bildverarbeitung und der erforderlichen Prozessmodellierung. Die Studierenden kennen Lernparadigmen, verschiedenen Arten von technischen Sehsystemen bis hin zu Lösungsansätzen zur multimedialen Mensch-Maschine-Kommunikation. Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, technische Sehsysteme zu analysieren und zu konzipieren, die über Eigenschaften des Lernens verfügen und in autonom agierenden Systemen (z. B. Robotern) eingesetzt werden können. Sie beherrschen die dazu notwendigen Softwaresysteme. Sie sind in der Lage, vorhandenes Wissen in begrenzter Zeit erfolgreich zur Problemlösung in der kognitiven Robotik anzuwenden. Sozialkompetenz: Die Studierenden lösen einen Teil der Aufgaben in der Gruppe. Sie sind in der Lage, auf Kritiken und Lösungshinweise zu reagieren. Sie verstehen die Notwendigkeit einer sorgfältigen und ehrlichen Arbeitsweise.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

keine

Detailangaben zum Abschluss

Kognitive Robotik

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min | Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Deutsch | Pflichtkennz.:Pflichtmodul | Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 181 | Prüfungsnummer:2200100

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Horst-Michael Groß

Leistungspunkte: 3 | Workload (h):90 | Anteil Selbststudium (h):68 | SWS:2.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung | Fachgebiet:2233

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P

Lernergebnisse / Kompetenzen

In der Vorlesung Kognitive Robotik lernen die Studenten die Begrifflichkeiten und das Methodenspektrum der Kognitiven Robotik kennen. Sie verstehen übergreifende Ansätze zur Konzeption und der Realisierung von Robotik-Komponenten aus der Sicht von Sensorik, Aktorik und kognitiver Informationsverarbeitung. Sie kennen Techniken der Umgebungswahrnehmung und der lokalen und globalen Navigation von Kognitiven Robotern in komplexer realer Einsatzumgebung.
Die Studierenden sind in der Lage, Fragestellungen aus dem o. g. Problemkreisen zu analysieren, durch Anwendung des behandelten Methodenspektrums Lösungskonzepte für unterschiedliche Fragestellungen der Service- und Assistenzrobotik zu entwerfen und umzusetzen, sowie bestehende Lösungskonzepte zu bewerten. Vor- und Nachteile der Komponenten und Verfahren im Kontext praktischer Anwendungen sind den Studierenden bekannt.

Vorkenntnisse

Vorlesungen Neuroinformatik und Maschinelles Lernen, Angewandte Neuroinformatik

Inhalt

Die Lehrveranstaltung vermittelt das erforderliche Methodenspektrum aus theoretischen Grundkenntnissen und praktischen Fähigkeiten zum Verständnis, zur Implementierung und zur Anwendung von Verfahren der Roboternavigation sowie zur Informations- und Wissensverarbeitung in Kognitiven Robotern. Sie vermittelt sowohl Faktenwissen, begriffliches und algorithmisches Wissen aus folgenden Themenkomplexen:

- Begriffsdefinitionen (Kognitive Robotik, Servicerobotik, Assistenzrobotik), Anwendungsbeispiele und Einsatzgebiete
- Basiskomponenten Kognitiver Roboter
- Sensorik und Aktuatorik: aktive und passive / interne und externe Sensoren; Antriebskonzepte und Artikulationstechniken
- Basisoperation zur Roboternavigation: Lokale Navigation und Hindernisvermeidung incl. Bewegungssteuerung (VFH, VFH+, DWA); Anbindung an die Motorsteuerung; Arten der Umgebungsmodellierung und –kartierung; probabilistische Selbstlokalisation (Bayes-Filter, Kalman-Filter, Partikel-Filter, MCL); Simulataneous Localization and Mapping (SLAM) Techniken (online SLAM, Full SLAM); Pfadplanung (Dijkstra, A*, D*, E*, Rapidly-Exploring Random Trees (RRTs))
- Steuerarchitekturen nach Art der Problemdekomposition und der Ablaufsteuerung
- Leistungsbewertung und Benchmarking Kognitiver Roboter (Metriken und Gütemaße, Gestaltung von Funktionstests)
- Aktuelle Entwicklungen der Service- und Assistenzrobotik mit Zuordnung der vermittelten Verfahren

Im Rahmen des Pflichtpraktikums werden die behandelten methodischen und algorithmischen Grundlagen der Roboternavigation (Erzeugung einer Occupancy Grid Maps, Pfadplanung (Dijkstra und A* Algorithmus), Selbstlokalisation mittels Partikelfilter) durch die Studierenden selbst softwaretechnisch umgesetzt und im Rahmen eines vorgefertigten Python-Frameworks implementiert.

Medienformen

Präsenzvorlesung mit Powerpoint, Arbeitsblätter zur Vorlesung, Übungsaufgaben, Videos, Python Apps, studentische Demo-Programme, e-Learning mittels „Jupyter Notebook"
https://moodle2.tu-ilmenau.de/enrol/index.php?id=3306

Literatur

- Hertzberg, J., Lingemann, K., Nüchter: A. Mobile Roboter; Springer Vieweg 2012
- Siciliano, B., Khatib: O. Springer Handbook of Robotics, Springer 2016
- Thrun, S., Burgard, W., Fox, D.: Probabilistic Robotics, MIT Press 2005
- Siegwart, R., Nourbakhsh, I. R.: Introduction to Autonomous Mobile Robots, MIT Press 2004

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Biomedizinische Technik 2009
Master Biomedizinische Technik 2014
Master Informatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Kognitive Systeme / Robotik

Fachabschluss: über Komplexprüfung | Art der Notengebung: unbenotet
Sprache:Deutsch | Pflichtkennz.:Pflichtmodul | Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 181 | Prüfungsnummer:2200444

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Horst-Michael Groß

Leistungspunkte: 0 | Workload (h):0 | Anteil Selbststudium (h):0 | SWS:2.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung | Fachgebiet:2233

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	0	0																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

In der Vorlesung Kognitive Robotik lernen die Studenten die Begrifflichkeiten und das Methodenspektrum der Kognitiven Robotik kennen. Sie verstehen übergreifende Ansätze zur Konzeption und der Realisierung von Robotik-Komponenten aus der Sicht von Sensorik, Aktorik und kognitiver Informationsverarbeitung. Sie kennen Techniken der Umgebungswahrnehmung und der lokalen und globalen Navigation von Kognitiven Robotern in komplexer realer Einsatzumgebung.
Die Studierenden sind in der Lage, Fragestellungen aus dem o. g. Problemkreisen zu analysieren, durch Anwendung des behandelten Methodenspektrums Lösungskonzepte für unterschiedliche Fragestellungen der Service- und Assistenzrobotik zu entwerfen und umzusetzen, sowie bestehende Lösungskonzepte zu bewerten. Vor- und Nachteile der Komponenten und Verfahren im Kontext praktischer Anwendungen sind den Studierenden bekannt.

Vorkenntnisse

Vorlesungen Neuroinformatik und Maschinelles Lernen, Angewandte Neuroinformatik

Inhalt

Die Lehrveranstaltung vermittelt das erforderliche Methodenspektrum aus theoretischen Grundkenntnissen und praktischen Fähigkeiten zum Verständnis, zur Implementierung und zur Anwendung von Verfahren der Roboternavigation sowie zur Informations- und Wissensverarbeitung in Kognitiven Robotern. Sie vermittelt sowohl Faktenwissen, begriffliches und algorithmisches Wissen aus folgenden Themenkomplexen:

- Begriffsdefinitionen (Kognitive Robotik, Servicerobotik, Assistenzrobotik), Anwendungsbeispiele und Einsatzgebiete
- Basiskomponenten Kognitiver Roboter
- Sensorik und Aktuatorik: aktive und passive / interne und externe Sensoren; Antriebskonzepte und Artikulationstechniken
- Basisoperation zur Roboternavigation: Lokale Navigation und Hindernisvermeidung incl. Bewegungssteuerung (VFH, VFH+, DWA); Anbindung an die Motorsteuerung; Arten der Umgebungsmodellierung und –kartierung; probabilistische Selbstlokalisation (Bayes-Filter, Kalman-Filter, Partikel-Filter, MCL); Simulataneous Localization and Mapping (SLAM) Techniken (online SLAM, Full SLAM); Pfadplanung (Dijkstra, A*, D*, E*, Rapidly-Exploring Random Trees (RRTs))
- Steuerarchitekturen nach Art der Problemdekomposition und der Ablaufsteuerung
- Leistungsbewertung und Benchmarking Kognitiver Roboter (Metriken und Gütemaße, Gestaltung von Funktionstests)
- Aktuelle Entwicklungen der Service- und Assistenzrobotik mit Zuordnung der vermittelten Verfahren

Im Rahmen des Pflichtpraktikums werden die behandelten methodischen und algorithmischen Grundlagen der Roboternavigation (Erzeugung einer Occupancy Grid Maps, Pfadplanung (Dijkstra und A* Algorithmus), Selbstlokalisation mittels Partikelfilter) durch die Studierenden selbst softwaretechnisch umgesetzt und im Rahmen eines vorgefertigten Python-Frameworks implementiert.

Medienformen

Präsenzvorlesung mit Powerpoint, Arbeitsblätter zur Vorlesung, Übungsaufgaben, Videos, Python Apps, studentische Demo-Programme, e-Learning mittels „Jupyter Notebook"
https://moodle2.tu-ilmenau.de/enrol/index.php?id=3306

Literatur

- Hertzberg, J., Lingemann, K., Nüchter: A. Mobile Roboter; Springer Vieweg 2012
- Siciliano, B., Khatib: O. Springer Handbook of Robotics, Springer 2016
- Thrun, S., Burgard, W., Fox, D.: Probabilistic Robotics, MIT Press 2005
- Siegwart, R., Nourbakhsh, I. R.: Introduction to Autonomous Mobile Robots, MIT Press 2004

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Biomedizinische Technik 2009
Master Biomedizinische Technik 2014
Master Informatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Lernen in kognitiven Systemen

Fachabschluss: über Komplexprüfung | Art der Notengebung: unbenotet
Sprache:deutsch | Pflichtkennz.:Pflichtmodul | Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 182 | Prüfungsnummer:2200443

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Horst-Michael Groß

Leistungspunkte: 0 | Workload (h):0 | Anteil Selbststudium (h):0 | SWS:3.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung | Fachgebiet:2233

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

In der Vorlesung "Lernen in Kognitiven Systemen" lernen die Studierenden aufbauend auf der Vorlesung „Neuroinformatik und Maschinelles Lernen" die konzeptionellen, methodischen und algorithmischen Grundlagen des Maschinellen Lernens zum Erwerb komplexer Verhaltensleistungen in kognitiven Systemen (Autonome Systeme, Roboter, Prozessteuerungen, Spiele) durch Lernen aus Erfahrungen kennen. Sie verstehen die grundsätzliche Herangehensweise dieser Form des Wissenserwerbs, der Generierung von handlungsorientiertem Wissen aus Beobachtungen und Erfahrungen. Die Studierenden lernen die wesentlichen Konzepte, Lösungsansätze sowie Modellierungs- und Implementierungstechniken beim Einsatz von Verfahren des Reinforcement Learnings und dessen Spielarten kennen. Sie sind in der Lage, praxisorientierte Fragestellungen aus dem o. g. Problemkreis zu analysieren, durch Anwendung des behandelten Methodenspektrums auf Fragestellungen aus den behandelten Bereichen neue Lösungskonzepte zu entwerfen und algorithmisch umzusetzen sowie bestehende Lösungen zu bewerten. Vor- und Nachteile der Komponenten und Verfahren im Kontext praktischer Anwendungen sind den Studierenden bekannt.

Vorkenntnisse

Vorlesung Neuroinformatik

Inhalt

Die Lehrveranstaltung vermittelt das erforderliche Methodenspektrum aus theoretischen Grundkenntnissen und praktischen Fähigkeiten zum Verständnis, zur Implementierung und zur Anwendung neuronaler und probabilistischer Techniken des Erwerbs von Handlungswissen durch Lernen aus evaluativ bewerteten Erfahrungsbeispielen. Sie vermittelt sowohl Faktenwissen, begriffliches und algorithmisches Wissen aus folgenden Themenkomplexen:

- Begriffliche Grundlagen: Verhalten; Agent; Zweck und Bedeutung von Lernprozessen; Stability-Plasticity Dilemma; Exploration-Exploitation Dilemma
- Reinforcement Learning (RL): Grundidee des RL; General RL-Task; Schwache und starke RL-Verfahren, RL als Markov Decision Process (MDP); Basiskomponenten eines RL-Agenten; Value/Action-Value Iteration und das Bellman´sche Optimalitätsprinzip; Q-Learning, Boltzmann-Aktionsauswahl; SARSA-Learning; On-policy und off-policy Verfahren; Eligibility Traces; RL und teilweise Beobachtbarkeit; Lösungsansätze zur Behandlung von POMDP
- Neuronale Umsetzung von RL-Agenten: Value Approximation am Beispiel TD-Gammon; NFQ-Verfahren; ADHDP-Verfahren; Grundidee von Policy Search Algorithmen
- Deep Reinforcement Learning (DRL) als Form des End-to-End Learnings: Atari Deep RL; AlphaGo
- Learning Classifier Systems (LCS)
- Imitation Learning
- Multi-Agenten Systeme (MAS); Motivation und Arten von Multi-Agentensystemen; Konzepte zur Koordinierung von Agenten; Koordination mittels W-Lernen
- Exemplarische Software-Implementierungen von RL-Verfahren für Navigationsaufgaben, Spiele, Prozesssteuerungen

Im Rahmen des Pflichtpraktikums sollen in C++ oder Python eigene Plugins zur Anwendung des Reinforcement Learnings am Beispiel der Roboternavigation im Simulator erstellt und experimentell untersucht werden.

Medienformen

Präsenzvorlesung mit Powerpoint, Arbeitsblätter zur Vorlesung, Übungsaufgaben, Videos, Python Apps, studentische Demo-Programme, e-Learning mittels „Jupyter Notebook”

Literatur

- Sutton, R., Barto, A. Reinforcement Learning – An Introduction. MIT Press 1998
- Bishop, Ch.: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer 2006
- Alpaydin, Ethem: Maschinelles Lernen, Oldenbourg Verlag 2008
- Murphy, K. : Machine Learning – A Probabilistic Perspective, MIT Press 2012
- Goodfellow, I. et al.: Deep Learning, MIT Press 2016

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Biomedizinische Technik 2014
Master Informatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

3D-Bildverarbeitung

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Deutsch Pflichtkennz.:Pflichtmodul Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 101149 Prüfungsnummer:2200448

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Beat Brüderlin

Leistungspunkte: 6 Workload (h):180 Anteil Selbststudium (h):124 SWS:5.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet:2252

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P

Lernergebnisse / Kompetenzen

Wird ersetzt durch 3D-Bildverarbeitung und Visualisierung
Siehe Modulbeschreibung

Vorkenntnisse

Wird ersetzt durch 3D-Bildverarbeitung und Visualisierung
Siehe Modulbeschreibung

Inhalt

Wird ersetzt durch 3D-Bildverarbeitung und Visualisierung
Siehe Modulbeschreibung

Medienformen

http://vision.middlebury.edu/stereo/

Literatur

Wird ersetzt durch 3D-Bildverarbeitung und Visualisierung
Siehe Modulbeschreibung

Detailangaben zum Abschluss

Wird ersetzt durch 3D-Bildverarbeitung und Visualisierung
Siehe Modulbeschreibung

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Ingenieurinformatik 2009

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Erfassung und Verarbeitung von 3D-Daten

Fachabschluss: über Komplexprüfung | Art der Notengebung: unbenotet
Sprache:Deutsch | Pflichtkennz.:Pflichtmodul | Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 239 | Prüfungsnummer:2200449

Fachverantwortlich: Dr. Rico Nestler

Leistungspunkte: 0 | Workload (h):0 | Anteil Selbststudium (h):0 | SWS:3.0
Fakultät für Maschinenbau | Fachgebiet:2362

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	1	0																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Der Studierende erhält einen umfassenden Überblick zu Verfahren der Rekonstruktion von Objektoberflächen oder zur Abstandsanalyse ausgewählter Szenen-/Objektpunkte in dreidimensionalen Szenen. Dabei werden die systemtechnischen Aspekte, die theoretischen Grundlagen sowie die Methoden / Verfahren zur Ableitung räumlich, geometrischer Szeneninformationen aus digitalen Bildern diskutiert.
Aufbauend auf den vermittelten Inhalten ist der Studierende befähigt, sein Wissen in konkreten Anwendungen in einem der oben genannten Felder einzusetzen bzw. im Rahmen weiterer Vorlesungen zur angewandten Bildverarbeitung an der TU Ilmenau auszubauen und zu spezialisieren.

Vorkenntnisse

Gute Kenntnisse in Physik, Mathematik sowie Informations- bzw. Nachrichtentechnik sind hilfreich.
Sehr empfohlen
Grundlagen der Bildverarbeitung und Mustererkennung (Bildverarbeitung 1)
Grundlagen der Farbbildverarbeitung (Bildverarbeitung 2)
Systemtechnik und Systemtheorie der Bildverarbeitung

Inhalt

Die Veranstaltung Grundlagen der 3D-Bildverarbeitung (Erfassung und Verarbeitung von 3D-Daten) widmet sich technischen Ansätzen zur Gewinnung von Tiefeninformationen, den dabei erforderlichen Datenverarbeitungsaspekten. Der Schwerpunkt liegt auf optischen Ansätzen zur 3D-Datenerfassung, den zugehörigen systemtechnischen Realisierungen, den notwendigen theoretischen Grundlagen sowie Methoden / Verfahren der (Bild)Datenverarbeitung.
Mögliche Anwendungsgebiete dieser Techniken sind heutzutage sehr vielfältig und weit verbreitet, z.B. computergrafische Modellierungen dreidimensionaler Objekte (Reverse Engineering), Abstandsmessungen in selbstfahrenden Fahrzeugen oder zur Fahrerassistenz, Oberflächeninspektionen oder Prüfungen auf Maßhaltigkeit in der Qualitätssicherung, Lageschätzungen oder Hindernislokalisierung in der Robotik bzw. der Sicherheitstechnik. Verfahren zur Gestaltsrekonstruktion beinhalten in starkem Maße Elemente und Techniken der klassischen Bildverarbeitung. Genauso sind zur Erfüllung von Erkennungsaufgaben mit monokularer Bildverarbeitung heutzutage zunehmend 3D-Aspekte zu berücksichtigen.
Die Verarbeitungsaspekte zur Gewinnung der 3D-Information werden in der Vorlesung ansatzbezogen diskutiert. Die ausführliche Darstellung des klassischen Verfahrens der Stereo- und Multikamera-Vision wird durch aktuelle Ansätze, wie die Weißlichtinterferometrie, die Fokusvariation oder das Time of Flight-Prinzip ergänzt. Die Veranstaltung schließt im Grundlagenteil wichtige systemtechnische, optische und geometrische Gesetzmäßigkeiten von Bildaufnahmeprozessen sowie Grundzüge der projektiven Geometrie ein.
Vorlesungsinhalte

- Einleitung
  - Historische und wahrnehmungsphysiologische Aspekte der 3D-Erfassung
  - Überblick zu technischen Grundansätzen zur optischen 3D-Erfassung
- Grundlagen
  - Algebraische Beschreibung von geometrischen Transformationen, Abbildungen und Messanordnungen
  - Optische Grundlagen
- Binokularer / multiokularer inkohärent optischer Ansatz zur 3D-Erfassung
  - Primärdatenaufbereitung
  - Tsai-Modellierung von Messkameras

- Polynokulare Messanordnungen und -systemkalibrierung
- Musterprojektion und Verfahren mit strukturiertem Licht
- Anwendungen
- Verfahren der 3D-Bildverarbeitung

  - Korrespondenzsuche in Bildern: Constraints und Algorithmen
  - Verfahren zum subpixelgenaues Erfassen von Strukturorten
- Monokular inkohärent optische Verfahren zur 3D-Erfassung / 3D-Aspekte der Bildverarbeitung

  - Depth from -Motion, -Shading, -Texture, -Fokus: Prinzipien und Randbedingungen der praktischen Anwendung, Verfahren zur Umsetzung
- Praxisrelevante weitere Ansätze zur 3D-Erfassung

Die Veranstaltung ist begleitet von Übungen bzw. Exkursionen, in denen Vorlesungsinhalte nachbereitet und vertieft diskutiert werden.

Medienformen

Präsenz-Veranstaltungen (Online-Veranstaltungen bei Bedarf - Moodle-Anmeldung erforderlich).
Zur Anmeldung in den Moodle-Kursen

Elektronisches Vorlesungsskript "Grundlagen der 3D-Bildverarbeitung (Erfassung und Verarbeitung von 3D-Daten)", Übungsunterlagen
http://vision.middlebury.edu/stereo/

Literatur

siehe Rubrik Literatur in der Fachbeschreibung auf der FG-Webseite

Detailangaben zum Abschluss

schriftliche Prüfung 60 min, mündliches Prüfungsgespräch nach Vereinbarung

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Informatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Medientechnologie 2009
Master Medientechnologie 2013

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Bildanalyse für 3D-Oberflächen- und Volumendaten

Fachabschluss: über Komplexprüfung | Art der Notengebung: unbenotet
Sprache:Deutsch | Pflichtkennz.:Pflichtmodul | Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 8230 | Prüfungsnummer:2200450

Fachverantwortlich: Dr. Rico Nestler

Leistungspunkte: 0 | Workload (h):0 | Anteil Selbststudium (h):0 | SWS:2.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung | Fachgebiet:2252

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	0	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

/

Vorkenntnisse

gute Kenntnisse in Physik, Mathematik aber auch Informations- bzw. Nachrichtentechnik (Vorlesungen zur Systemtheorie, Signale & Systeme),
Erfassung und Verarbeitung von 3D-Daten

Inhalt

Gliederung der Vorlesung:
Einleitung, Erzeugung von 3D-Bildern in einer Übersicht
Datentypen: Knoten, Attribute und Topologien, Triangulation in 2D, Verfahren zur Triangulation von ungeordneten 3D-Punktmengen, Simplex-(Tetraeder-)-Zerlegung von Volumina
Nachbarschaften und Zusammenhänge in diskreten Rastern, zellulare Komplexe
Nachbarschaften, verbundene Komponenten, Track-Repräsentationen
Octrees, Operationen auf Octrees, Eulerzahl
Formmerkmale von Segmenten, Momente
Topologische Klassifikation, 3D-Thinning
Distanztransformationen, Distanzmaße, MAT
Morphologische Operationen auf 3D-Daten
Störunterdrückung zur Bildverbesserung
3D-Oberflächenrekonstruktionen

Medienformen

/

Literatur

/

Detailangaben zum Abschluss

schriftliche Prüfung 60 min

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Informatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2009

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Knowledge Engineering

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache:deutsch Pflichtkennz.:Pflichtmodul Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 101152 Prüfungsnummer:2200452

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Rainer Knauf

Leistungspunkte: 7 Workload (h):210 Anteil Selbststudium (h):154 SWS:5.0

Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet:2238

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P

Lernergebnisse / Kompetenzen

Ziel des Moduls ist es, Kompetenzen auf dem Gebiet der fortschrittlichen Methoden der modernen Wissensverarbeitung zu vermitteln. Die Studierenden kennen und verstehen die Strategien der Datenverarbeitung mit evolutionären/genetischen Algorithmen, mit Inferenzmethoden der KI und dem großen Spektrum des Datamining und können diese für informatische/ingenieurinformatische Problemstellungen anwenden. Die Studierenden sind mit den methodischen Grundlagen vertraut und können die wichtigsten Datenanalyse und –verarbeitungs Techniken erkennen und bewerten, sowie typische Informatikaufgaben mit ihrer Hilfe analysieren und lösen. Sie sind in der Lage, diese Kompetenzen in den Syntheseprozess komplexer ingenieurtechnischer und informatischer Projekte einfließen zu lassen. Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Wirkprinzipien von Produkten und Verfahren, bei deren Entwicklung Methoden der Wissensverarbeitung und des Datamining Anwendung fanden, können diese analysieren, bewerten und bei weiterführenden Syntheseprozessen mitwirken. Die Studierenden sind in der Lage, Fach- Methoden- und Systemkompetenz für Inferenzmethoden, Datamining und Evolutionäre/genetische Algorithmen in interdisziplinären Teams zu vertreten und grundlegende Sachverhalte dazu klar und korrekt zu kommunizieren.

Vorkenntnisse

keine

Inhalt

siehe Beschreibung der einzelnen Fächer

Medienformen

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Ingenieurinformatik 2009

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Data Mining

Fachabschluss: über Komplexprüfung | Art der Notengebung: unbenotet

Sprache:Deutsch, auf Nachfrage Englisch | Pflichtkennz.:Pflichtmodul | Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 221 | Prüfungsnummer:2200454

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Rainer Knauf

Leistungspunkte: 0 | Workload (h):0 | Anteil Selbststudium (h):0 | SWS:2.0

Fakultät für Informatik und Automatisierung | Fachgebiet:2238

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	0	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vermittlung von grundlegender Methoden und Techniken

Vorkenntnisse

fundierte Kenntnisse in mathematischer Logik und Wahrscheinlichkeitstheorie

Inhalt

(1) Motivation, typische Aufgabenklassen und Anwendungen, Stufenprozess zur Modellbildung, (2) Ähnlichkeitsmaße für Datanobjekte, (3) Entropie der Information und andere Puritätsmaße, (4) Erlernen von Entscheidungsbäumen: schrittweise Verfeinerung von ID3 zu C 4.5 (numerische Attribute, fehlende Attribute), (5) Entscheidungsbäume über regulären Patterns, (6) Erlernen von Klassifikationsregeln top down and bottom up, (7) kNN-Klassifikation, (8) Klassifikation nach Bayes, (9)Bayesian Belief Networks, (10) Support Vector Machines, (11) Ensemle Methoden, (12) diverse Ansätze zum Umgang mit dem „Class Imbalance Problem”

Medienformen

Skript, Power-Point Präsentation, Aufgabensammlung

Moodle Einschreibekurs:
https://moodle2.tu-ilmenau.de/enrol/index.php?id=3134

Literatur

(1) Tan, Pang-Ning; Steinbach, Michael; Kumar, Vipin: Introduction to Data Mining. ISBN, Pearson Education, 2006. (2) Markus Lusti: Data Warehousing and Data Mining: Eine Einführung in entscheidungsunterstützende Systeme, ISBN 3-540-42677-9, Springer, 2001. (3) Petersohn, Helge: Data Mining. Verfahren, Prozesse, Anwendungsarchitektur. ISBN 978-3-486-57715-0, Oldenbourg Verlag, 2005. (4) Lawrence, Kennth D.; Kudyba, Stephan, Klimberg, Ronald K.: Data Mining Methods and Applications, ISBN 978-0-8493-8522-3, Boca Raton, FL u.a.: Auerbach, 2008.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Informatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2009

TECHNISCHE UNIVERSITÄT **ILMENAU**

Evolutionäre Verfahren

Fachabschluss: über Komplexprüfung | Art der Notengebung: unbenotet
Sprache:deutsch | Pflichtkennz.:Pflichtmodul | Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 101153 | Prüfungsnummer:2200455

Fachverantwortlich: Dr. Klaus Debes

Leistungspunkte: 0 | Workload (h):0 | Anteil Selbststudium (h):0 | SWS:1.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung | Fachgebiet:2233

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				1	0	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vermittlung von Kenntnissen in den naturwissenschaftlichen und angewandten Grundlagen der evolutionären und genetischen Algorithmen. Einbindung des angewandten Grundlagenwissens in das allgemeine System der alternativen Informationsverarbeitung (Computational Intellience).

Vorkenntnisse

Besuch der Vorlesung Softcomputing / Fuzzy Logic wünschenswert

Inhalt

Nichtlineare Optimierungsstrategien auf der Basis Genetischer Algorithmen (GA) und Evolutionärer Strategien (ES): verschiedene Mischformen von GA und ES, Optimierung von neuronalen Netzen und Fuzzy-Logik mit GA und ES, interdisziplinäre Anwendungsbeispiele

Medienformen

Power Point Folien, Java Applikationen

Link zur Moodlekurs:
https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=2880

Literatur

Gerdes; Klawonn; Kruse.: Evolutionäre Algorithmen: Genetische Algorithmen - Strategien und Optimierungsverfahren – Beispielanwendungen. Viehweg, Wiesbaden, 2004 Weicker, K.: Evolutionäre Algorithmen. Teubner, Stuttgart, 2002 Rechenberg, I.: Evolutionsstrategie 94. Frommann-Holzboog, Stuttgart, 1994 (u.v.a.m., Reihung ohne Wichtung!)

Detailangaben zum Abschluss

gehört zur Modulprüfung Knowledge Engineering (sPL 120 min) Anteil 30 min

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Ingenieurinformatik 2009

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Inferenzmethoden

Fachabschluss: über Komplexprüfung | Art der Notengebung: unbenotet

Sprache:Deutsch, auf Nachfrage Englisch | Pflichtkennz.:Pflichtmodul | Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 220 | Prüfungsnummer:2200453

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Rainer Knauf

Leistungspunkte: 0 | Workload (h):0 | Anteil Selbststudium (h):0 | SWS:2.0

Fakultät für Informatik und Automatisierung | Fachgebiet:2238

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	0	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

angewandte Grundlagen, Vermittlung neuester Techniken

Vorkenntnisse

Kenntnisse in mathematischer Logik: Prädikatenkalkül der 1. Stufe, Deduktion, Programmierfertigkeiten in Logischer Programmierung (alle Vorkenntnisse nach erfolgreicher Absolvierung der LV Künstliche Intelligenz vor)

Inhalt

(1) Prädikatenkalkül der ersten Stufe (PK1): Wiederholung und sinnvolle Ergänzungen (Sortenlogik, Prädikatenkalkül der ersten Stufe mit Gleichheit) (2) problembezogene Wissensrepräsentationen der KI und Varianten der Implementierung von Inferenzmethoden darüber (3) Deduktion: Grundlagen, Deduktionssysteme, Komplexitätsbetrachtungen (4) Induktion und maschinelles Lernen: Erlernen von Klassifikationsregeln aus Beispielen, Erlernen eines besten induktiven Schlusses im Prädikatenkalkül der ersten Stufe, Verfahren zur Ermittlung des speziellsten Anti-Unifikators über PK1-Ausdrücken, Klassifikation nach Bayes

Medienformen

Skript, Power-Point Präsentation, Aufgabensammlung

Einschreibelink Moodlekurs:
https://moodle2.tu-ilmenau.de/enrol/index.php?id=3132

Literatur

(1) Luger: Künstliche Intelligenz: Strategien zur Lösung komplexer Probleme. München: Pearson Studium (Übersetzung aus dem Addison-Wesley Verlag), 4. Aufl., 2001 (2) Russel/Norvig: Künstliche Intelligenz: Ein moderner Ansatz, München: Pearson Studium (Übersetzung aus dem Addison-Wesley Verlag), 2004 (3) Knauf: Logische Programmierung und Wissensbasierte Systeme: Eine Einführung. Aachen: Shaker, 1993

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Informatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2009

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Objektorientierte Modellierung

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Deutsch Pflichtkennz.:Pflichtmodul Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 101154 Prüfungsnummer:2200456

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Armin Zimmermann

Leistungspunkte: 5 Workload (h):150 Anteil Selbststudium (h):116 SWS:3.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet:2236

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Fähigkeiten der Modellierung des Verhaltens und der Struktur von Systemen mit Hilfe der UML

Vorkenntnisse

Hilfreich:

- Grundlagen der objektorientierten Programmierung
- Grundlagen des UML-Klassendiagramms

Inhalt

Die Unified Modeling Language (UML) ist eine standardisierte Sprache zur Modellierung der Struktur und des Verhaltens von technischen aber auch nichttechnischen Systemen. Sie wird in vielen Bereichen der Informatik angewendet. Einige grundlegende Elemente der UML wurden in anderen Lehrveranstaltungen bereits vorgestellt. Im Rahmen dieser Veranstaltung werden alle Diagramme der UML im Detail erläutert. Anhand des Metamodells soll ein Verständnis der grundlegenden Struktur der UML vermittelt werden. Zudem dient das Metamodell als Beispiel für die Modellierung der Struktur eines komplexen Systems. Einen Schwerpunkt dieser Lehrveranstaltung bildet die Verhaltensmodellierung. Mit insgesamt 6 Diagrammtypen bietet die UML verschiedene Möglichkeiten hierfür. Es soll gezeigt werden, wie sich diese Diagramme für die Lösung praktischer Aufgabenstellungen verwenden lassen.

Im Rahmen des zugehörigen Seminars soll das Verhalten und die Struktur eines selbst gewählten technischen Systems im Team nach einem einfachen Vorgehen modelliert werden. Diese sollen Lösungen zu gestellten Modellierungsaufgaben beinhalten.

Medienformen

Präsentationsfolien, alle Unterlagen im Web verfügbar
Moodle: (Link: https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=586)

Literatur

Chris Rupp, Stefan Queins, Barbara Zengler:
UML2 glasklar – Praxiswissen für die UML-Modellierung, 3. aktualisierte Auflage, 2007, Hanser
Bernd Oestereich, Stefan Bremer (Mitarbeit):
Analyse und Design mit UML 2.3, 9. Auflage, 2009, Oldenbourg
Gernot Starke, Mike Beedle:
Effektive Software-Architekturen, Ein praktischer Leitfaden., 4. aktualisierte Auflage, 2009, Hanser, ISBN 9-783446-420083

Detailangaben zum Abschluss

Der Abschluss in diesem Fach umfasst zwei Teile. Zum einen die bewerteten Ergebnisse aus dem Seminar (30%) und zum anderen die Ergebnisse aus einer schriftl. Prüfung (70%).
Im Rahmen des zugehörigen Seminars soll das Verhalten und die Struktur eines selbst gewählten technischen Systems im Team nach einem einfachen Vorgehen modelliert werden. Diese sollen Lösungen zu gestellten Modellierungsaufgaben beinhalten.
Verbindliche Anmeldung bis spätestens einen Monat nach Semesterbeginn!

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Informatik 2013

Bachelor Ingenieurinformatik 2013
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Wirtschaftsinformatik 2013
Master Wirtschaftsinformatik 2014
Master Wirtschaftsinformatik 2015
Master Wirtschaftsinformatik 2018

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Robotvision & MMI

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ | Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:deutsch | Pflichtkennz.:Pflichtmodul | Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 101148 | Prüfungsnummer:2200445

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Horst-Michael Groß

Leistungspunkte: 6 | Workload (h):180 | Anteil Selbststudium (h):124 | SWS:5.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung | Fachgebiet:2233

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P

Lernergebnisse / Kompetenzen

Ziel des Moduls ist es, Kompetenzen auf den Gebieten Mensch-Maschine-Interaktion und der maschinellen Bildverarbeitung auf mobilen Plattformen (Roboter) zu vermitteln. Die Studierenden kennen und verstehen die Strategien Bildaufnahme- und verarbeitungsalgorithmen und können diese für Fragestellungen der Kommunikation Mensch – Roboter anwenden. Die Studierenden sind mit den aus den Strategien abgeleiteten methodischen Grundlagen vertraut und können die wichtigsten Verarbeitungstechniken erkennen und bewerten, sowie typische Aufgaben der Bildverarbeitung auf Robotern für Navigation und Interaktion mit ihrer Hilfe analysieren und lösen. Sie sind in der Lage, diese Kompetenzen in den Syntheseprozess komplexer Roboterprojekte einfließen zu lassen. Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Wirkprinzipien von Kamera basiert arbeitenden mobilen Plattformen für Assistenz- und Servicezwecke, können diese analysieren, bewerten und bei weiterführenden Entwicklungsprozessen mitwirken. Die Studierenden sind in der Lage, Fach- Methoden- und Systemkompetenz für das Themenspektrum „Robotvision“ und „Mensch-Maschine-Interaktion“ in interdisziplinären Teams zu vertreten. Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Sachverhalte des Themenfeldes klar und korrekt zu kommunizieren.

Vorkenntnisse

keine

Inhalt

siehe Vorlesungen der einzelnen Fächer

Medienformen

MMI: PowerPoint Folien, Videosequenzen; RV: Arbeitsblätter zur Vorlesung, Übungsaufgaben, e-learning Module

Literatur

Literatur der Fächer: MMI und RV

Detailangaben zum Abschluss

Die Prüfung besteht aus einer schriftlichen Klausur (120 min) und der nachgewiesenen Aktivübung im Fach Robotvision.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Ingenieurinformatik 2009
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Mensch-Maschine-Interaktion

Fachabschluss: über Komplexprüfung | Art der Notengebung: unbenotet
Sprache:deutsch | Pflichtkennz.:Pflichtmodul | Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 101352 | Prüfungsnummer:2200447

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Horst-Michael Groß

Leistungspunkte: 0 | Workload (h):0 | Anteil Selbststudium (h):0 | SWS:2.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung | Fachgebiet:2233

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	0	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

In der Vorlesung Mensch-Maschine-Interaktion lernen die Studierenden die Begrifflichkeiten und das Methodenspektrum der Mensch-Maschine Interaktion unter Realwelt-Bedingungen kennen. Sie beherrschen wichtige Basisoperationen zur (vorrangig visuellen) Wahrnehmung von Menschen und zur Erkennung von deren Intentionen und Zuständen und kennen Techniken zur nutzeradaptiven Dialogführung. Die Studierenden sind in der Lage, Fragestellungen aus dem o. g. Problemkreisen zu analysieren, durch Anwendung des behandelten Methodenspektrums Lösungskonzepte für unterschiedliche Fragestellungen der Service- und Assistenzrobotik zu entwerfen und umzusetzen, sowie bestehende Lösungskonzepte zu bewerten. Vor- und Nachteile der Komponenten und Verfahren im Kontext praktischer Anwendungen sind den Studierenden bekannt.

Vorkenntnisse

Vorlesung Neuroinformatik ist wünschenswert

Inhalt

Die Lehrveranstaltung vermittelt das erforderliche Methodenspektrum aus theoretischen Grundkenntnissen und praktischen Fähigkeiten zum Verständnis, zur Implementierung und zur Anwendung von Verfahren der Interaktion zwischen Mensch und Maschine (mit Fokus auf vision-basierten Verfahren sowie dem Einsatz auf Robotersystemen) sowie zur erforderlichen Informations- und Wissensverarbeitung. Sie ergänzt die parallel laufende Vorlesung „Robotvision", die sich um Aspekte der Roboternavigation kümmert, um wichtige Erkennungsverfahren der Mensch-Roboter Interaktion (HRI). Die Lehrveranstaltung vermittelt das dazu notwendige Faktenwissen sowie begriffliches, methodisches und algorithmisches Wissen aus den folgenden Kernbereichen:

A – Ausgewählte Basisoperationen für viele Erkennungsverfahren

- Basisoperationen der MMI im Rahmen eines Mustererkennungsprozesses
- Leistungsbewertung von Klassifikatoren: Gütemaße; Crossvalidation-Technik; Bewertung von binären Klassifikatoren, Gütemaß ROC/Precision Recall Kurven, usw.
- Bildaufbereitung und Bildanalyse: Beleuchtungs- / Histogrammausgleich; Auflösungspyramiden; Lineare Subspace Methoden (HKA / PCA); Gabor-Wavelet-Funktionen (Gaborfilter) zur effizienten Bildbeschreibung;
- Bewegungsanalyse in Videosequenzen
- Techniken zur Repräsentation von Zeit: Dynamic Time Warping, Hidden Markov Modelle (HMMs)
- Bayes Filtering als probabilistische Zustandsschätzer: Grundidee, Markov-Annahme, Grundprinzip des rekursiven Bayes-Filters, Bewegungs- und Sensormodell, Arten der Beliefrepräsentation in Bayes Filtern; Partikel Filter

B – Wichtige Verfahren zur Erkennung von Nutzerzustand & Nutzerintention

- Vision-basierte Nutzerdetektion, Nutzertracking, Nutzeridentifikation
- Zeigeposen- und Gestenerkennung
- Erkennung von Mimik (Emotionen, Stress) und Interaktionsinteresse + aktuelle Entwicklungen
- Sprachbasierte Mensch-Maschine Kommunikation: sprachbasierte Erkennung von Nutzerinstruktionen und Nutzerzustand (Kommandowort- und Spracherkennung, Prosodieerkennung);
- Multimodale Dialogsysteme: Bestandteile von Dialogsystemen; Besonderheiten multimodaler Dialogsysteme

C – Anwendungsbeispiele für Assistenzfunktionen in öffentlicher & privater Umgebung

- Soziale Assistenzroboter für die Gesundheitsassistenz

- Robotische Bewegungsassistenz am Beispiel Reha I
- Sturzdetektion im häuslichen Umfeld

D – Gastvorlesung zur sprachbasierten MMI und zu Hidden Markov Modellen sowie deren Einsatz in der Spracherkennung, Unterschriftserkennung und Gestenerkennung

Im Rahmen des Aktivpraktikums werden ausgewählte methodische und algorithmische Grundlagen der MMI durch die Studierenden selbst softwaretechnisch umgesetzt und durch kleine Programmbeispiele vertieft. Als Programmiersprache wird Python verwendet. Für Verfahren des Maschinellen Lernens wird die scikit-Learn Toolbox verwendet.

Medienformen

Präsenzvorlesung mit Powerpoint, Arbeitsblätter zur Vorlesung, Übungsaufgaben, Videos, Python Apps, e-Learning mittels „Jupyter Notebook"

Link zum Moodlekurs:
https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=2998

Literatur

- Schenk, J, Rigoll, G. Mensch-Maschine-Kommunikation: Grundlagen von sprach- und bildbasierten Benutzerschnittstellen, Springer 2010
- Li, S und Jain, A.: Handbook of Face Recognition, 2004
- Bishop, Ch.: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer 2006
- Guyon, I., Gunn, S., Nikravesh, M., Zadeh, L.: Feature Extraction: Foundations and Applications, Studies in fuzziness and soft computing 207, Springer, 2006
- Maltoni, D., et al.: Biometric Fusion, Handbook of Fingerprint Recognition, Kapitel 7, Springer, 2009

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Biomedizinische Technik 2014
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Medientechnologie 2013
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014

Robotvision

Fachabschluss: über Komplexprüfung | Art der Notengebung: unbenotet
Sprache:Deutsch | Pflichtkennz.:Pflichtmodul | Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 183 | Prüfungsnummer:2200446

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Horst-Michael Groß

Leistungspunkte: 0 | Workload (h):0 | Anteil Selbststudium (h):0 | SWS:2.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung | Fachgebiet:2233

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	0	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

In der Vorlesung Robotvision lernen die Studierenden die Begrifflichkeiten und das Methodenspektrum des Maschinellen Sehens mit Fokus in der mobilen Robotik kennen. Sie verstehen das Paradigma der handlungsorientierten Wahrnehmung - insbesondere zur visuellen Roboternavigation in natürlicher Umwelt. Sie beherrschen wichtige Basisoperationen für die visuelle Wahrnehmung der Umgebung (Tiefe, Bewegung, Hindernisse, Freiraum, Räumlichkeiten, eigene Position in der Welt) und können Handlungskonsequenzen aus der visuellen Wahrnehmung der Umgebung ableiten. Sie kennen Techniken der vision-basierten Umgebungswahrnehmung und der lokalen und globalen Navigation von Kognitiven Robotern in komplexer realer Einsatzumgebung.
Die Studierenden sind in der Lage, Fragestellungen aus dem o. g. Problemkreisen zu analysieren, durch Anwendung des behandelten Methodenspektrums Lösungskonzepte für unterschiedliche Fragestellungen der Service- und Assistenzrobotik zu entwerfen und umzusetzen, sowie bestehende Lösungskonzepte zu bewerten. Vor- und Nachteile der Komponenten und Verfahren im Kontext praktischer Anwendungen sind den Studierenden bekannt.

Vorkenntnisse

LV Neuroinformatik

Inhalt

Die Lehrveranstaltung vermittelt das erforderliche Methodenspektrum aus theoretischen Grundkenntnissen und praktischen Fähigkeiten zum Verständnis, zur Implementierung und zur Anwendung von Verfahren der vision-basierten Roboternavigation sowie zur erforderlichen Informations- und Wissensverarbeitung. Sie vermittelt sowohl Faktenwissen, begriffliches und algorithmisches Wissen aus folgenden Themenkomplexen:

- Basisoperationen d. Roboternavigation
- Neuronale Basisoperationen der visuo-motorischen Verarbeitung – der neuronale Instruktionssatz: funktionelle und topografische Abbildungen (u.a. log-polare Abbildung), Auflösungspyramiden, neuronale Felddynamik, ortsvariante Informationsverarbeitung
- Basisoperationen & Technologien für die visuelle Umgebungswahrnehmung:
  - Detektoren & Deskriptoren für Interest-Points in 2D-Bildern
  - Bewegungssehen und optischer Fluss
  - Tiefenwahrnehmung, Tiefenkameras (RGB-D Kameras)
  - Detektoren & Deskriptoren für Tiefenbilder (3D-Bilder)
  - Visuelle Odometrie
- Vision-basierte Roboternavigation
  - Hindernisvermeidung (u.a. flussbasiert, Untergrund-Segmentierung)
  - Mapping und Selbstlokalisation
  - Visuelles SLAM (Simultaneous Localization and Map Building inkl. ORB-SLAM)
- Innovative Entwicklungen (z.B. Semantisches Labeln)
- Exemplarische Software-Implementierungen von Basisoperationen

Im Rahmen des Pflichtpraktikums werden die behandelten methodischen und algorithmischen Grundlagen der vision-basierten Roboternavigation durch die Studierenden selbst softwaretechnisch umgesetzt und im Rahmen eines vorgefertigten Robotersimulations-Frameworks implementiert.

Medienformen

Präsenzvorlesung mit Powerpoint, Arbeitsblätter zur Vorlesung, Übungsaufgaben, Videos, Python Apps, e-

Learning mittels „Jupyter Notebook”

Link zum Moodlekurs:
https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=2999

Literatur

- Hertzberg, J., Lingemann, K., Nüchter, A.: Mobile Roboter, Springer 2012 - Siegwart, R., Nourbakhsh, I. R., Scaramuzza, D.: Introduction to Autonomous Mobile Robots. MIT Press 2004 - Jähne, B. Digitale Bildverarbeitung. Springer Verlag 2005 - Bradsky, G., Kaehler, A. Learning OpenCV: Computer Vision with OpenCV Library
- Siciliano, B., Khatib: O. Springer Handbook of Robotics, Springer 2016
- Thrun, S., Burgard, W., Fox, D.: Probabilistic Robotics, MIT Press 2005

Detailangaben zum Abschluss

90% Klausur 90 min + 10% Praktikum

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Biomedizinische Technik 2014
Master Informatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014

TECHNISCHE UNIVERSITÄT ILMENAU

Softwarearchitekturen

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ | Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Deutsch | Pflichtkennz.:Pflichtmodul | Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 101151 | Prüfungsnummer:2200451

Fachverantwortlich: Dr. Detlef Streitferdt

Leistungspunkte: 6 | Workload (h):180 | Anteil Selbststudium (h):124 | SWS:5.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung | Fachgebiet:223A

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				3	2	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Fachkompetenz (20%). Die Studierenden können die Werkzeuge des Software Engineering in einem konkreten Projektkontext anwenden. Sie können die Aussagekraft / Qualität der jeweiligen Ergebnisse bewerten. Die Studierenden sind fähig Softwareentwicklungsprozesse zu analysieren und auf die jeweiligen Gegebenheiten eines Projektes anzupassen. Sie verstehen Architekturmuster / ~stile und können diese im Projektkontext einsetzen.
Methodenkompetenz (40%). Die Studierenden sind fähig die vorgestellten Entwicklungsmethoden und ~werkzeuge anzuwenden und deren Ergebnisse früh im Entwicklungsprozess abzuschätzen. Sie sind fähig aus den vermittelten Methoden und Werkzeugen für ein gegebenes Projekt die passenden auszuwählen und anzuwenden.
Sozialkompetenz (40%). Die Studierenden lernen die Erfordernisse und Ergebnisse von Softwareentwicklungsprozessen innerhalb einer Entwicklergruppe kennen und können deren Bedeutung für ein Softwareprojekt innerhalb einer Firma einschätzen. Sie lernen auch die große Bedeutung der "weichen" Faktoren innerhalb von Softwareentwicklungsprozessen kennen und können deren Auswirkungen abschätzen. Die Studierenden sind fähig die Auswirkungen von Architekturentscheidungen im Kontext einer Entwicklergruppe zu bewerten. Hintergründe der Projektarbeit, Anforderungen und die Bedeutung sozialer Netzwerke sind den Studenten bekannt.

Vorkenntnisse

- Kenntnisse über Softwareentwicklungsprozesse
- Objektorientierte Modellierung
- Objektorientierte Programmierung

Inhalt

Diese Vorlesung vermittelt Studenten der Informatik und Ingenieurinformatik Methoden und Techniken des Software Engineering. Über die Einbettung der Aktivitäten in den Softwareentwicklungsprozess werden die einzelnen Schritte und in den Übungen vertieft. Die Veranstaltung enthält die Erarbeitung von Softwarearchitekturzielen, Beschreibungsansätze der verschieden Modelle und Dokumente, Vorgehen bei der Entwicklung (Prozesse), Entscheidungsfindung, Architekturstile / -muster und ihre Qualitätseigenschaften, sowie die Prüfung/Bewertung von Architekturen.
(Die Vorlesung wird in Deutsch gehalten, einige der Materialien sind jedoch nur in Englisch verfügbar - was allerdings im Hinblick auf die spätere Arbeitswelt nur von Vorteil ist!)

Medienformen

- Vorlesungsfolien
- PDF Dokumente (auch wissenschaftliche Beiträge)
- Prozessbeschreibungen (HTML), Templates

Moodle:
https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=214

Im Wintersemester 2020/2021 findet diese Veranstaltung im e-Learning Format online statt.
Wie treffen uns das erste Mal am Montag, den 12.10.2020 um 09:00-10:30
Der moodle-Einschreibeschlüssel wird in der ersten Vorlesung bekannt gegeben.
==== WebEx ====

Meeting-Kennnummer: 137 924 2236
Passwort: RspHPZcf832
https://tu-ilmenau.webex.com/tu-ilmenau/j.php?MTID=m85a9e7958d277455c02d11b59ccec0a6

Über Videosystem beitreten
Wählen Sie 1379242236@tu-ilmenau.webex.com
Sie können auch 62.109.219.4 wählen und Ihre Meeting-Nummer eingeben.

Über Telefon beitreten: Nur VoIP verwenden
==== WebEx ====

Literatur

Umfassende Werke

[Balz 1996] Helmut Balzert, "Lehrbuch der Software-Technik", Spektrum Akademischer Verlag, 1996.
[Fowl 1999] Martin Fowler, “Refactoring – Improving the Design of Existing Code”, Addison Wesley, 1999.
[Gamm 1995] Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vlissides, “Design Patterns – Elements of Reusable Object-Oriented Software”, Addison Wesley, 1995.
[Mart 2009] Robert C. Martin, „Clean Code“, Prentice Hall, 2009.
[McCo 2004] Steve McConnell, „Code Complete 2nd Edition“, Microsoft Press, 2004.
[Rooc 2004] Stefan Roock, Martin Lippert, “Refactorings in großen Softwareprojekten”, dpunkt.Verlag GmbH, 2004.
[Somm 2007] Ian Sommerville,“Software Engineering“, Pearson Studium, 2007.
[Mens 2008] T. Mens and S. Demeyer, Eds., Software Evolution. Springer-Verlag New York Inc, 2008.

Spezielle Themen ...

Entwicklungsprozesse

[Beck 2000] Kent Beck, „eXtreme Programming eXplained“, Addison Wesley, 2000.
[Buns2002] C. Bunse and A. von Knethen, Vorgehensmodelle kompakt. Fraunhofer Publica [http://publica.fraunhofer.de/oai.har] (Germany), 2002.
[Carr 1993] Marvin J. Carr, Suresh L. Konda, Ira Monarch, F. Carol Ulrich, Clay F. Walker, "Taxonomy-Based Risk Identification", Carnegie Mellon University, Technical Report CMU/SEI-93-TR-6, ESC-TR-93-183, 1993.
[Open 2011] Eclipse Process Framework, "Open Unified Process, OpenUP", content retrieved 2011-10-01, 2011.

Requirements

[Bere 2009] Brian Berenbach, Daniel J. Paulish, Juergen Kazmeier, Arnold Rudorfer, "Software & Systems Requirements Engineering In Practice", Mc Graw Hill, 2009.
[Haya 1990] S. I. Hayakawa, "Language in Thought and Action", Harvest Books, 1990.
[KoSo 1998] Gerald Kotonya, Ian Sommerville, "Requirements Engineering - Processes and Techniques", John Wiley & Sons, 1998.
[Kula 2000] Daryl Kulak, Eamonn Guiney, "Use Cases - Requirements in Context", Addison-Wesley, 2000.
[Lams 2001] Axel van Lamsweerde, "Goal-Oriented Requirements Engineering: A Guided Tour", in Proceedings of the 5th IEEE International Symposium on Requirements Engineering (RE 2001), 27-31 August 2001, Toronto, Canada, 2001.
[Lams 2009] Axel van Lamsweerde, "Requirements Engineering: From System Goals to UML Models to Software Specifications", John Wiley & Sons, 2009.
[McCo 2006] Steve McConnell, "Software Estimation", Microsoft Press, 2006.
[Pohl 2008] Klaus Pohl, "Requirements Engineering: Grundlagen, Prinzipien,Techniken", dpunkt.Verlag GmbH, 2008.
[Robe 1999] Suzanne Robertson, James Robertson, "Mastering the Requirements Process", Addison-Wesley, 1999.
[Rupp 2002] Chris Rupp, "Requirements-Engineering und -Management", Hanser Verlag, 2002.
[Schu 2000] G. Gordon Schulmeyer, Garth R. Mackenzie, "Verification & Validation of Modern Software-Intensive Systems", Prentice Hall, 2000.
[SoSa 1997] Ian Sommerville, Pete Sawyer, "Requirements Engineering: A Good Practice Guide", John Wiley & Sons, 1997.
[Wieg 1999] Karl E. Wiegers, "Software Requirements", Microsoft Press, 1999.
[With 2007] Stephen Withall, "Software Requirement Patterns", Microsoft Press, 2007.

Architektur, Produktlinien

[Boec 2004] Günter Böckle, Peter Knauber, Klaus Pohl, Klaus Schmid, “Software-Produktlinien: Methoden, Einführung und Praxis“, dpunkt.Verlag GmbH, 2004.

[Clem 2002] Paul Clements, Rick Kazman, Mark Klein, “Evaluating Software Architectures”, Addison Wesley, 2002.
[Hrus 2012] P. Hruschka and G. Starke, Architektur-Knigge für Softwarearchitekten-Der Verschätzer. 2012.
[Kang 1990] K. Kang, S. Cohen, J. Hess, W. Novak, and A. Peterson, “Feature-Oriented Domain Analysis (FODA) Feasibility Study”, SEI Institute, Carnegie Mellon University, USA, CMU/SEI-90-TR-021, 1990.
[Kazm 2000] Rick Kazman, Mark Klein, Paul Clements, "ATAM: Method for Architecture Evaluation", TECHNICAL REPORT, CMU/SEI-2000-TR-004, ESC-TR-2000-004, 2000.
[Lind 2007] F. J. van der Linden, K. Schmid, and E. Rommes, Software Product Lines in Action: The Best Industrial Practice in Product Line Engineering. Berlin: Springer, 2007.
[Love 2005] Robert Love, “Linux Kernel Development (2nd Edition)”, Novell Press, 2005.
[Masa 2007] Dieter Masak, „SOA? Serviceorientierung in Business und Software“, Springer Verlag, 2007.
[Pohl 2005] Klaus Pohl, Günter Böckle, Frank van der Linden,"Software Product Line Engineering – Foundations, Principles, and Techniques", Springer, Heidelberg 2005.
[Posc 2007] Torsten Posch, Klaus Birken, Michael Gerdom, "Basiswissen Softwarearchitektur", d.punkt Verlag, 2004 oder 2007.
[Spin 2009] D. Spinellis and G. Gousios, Beautiful Architecture: Leading Thinkers Reveal the Hidden Beauty in Software Design. O’Reilly Media, 2009.

Detailangaben zum Abschluss

Im Verlauf der Veranstaltung sollen bestehende Projekte (Open Source) analysiert und vorgestellt werden. Die Ausarbeitungen (mit Präsentation) zu den jeweiligen Softwarearchitekturen werden zu 50% in die Bewertung mit einfließen (es sind jedoch beide Anteile (Projekt und finale Prüfung) für den Abschluss der Veranstaltung notwendig!)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Informatik 2009
Master Informatik 2013
Master Ingenieurinformatik 2009

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Systemtechnik für die Bildverarbeitung

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 60 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache: Pflichtkennz.:Wahlmodul Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 101150 Prüfungsnummer:2100532

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Gunther Notni

Leistungspunkte: 5 Workload (h):150 Anteil Selbststudium (h):105 SWS:4.0
Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet:2362

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Ingenieurinformatik 2009

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Bilderfassungssysteme

Fachabschluss: über Komplexprüfung mündlich | Art der Notengebung: unbenotet
Sprache:Deutsch | Pflichtkennz.:Pflichtmodul | Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 8198 | Prüfungsnummer:2100533

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Gunther Notni

Leistungspunkte: 0 | Workload (h):0 | Anteil Selbststudium (h):0 | SWS:2.0
Fakultät für Maschinenbau | Fachgebiet:2362

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	0	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sollen die grundlegenden Prinzipen und Anforderungen der Systemtechnik der Bilderfassung kennen lernen, mit der Theorie vertraut sein und in der Lage sein, einfache praktische Aufgaben selbständig zu lösen.

Vorkenntnisse

Abgeschlossenes Grundstudium der Elektrotechnik, Informatik, Ingenieurinformatik oder Maschinenbau

Inhalt

Anforderungen an technische Sehsysteme (Medizin, Fernerkundung, machine vision), photoelektrischer Effekt (innerer, äußerer, Photosensoren), Bildsensoren (CCD-Sensoren, CMOS-Sensoren), Multikanal- (Farb-) sensoren (Grundlagen der Farbwiedergabe, Anforderungen an Farbkameras), Kameras (Elektronikkomponenten)
Ab 2016 Teil der Vorlesung Systemtechnik und Systemtheorie der Bildverarbeitung.

Medienformen

Skript, Arbeitsblätter, multimediale Präsentation

Literatur

Bernd Jähne, Digitale Bildverarbeitung, Springer, 1996
Bernd Jähne, Digitale Bildverarbeitung und Bildgewinnung, Springer Vieweg, 2012

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE
Master Informatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2009

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Komponenten von Bildaufnahmeeinheiten

Fachabschluss: über Komplexprüfung mündlich | Art der Notengebung: unbenotet
Sprache: | Pflichtkennz.:Pflichtmodul | Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 8316 | Prüfungsnummer:2100534

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Gunther Notni

Leistungspunkte: 0 | Workload (h):0 | Anteil Selbststudium (h):0 | SWS:2.0
Fakultät für Maschinenbau | Fachgebiet:2362

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	0	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Beleuchtung (Photometrisches Grundgesetz, Lampen, Beleuchtungssysteme); Optische Abbildung (geometrisch optische Abbildung, Objektive, Sonderabbildungssysteme); Bildverarbeitungssysteme (Anforderungen an Rechnersysteme, Parallelsysteme, Bildübertragungskanäle); Applikationen der technischen Bildverarbeitung (machine vision)
Ab 2016 Teil der Vorlesung Systemtechnik und Systemtheorie der Bildverarbeitung.

Medienformen

Tafel, Beamer (Bilder, Grafiken, Animationen und Live-Vorführung von Algorithmen)

Literatur

Bernd Jähne, Digitale Bildverarbeitung und Bildgewinnung, Springer Vieweg, 2012

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE
Master Ingenieurinformatik 2009

Modul: Multimediale Informations- und Kommunikationssysteme

Modulnummer:	8336
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Jochen Seitz
Modulabschluss:	Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden können

- fortgeschrittene automatisierungs- und systemtechnische Methoden in den genannten Fächern anwenden,
- Analyse- und Entwurfsaufgabenstellungen an praktisch relevanten Themenstellungen entwickeln, lösen und bewerten sowie
- Experimente an praxisnahen Versuchsaufbauten ausführen.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Für diese Modulprüfung werden die dem Modul zugehörigen Prüfungen einzeln abgelegt. Die Note dieser Modulprüfung wird errechnet aus dem mit den Leistungspunkten gewichteten Durchschnitt (gewichtetes arithmetisches Mittel) der Noten der einzelnen bestandenen Prüfungsleistungen.

TECHNISCHE UNIVERSITÄT ILMENAU

Advanced Networking Technologies

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 20 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Deutsch Pflichtkennz.:Pflichtmodul Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 5642 Prüfungsnummer:2200110

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Leistungspunkte: 3 Workload (h):90 Anteil Selbststudium (h):68 SWS:2.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet:2253

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	0	0																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Fachkompetenz: Die Studierenden verfügen über Kenntnisse und Überblickswissen zu aktuellen, fortgeschrittenen Entwicklungen in der Netzwerktechnologie. Sie erkennen die besonderen Anforderungen an effiziente und flexible Kommunikationssysteme in bei einer Realisierung in Hard- und/oder Software und können diese im Kontext konkreter drahtgebundener Szenarien einschätzen. Die Studierenden kennen die grundsätzlichen Ansätze, wie der Datentransport in großen Netzen organisiert werden kann. Sie verstehen die unterschiedlichen Protokollkonzepte hierfür und können diese bewerten.
Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, für einzelne Teilaufgaben der Systemoptimierung geeignete Zielfunktionen zu identifizieren. Weiterhin können sie Optimierungen durchführen und bei der Verwendung mehrerer Zielfunktionen auftretende Zielkonflikte erkennen und gegeneinander abwägen.

Vorkenntnisse

Bachelorstudium Informatik,
Bei Studium in Ilmenau: Vorlesung „Telematik 1“; vorteilhaft ist die vorherige Belegung der Vorlesungen „Telematik 2“ und „Leistungsbewertung“ bzw. die kombinierte Variante „Telematik 2 / Leistungsbewertung“ (letztere mit PO 2013 eingeführt)

Inhalt

Der Fokus der Vorlesung liegt auf modernen Netzwerktechnologien. Momentan sind die Hauptthemen Harware-Router, Software-Defined Networking und Network Functions Virtualization:
01 Routers and Switches
02 Input Buffering in Routers
03 Size and Organization of Router Buffers
04 Interfacing NICs
05 Software Defined Networking
06 Network Functions Virtualization
07 Neue Entwicklungen auf der Transport Layer

Medienformen

Vorlesung mit Tafel und Folien-Präsentationen, Arbeitsblätter, Lehrbuch
https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3514

Literatur

- William Stallings: Foundations of Modern Networking: SDN, NFV, QoE, IoT, and Cloud, Addison-Wesley Professional, 2016

Detailangaben zum Abschluss

Mündlichen Prüfung

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Informatik 2009
Master Informatik 2013
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2014

TECHNISCHE UNIVERSITÄT ILMENAU

Distributed Data Management

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Englisch Pflichtkennz.:Pflichtmodul Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 101155 Prüfungsnummer:2200457

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Kai-Uwe Sattler

Leistungspunkte: 5 Workload (h):150 Anteil Selbststudium (h):116 SWS:3.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet:2254

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	1	0																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Nachdem Studierende diese Veranstaltung besucht haben, kennen sie die Grundlagen verteilter und paralleler Datenmanagementlösungen. Sie verstehen die Prinzipien dieser Techniken und können darauf aufbauend selbst Lösungen entwickeln. Die Studierenden können Techniken zur Anfrageverarbeitung, Replikation und Konsistenzsicherung erklären und hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile für verschiedene Einsatzzwecke bewerten.
Sie sind in der Lage, verteilte Datenbanken zu entwerfen und aktuelle Datenbanktechnologien verteilter und paralleler Systeme zu bewerten und anzuwenden

Vorkenntnisse

Vorlesung Datenbanksysteme, Transaktionale Informationssysteme

Inhalt

Einführung und Motivation; Grundlagen verteilter Datenbanken: Architektur und Datenverteilung, verteilte Anfrageverarbeitung, Replikationsverfahren; Parallele Datenbanksysteme: Architektur und Datenverteilung, parallele Anfrageverarbeitung, Shared-Disk-Systeme; Web-Scale Data Mangement: SaaS und Multi Tenancy, Virtualisierungstechniken, Konsistenzmodelle, QoS, Partitionierung, Replikation, DHTs, MapReduce

Medienformen

Vorlesung mit Präsentationen und Tafel, Handouts, Moodle
Link zum aktuellen Moodlekurs https://moodle2.tu-ilmenau.de/enrol/index.php?id=616

Literatur

E. Rahm: Mehrrechner-Datenbanksysteme, Addison-Wesley, Bonn, 1994
M. Tamer Özsu, P. Valduriez: Prinziples of Distributed Database Systems, 3. Auflage, Springer, 2011
C. T. Yu, W. Meng: Principles of Database Query Processing for Advanced Applications, Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco, Ca, 1998
Lehner, Sattler: Web-Scale Data Management for the Cloud, Springer, 2013

Detailangaben zum Abschluss

mündliche Prüfung (30 min)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Ingenieurinformatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2014
Master Research in Computer & Systems Engineering 2012
Master Research in Computer & Systems Engineering 2016
Master Wirtschaftsinformatik 2013
Master Wirtschaftsinformatik 2014
Master Wirtschaftsinformatik 2015
Master Wirtschaftsinformatik 2018

Planung und Verwaltung von Kommunikationsnetzen

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 20 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Deutsch, auf Nachfrage Englisch Pflichtkennz.:Pflichtmodul Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 5192 Prüfungsnummer:2100167

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jochen Seitz

Leistungspunkte: 3 Workload (h):90 Anteil Selbststudium (h):56 SWS:3.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet:2115

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	1	0																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Planung und Verwaltung von Kommunikationsnetzen ist ein sehr komplexer Themenbereich, der den Studierenden möglichst anschaulich mit vielen Beispielen näher gebracht werden soll. Die Studierenden verstehen so die grundlegenden Prinzipien des Netzmanagements und können diese auf beliebige Kommunikationsnetze anwenden. Sie wissen, welche Managementinformationen für die Netzverwaltung notwendig sind, um bestimmte Zielstellungen zu erreichen. Sie können diese Informationen kategorisieren und selbst definieren. Darüberhinaus bekommen sie einen Einblick in die Problematik der Netzplanung, die sie mit verschiedenen Mechanismen angehen können.

Vorkenntnisse

Kommunikationsnetze
Internetprotokolle

Inhalt

1. Einführung und Wiederholung
2. Aufgaben des Netzmanagements
3. Netzmanagementarchitektur: Manager, Agent, Managementprotokoll, Managementinformation, Managementsysteme
4. ISO/OSI-Managamentrahmenwerk: CMIS/CMIP
5. Management im Internet: SNMP, MIB, Weiterentwicklung von SNMP
6. Remote Monitoring (RMON)
7. Telecommunication Management Network TMN
8. Web-basiertes Management
9. Netzplanung

Medienformen

- PowerPoint-Präsentation
- ausgegebene Folienkopien
- Demonstrationen während der Vorlesungen
- Fragenkatalog
- Literaturliste (auch mit online verfügbaren Referenzen)
- Übungsaufgaben für das Seminar

Moodle-Link

Literatur

U. Black: "Network Management Standards --- SNMP, CMIP, TMN, MIBs, and Object Libraries", McGraw-Hill Book Company, New York, 1994, ISBN 00--7005--570--X.
H.-G. Hegering, S. Abeck und B. Neumair: "Integriertes Management vernetzter Systeme", dpunkt.verlag, Heidelberg, 1999, ISBN 3-932588-16-9.
D. Perkins und E. McGinnis: "Understanding SNMP MIBs", Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, USA, 1997, ISBN 0--13--437708--7.
D. Perkins: "Remote Monitoring of SNMP Managed LANs", Prentice Hall, New Jersey, USA, 1999, ISBN 0--13--096163--9.
M.T. Rose: "The Simple Book: An Introduction to Internet Management" (2nd ed.), Prentice Hall, Mountain View, CA, USA, 1996, ISBN 0--13--451659--1.

J. Seitz: "Netzwerkmanagement", International Thomson Publishing (Thomson's Aktuelle Tutorien TAT 2), Bonn, 1994, ISBN 3--929821--76--1.
W. Stallings: "SNMP, SNMPv2, SNMPv3, and RMON 1 and 2" (3rd ed.), Addison Wesley, Reading, Mass., USA, 1999, ISBN 0--201--48534--6
D. Zeltserman: "A Practical Guide to SNMPv3 and Network Management", Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, USA, 1999, ISBN 0--13--021453--1.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Ingenieurinformatik 2008
Bachelor Ingenieurinformatik 2013
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET

Protokolle und Dienste der Mobilkommunikation

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ | Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Deutsch | Pflichtkennz.:Pflichtmodul | Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 5203 | Prüfungsnummer:2100168

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jochen Seitz

Leistungspunkte: 3 | Workload (h):90 | Anteil Selbststudium (h):56 | SWS:3.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik | Fachgebiet:2115

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	1	0																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden verstehen die wesentlichen Prinzipien aktueller und zukünftiger Mobilnetze und können diese mit den drahtgebundenen Netzen vergleichen. Sie können die Mobilnetze klassifizieren und ihre Anwendungsfelder identifizieren. Sie erkennen die Gemeinsamkeiten von öffentlichen und privaten Mobilfunknetzen und verstehen die notwendigen Netzübergänge. Sie bewerten die jeweiligen Vor- und Nachteile und haben so ein ausgereiftes Wissen, um für gegebene Anwendungsfälle selbst das optimale Mobilnetz auszusuchen.

Vorkenntnisse

Kommunikationsnetze

Inhalt

1. Einführung
2. Digital Enhanced Cordless Telecommunication DECT
3. Digitaler Terrestrischer Bündelfunk (TETRA)
4. Global System for Mobile Communication GSM
5. Datendienste in GSM: High Speed Circuit Switched Data HSCSD / General Packet Radio Service (GPRS)
6. Universal Mobile Telecommunication System UMTS
7. High Speed Downlink Packet Access HSDPA
8. Long Term Evolution (LTE)
9. Infrarotkommunikation mit IrDA
10. Bluetooth-Netze
11. WLAN (Wireless LAN) nach IEEE 802.11
12. Der ETSI-HIPERLAN-Standard
13. Ad-hoc Netze
14. Sensornetze / ZigBee
15. Satellitennetze

Medienformen

- PowerPoint-Vortrag mit ausgegebenen Folienkopien
- Übungsaufgaben
- studentische Präsentationen im Seminar
- Kontrollfragen zur Prüfungsvorbereitung
- Literaturverzeichnis

Moodle-Link

Literatur

- GROTE, H.; SEITZ, J.; STÖPEL, U.; TOSSE, R.: Mobile digitale Kommunikation – Standards, Netze und Applikationen. SV Corporate Media 2004
- KRÜGER, G.; RESCHKE, D. (Hrsg.): Lehr- und Übungsbuch Telematik: Netze – Dienste – Protokolle. Hanser Fachbuchverlag 2004
- ROTH, J.: Mobile Computing - Grundlagen, Technik, Konzepte. Dpunkt Verlag 2005
- SCHILLER, J.: Mobilkommunikation. Pearson Studium 2003
- SEITZ, J.; DEBES, M.; HEUBACH, M.; TOSSE, R.: Digitale Sprach- und Datenkommunikation - Netze;

Protokolle; Vermittlung. Hanser Wirtschaft 2006

- WALKE, B.: Informationstechnik. Bd. 2: Bündelfunk; schnurlose Telefonsysteme; W-ATM; HIPERLAN; Satellitenfunk; UPT: Mobilfunknetze und ihre Protokolle. Teubner Verlag 2001
- WALKE, B.: Informationstechnik. Bd. 1: Grundlagen; GSM; UMTS und andere zellulare Mobilfunknetze: Mobilfunknetze und ihre Protokolle. Teubner Verlag 2001

Detailangaben zum Abschluss

Die alternative Prüfungsleistung besteht aus einem Fachvortrag sowie einer mündlichen Prüfung. Der Fachvortrag geht zu 20%, die mündliche Prüfung zu 80% in die Gesamtbewertung ein. <span style=" display: inline !important; float: none; background-color: #e4f6ff; color: #000000; font-family: 'Arial',-apple-system,BlinkMacSystemFont,'Segoe UI',Roboto,Oxygen-Sans,Ubuntu,Cantarell,'Helvetica Neue',sans-serif; font-size: 17.93px; font-style: normal; font-variant: normal; font-weight: bold; letter-spacing: normal; orphans: 2; text-align: left; text-decoration: none; text-indent: 0px; text-transform: none; -webkit-text-stroke-width: 0px; white-space: normal; word-spacing: 0px;">Achtung: Die alternative Prüfungsleistung wird entsprechend dem Turnus der Lehrveranstaltung jeweils nur im Sommersemester angeboten!

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2014

TECHNISCHE UNIVERSITÄT ILMENAU

Schutz von Kommunikationsinfrastrukturen

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 20 min | Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Deutsch | Pflichtkennz.:Pflichtmodul | Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 5641 | Prüfungsnummer:2200112

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Leistungspunkte: 4 | Workload (h):120 | Anteil Selbststudium (h):86 | SWS:3.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung | Fachgebiet:2253

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	1	0																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

• Fachkompetenz: Die Studierenden verfügen über Kenntnisse zu Risiken und Bedrohungen sowie Maßnahmen zum Schutz von Kommunikationsinfrastrukturen. Sie kennen die speziellen Techniken und Gefahren von Sabotageangriffen und können die spezifischen Risiken bei der Einführung neuer Gegenmaßnahmen gegen Sabotageangriffe analysieren und bewerten.
• Methodenkompetenz: Die Studierenden können bewerten, ob ein Systementwurf bzw. eine -implementierung, sicherheitsgerecht ist, und wie eine Angriffserkennung und Reaktion auf Angriffe durchgeführt werden kann.
• Systemkompetenz: Die Studierenden verstehen das grundsätzliche Zusammenwirken der Maßnahmen zum Schutz von Kommunikationsinfrastrukturen.

Vorkenntnisse

Bachelorstudium Informatik, Semester 1-4
Der vorherige Besuch der Vorlesung „Network Security“ im Bachelorstudium ist hilfreich, stellt jedoch keine notwendige Voraussetzung dar.

Inhalt

Die Lehrveranstaltung behandelt Risiken und Bedrohungen sowie Maßnahmen zum Schutz von Kommunikationsinfrastrukturen. Aufbauend auf einer grundlegenden Klassifikation und einer Abgrenzung zum Inhalt der Grundlagenvorlesung Network Security werden insbesondere die Bereiche Schutz der Verfügbarkeit von Diensten und Systemen, sicherheitsgerechter Systementwurf und -implementierung, Angriffserkennung und Reaktion auf Angriffe, sowie Herausforderungen der Netzsicherheit in Umgebungen mit besonderen Randbedingungen (Adhoc Netze, Sensornetze etc.) thematisiert. 1. Introduction & Motivation 2. Denial of Service Attacks and Countermeasures 3. Protection of IP Packet Transport, Routing and DNS 4. Security Aware System Design and Implementation 5. Intrusion Detection and Response 6. Security in Sensor Networks (Challenges in Constraint Environments)

Medienformen

Vorlesung mit Tafel und Folien-Präsentationen, Arbeitsblätter, Lehrbuch
https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3544

Literatur

• G. Schäfer. Netzsicherheit - Algorithmische Grundlagen und Protokolle. dpunkt.verlag
• C. Eckert. IT-Sicherheit: Konzepte, Verfahren, Protokolle. zweite Auflage, Oldenbourg Verlag

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Informatik 2009
Master Informatik 2013
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2014
Master Wirtschaftsinformatik 2009
Master Wirtschaftsinformatik 2011

TECHNISCHE UNIVERSITÄT ILMENAU

Advanced Mobile Communication Networks

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min | Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Englisch | Pflichtkennz.:Pflichtmodul | Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 100500 | Prüfungsnummer:2200348

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Mitschele-Thiel

Leistungspunkte: 5 | Workload (h):150 | Anteil Selbststudium (h):60 | SWS:8.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung | Fachgebiet:2235

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	2	0	2	2	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

• Fachkompetenz: Die Studierenden verfügen nach der Vorlesung über Kenntnisse und Wissen zu Aufbau und Funktionsweise von Mobilkommunikationsnetzen, insbesondere IP-basierter mobiler drahtloser Systeme und deren Protokolle, sowie Kenntnisse des Zusammenspiels verschiedener Funktionen.
• Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Fragestellungen IP-basierter Mobilkommunikationssysteme und ihrer Funktionen zu verstehen und dieses Verständnis selbständig zu vertiefen.
• Systemkompetenz: Durch die Kombination aus Vorlesung und der Bearbeitung umfangreicher Testfragen zur Vertiefung des Stoffes verstehen die Studierenden im Anschluss das Zusammenwirken der verschiedenen Komponenten und Protokollfunktionen des Systems und können den Einfluss von Entwurfsentscheidungen bei der Realisierung von Protokollfunktionen auf andere Funktionen und das System als Ganzes einschätzen.
• Sozialkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, Problemstellungen der Mobilkommunikation selbständig zu lösen und darzustellen. Durch Diskussionen der Antworten zu unserem umfangreichen Fragekatalog haben Sie gelernt, Meinungen anderer Studierender zu beachten und diese kritisch zu hinterfragen. Das für die Lösung der Aufgaben benötige Wissen konnten sie sich selbständig bzw. in Zusammenarbeit mit anderen aus verfügbaren Quellen erarbeiten, wurden sich durch die Präsentation der verschiedenen Möglichkeiten der Herangehensweise bei der Problemlösung bewusst und sind in der Lage die Leistungen Anderer entsprechend zu würdigen.

Vorkenntnisse

Bachelor degree, basics of communication networks

Inhalt

- Introduction
- Medium Access Schemes
- Mobility Management
- TCP/IP
- Self-Organization
- IEEE 802.11
- Quality of Service
- Ad Hoc Networks
- Cognitive Radio Networks
- Overview on cellular systems

Medienformen

moodle: https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3515

Literatur

We will provide it in class/class material.

Detailangaben zum Abschluss

- Written examination during the official university examination period (registration via Moodle).
- Binding registration for the exam (using Thoska or the registration form provided by the examination office IA) is required at the beginning of each semester (check the registration time window which is defined each

semester) in order to participate in the final exam. As your course grade is a result of the final exam, only formally registered students are eligible for participation in the final exam at the end of the semester and may receive credits for it.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Communications and Signal Processing 2013
Master Informatik 2013
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2014
Master Research in Computer & Systems Engineering 2016

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Cellular Communication Systems

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ | Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Englisch | Pflichtkennz.:Pflichtmodul | Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 100501 | Prüfungsnummer:2200349

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Mitschele-Thiel

Leistungspunkte: 5 | Workload (h):150 | Anteil Selbststudium (h):105 | SWS:4.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung | Fachgebiet:2235

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	2	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

• Fachkompetenz: Die Studierenden verfügen nach der Vorlesung über Kenntnisse und Wissen zu Aufbau und Funktionsweise moderner zellularer Mobilkommunikationssysteme, insbesondere von GSM, GPRS/EDGE, UMTS, LTE und 5G und deren Protokolle.

• Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Fragestellungen zellularer Mobilkommunikationssysteme zu verstehen, dieses Verständnis selbständig zu vertiefen und darauf aufbauend eigene Lösungen zu entwickeln.

• Systemkompetenz: Durch die Kombination aus Vorlesung und individuellen Arbeiten verstehen die Studierenden im Anschluss das Zusammenwirken der Komponenten und Einzelfunktionen des Systems und können den Einfluss von Entwurfsentscheidungen auf das System als Ganzes einschätzen.

• Sozialkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, Problemstellungen zellularer Mobilkommunikationssysteme selbständig zu lösen und darzustellen. Durch die individuelle Erarbeitung eigener Lösungsvorschläge für ausgewählte Themen und deren Vorstellung und Diskussionen in der Gruppe haben Sie gelernt, Meinungen anderer Studierender zu beachten und diese kritisch zu hinterfragen. Das für die Lösung der Aufgaben benötige Wissen konnten sie sich selbständig bzw. in Zusammenarbeit mit anderen aus verfügbaren Quellen erarbeiten, wurden sich durch die Präsentation der verschiedenen Möglichkeiten der Herangehensweise bei der Problemlösung bewusst und sind in der Lage die Leistungen Anderer entsprechend zu würdigen.

Vorkenntnisse

Communication protocols and networks, basics of mobile communication networks

Inhalt

- Review of mobile communication basics
- Overview on GSM and GPRS
- UMTS architecture (mobility management, connection and session management, wideband CDMA, management of radio resources
- UMTS radio access network
- High-Speed Packet Access (HSPA)
- Long-Term Evolution (LTE)
- System Architecture Evolution (SAE)
- Self-organization in LTE

Medienformen

Moodle: https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3049

Literatur

- Kaaranen, Ahtiainen, Laitinen, Naghian, Niemi. UMTS Networks – Architecture, Mobility and Services. Wiley, 2001
- Holma, Toskala. WCDMA for UMTS. revised edition, Wiley, 2002
- Dahlmann, Parkvall, Sköld. 4G: LTE/LTE-Advanced for Mobile Broadband, AP, 2011
- Stefania Sesia, Issam Toufik, Matthew Baker. LTE - The UMTS Long Term Evolution: From Theory to Practice

Detailangaben zum Abschluss

- The course consists of two parts: In the first part of the semester, lectures on the material are given. In the second part, individual studies (semester-long research projects that includes a presentation) help to improve understanding of the material.

- Grading scheme: 20% individuell studies, 80% oral exam (20 min, registration at ICS office in Z1031).

- Binding registration for the exam (using Thoska or the registration form provided by the examination office IA) is required at the beginning of each semester (check the registration time window which is defined each semester) in order to participate in individual studies projects and the oral exam. As your course grade is a result of the individual studies and the oral exam, only formally registered students are eligible for participation in the individual studies and may receive credits for it.

- The second attempt of oral exam in each semester is just for the students who failed in the first attempt (not for any grade improvement or the students who were sick for the first attempt).

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Communications and Signal Processing 2013
Master Informatik 2013
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2014
Master Research in Computer & Systems Engineering 2012
Master Research in Computer & Systems Engineering 2016

ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!

Master Ingenieurinformatik 2009

Modul: Multimediale Informations- und Kommunikationssysteme

TECHNISCHE UNIVERSITÄT **ILMENAU**

Interaktive Grafiksysteme

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min | Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache:Deutsch | Pflichtkennz.:Pflichtmodul | Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 101156 | Prüfungsnummer:2200458

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Beat Brüderlin

Leistungspunkte: 6 | Workload (h):180 | Anteil Selbststudium (h):135 | SWS:4.0

Fakultät für Informatik und Automatisierung | Fachgebiet:2252

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P

Lernergebnisse / Kompetenzen

Kompetenz in der Entwicklung grafischer Benutzeroberflächen/GUIs (Softwaretechnologie und Entwurfskriterien, Usability)

Vorkenntnisse

Computergrafik wird empfohlen

Inhalt

Grundlagen Interaktiver Benutzeroberflächen: Input Handling (logical devices, request, sampling, event-mode, Vergleich der Methoden)
Objekt-orientiertes Event-handling / Widget Classes
Softwaretechnik für GUI:Entwurfsmuster, Aspect-orientierter Entwurf vs. objekt-orientierte Methoden, UIMS, GUI Design (Usability), Diskussion spezieller Interaktions-Konzepte f. 2D- und 3D-Interaktion mit der Maus (Usability Aspekte)
Virtual Reality: Grundlagen & Geräte, Tracking Systeme, Augmented Reality Technologie

Medienformen

Skripte als Powerpoint und PDF
Beispielsoftware für die Übung

Literatur

James D. Foley, Andries van Dam, Steven K. Feiner, John F. Hughes:
Computer Graphics: Principles and Practice, Second Edition in C.
2nd edition, Addison-Wesley, Reading, MA, USA, 1990.

Detailangaben zum Abschluss

schriftliche Prüfung 60 min

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Ingenieurinformatik 2009

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Computergrafik 2

Fachabschluss: über Komplexprüfung | Art der Notengebung: unbenotet
Sprache:Deutsch | Pflichtkennz.:Pflichtmodul | Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 241 | Prüfungsnummer:2200459

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Beat Brüderlin

Leistungspunkte: 0 | Workload (h):0 | Anteil Selbststudium (h):0 | SWS:2.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung | Fachgebiet:2252

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	0	0																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden erlenen vertiefte Kenntnisse über die Umsetzung von Echtzeitgrafiken und deren Grenzen in Bezug auf physikalische Korrektheit.

Vorkenntnisse

Programmierkenntnisse, Grundlagen Algorithmen & Datenstrukturen
Computergrafik wird empfohlen

Inhalt

Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf Echtzeitansätzen, die möglichst realistische Darstellung, mittels effizienter Algorithmen und spezieller Grafikeffekte ermöglichen, sowie deren Umsetzung auf aktueller Grafikhardware. Ein Ausblick auf die freie Programmierbarkeit von Grafikkarten (GPGPU) wird gegeben.
Die Vorlesung beginnt mit einer Gegenüberstellung physik-basierter Renderingverfahren, welche physikalisch korrekte Darstellungen ermöglichen (z.B. Photontracing) im Vergleich zu vereinfachten, hardwareunterstützten Verfahren (fixed function pipeline). Eine Abschätzung der Anzahl Photonen einer Beispiel-Lichtquelle dient als Hinweise für die Schwierigkeit, bzw. potentielle Unmöglichkeit einer Echtzeitimplementierung von Photontracing:

- Als einfachster Ansatz werden Algorithmen der fixed function OpenGL Pipeline und deren hardwarenahe Programmierung auf aktueller Grafikarchitektur genauer beleuchtet:
- Shader Prozessoren, programmierbare Shader
- Hardwarearchitektur: nVidia Fermi / Kepler-Architektur
- Programmierung von GPUs, SIMD, Multi Threading, bedingte Verzweigung
- Parallelisierung, Pipeline-Architektur, Pipeline-Stalls, Caches, Latenz, Throughput (bandwidth), vertex, vs fill-rate limitation, load balancing, latency hiding
- Echtzeit Darstellung fast unbegrenzten Datenmengen auf GPUs - Visibility-guided Rendering (VGR): Culling Verfahren, Hardware Occlusion Culling, Beschleunigungsstrukturen. Technische Einzelheiten: Out-of core, asynchronous, memory management
- Randomized z-buffer -Ansatz
- Virtual Textures (Very large Textures)
- Shadow Maps, Perspective shadow maps, Cascaded Shadow Maps
- Post Processing: Blur filter, Depth of Field, Soft Shadows, Area Light sources, Penumbrae, SSAO, Gradient, LaPlace
- Deferred Shading, Große Anzahl Lichtquellen, Anti Aliasing for DS, HDRI, Tone Mapping
- BRDF Encoding Global Illum in Materials: Spherical Harmonics, BTF

Voxel Cone Tracing, Reflective Shadow Maps, Instant Radiosity, cascaded light propagation volumes, Light Skin- Verfahren

Medienformen

Skripte als Powerpoint und PDF

Literatur

/

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Interaktive Computergrafiksysteme / Virtuelle Realität

Fachabschluss: über Komplexprüfung | Art der Notengebung: unbenotet
Sprache:Deutsch | Pflichtkennz.:Pflichtmodul | Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 236 | Prüfungsnummer:2200521

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Beat Brüderlin

Leistungspunkte: 0 | Workload (h):0 | Anteil Selbststudium (h):0 | SWS:2.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung | Fachgebiet:2252

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Vorlesung nähert sich dem vielschichtigen Thema grafisch interaktiver Mensch-Computerschnittstellen aus verschiedenen Richtungen und schafft dadurch einen Überblick über die Methodiken. Studierende sollen mit den vermittelten Grundagen (nach eventueller Vertiefung im Detail, bzw. mit geeigneten Softwarewerkzeugen) selbständig interaktive Anwendungen entwerfen und umsetzen können.

Vorkenntnisse

Grundlagen der Computergrafik Erwünscht: Objektorientiertes Programmieren

Inhalt

1. Teil: Grundzüge der Mensch-Computer Interaktion: Von Eingabegeräten über Betriebssystemunterstützung zur Softwaretechnik. Aspekte der Benutzerfreundlichkeit anhand von Standardsoftware sowie Spezialanwendungen - Input Handling (logical devices / GKS, request, sampling, event-mode, Vergleich der Methoden) - Softwaretechnologiekonzepte für GUI: Objekt-orientiertes Event-handling / Widgets - GUI Design (Anforderungen und Entwurfsgrundsätze) - Softwaretechnik für GUI: Aspect-orientierter Entwurf vs. objekt-orientierte Methoden, Entwurfsmuster, UIMS - Diskussion spezieller Interaktions-Konzepte f. 2D- und 3D-Interaktion für das "Desktop Paradigma" (Usability Aspekte, Diskussion der Entwurfsregeln an Beispiel-Anwendungen) 2. Teil beschäftigt sich mit speziellen Geräten und Methoden der Virtuellen und Erweiterten Realität - Virtual Reality: Grundlagen & Geräte, Tracking Systeme - Augmented Reality: Geräte und Methoden

Medienformen

Scripte und Folienkopien

Literatur

1) Computer Graphics, Principles and Practice. J.D. Foley, A. van Dam, S.K. Feiner, J.F. Hughes, Addison-Wesley, 1991 2) 3D User Interfaces: Theory and Practice, Doug A. Bowman, Ernst Kruijff, Joseph J. Laviola, Addison-Wesley Longman, Amsterdam (26. Juli 2004) 3) Video «Doing with Images Makes Symbols» (Dr. Alan Kay, 1987): Teil 1: http://www.archive.org/details/AlanKeyD1987 Teil 2: http://www.archive.org/details/AlanKeyD1987_2 4) Design Patterns - Elements of Reusable Object-Oriented Software. Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson und John Vlissides, Addison Wesley 1995

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Ingenieurinformatik 2008
Master Informatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Medientechnologie 2009
Master Medientechnologie 2013

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Network Security

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 20 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Deutsch Pflichtkennz.:Pflichtmodul Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 5645 Prüfungsnummer:2200115

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Leistungspunkte: 4 Workload (h):120 Anteil Selbststudium (h):86 SWS:3.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet:2253

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

• Fachkompetenz: Die Studierenden verfügen über Kenntnisse und Überblickswissen zur Netzwerksicherung mittels kryptografischer Verfahren. Ihnen sind gebräuchliche Sicherheitsprotokolle, ihre Einordnung in das Schichtenmodell und ihre Eigenschaften bekannt. Sie sind darüberhinaus in der Lage Sicherheitseigenschaften weiterer Protokolle eigenständig zu analysieren.
• Methodenkompetenz: Die Studenten besitzen das erforderliche Überblickswissen zur Bewertung und Anwendung sicherer Netzwerklösungen in der Informationstechnologie.
• Systemkompetenz: Die Studierenden verstehen das grundsätzliche Zusammenwirken der Komponenten von Sicherheitsarchitekturen der Netzwerkkommunikation.
•Sozialkompetenz: Die Studierenden besitzen die grundlegende Fähigkeit sich in die Perspektive eines Angreifers zu versetzen und aus diesem Blickwinkel heraus Schwachstellen in Protokollen und Systemen zu erkennen.

Vorkenntnisse

Vorlesung „Telematik 1“
Der (ggf. gleichzeitige) Besuch der Vorlesung „Telematik 2“ wird empfohlen, ist jedoch keine notwendige Voraussetzung.

Inhalt

1. Einleitung: Bedrohungen und Sicherheitsziele, Sicherheitsanalyse für Netze, Maßnahmen der Informationssicherheit, zentrale Begriffe der Kommunikationssicherheit
2. Grundbegriffe der Kryptologie: Überblick über kryptografische Verfahren; Angriffe auf kryptografische Verfahren; Eigenschaften und Klassifizierung von Chiffrieralgorithmen
3. Symmetrische kryptografische Verfahren: Betriebsarten von Blockchiffren; der Data Encryption Standard (DES); der Advanced Encryption Standard (AES); der RC4-Algorithmus, KASUMI
4. Asymmetrische kryptografische Verfahren: Grundidee asymmetrischer kryptografischer Verfahren; mathematische Grundlagen; der RSA-Algorithmus; das Diffie-Hellman-Schlüsselaustauschverfahren; Grundlagen der Kryptografie auf elliptischen Kurven
5. Kryptografische Prüfwerte: kryptografische Hashfunktionen, Message Authentication Codes; Message Digest 5 (MD5); Secure Hash Algorithm SHA-1; SHA-2; SHA-3, Authentisierte Verschlüsselung
6. Die Erzeugung sicherer Zufallszahlen: Zufallszahlen und Pseudozufallszahlen; die Erzeugung von Zufallszahlen; statistische Tests für Zufallszahlen; die Erzeugung kryptografisch sicherer Pseudozufallszahlen
7. Kryptografische Protokolle: Nachrichten- und Instanzenauthentisierung; Needham-Schroeder Protokoll; Otway-Rees Protokoll; Kerberos v4 & v5; X.509-Schlüsselzertifikate; X.509-Authentisierungsprotokolle; Formale Bewertung kryptografischer Protokolle
8. Sichere Gruppenkommunikation
9. Zugriffskontrolle: Begriffsdefinitionen und Konzepte; Security Labels; Kategorien von Zugriffskontrollmechanismen
10. Integration von Sicherheitsdiensten in Kommunikationsarchitekturen:
11. Sicherheitsprotokolle der Datensicherungsschicht: IEEE 802.1Q, 802.1X, 802.1AE; PPP; PPTP
12. Die IPsec-Sicherheitsarchitektur
13. Sicherheitsprotokolle der Transportschicht: Secure Socket Layer (SSL); Transport Layer Security (TLS); Secure Shell (SSH)
14. Sicherheitsaspekte der Mobilkommunikation
15. Sicherheit in drahtlosen lokalen Netzen: IEE 802.11; IEEE 802.11 Task Group i;
16. Sicherheit in GSM- und UMTS-Netzen

17. Sicherheit mobiler Internetkommunikation: Mobile IP

Medienformen

Vorlesung mit Tafel und Folien-Präsentationen, Arbeitsblätter. Lehrbuch
Link zum Moodlekurs:
https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=2858

Literatur

• G. Schäfer. Netzsicherheit - Algorithmische Grundlagen und Protokolle. dpunkt.verlag
• A. J. Menezes, P. C. Van Oorschot, S. A. Vanstone. Handbook of Applied Cryptography. CRC Press Series on Discrete Mathematics and Its Applications, CRC Press

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Informatik 2010
Bachelor Informatik 2013
Bachelor Ingenieurinformatik 2008
Bachelor Ingenieurinformatik 2013
Master Communications and Signal Processing 2008
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2014
Master Wirtschaftsinformatik 2009
Master Wirtschaftsinformatik 2011
Master Wirtschaftsinformatik 2013
Master Wirtschaftsinformatik 2014
Master Wirtschaftsinformatik 2015
Master Wirtschaftsinformatik 2018

TECHNISCHE UNIVERSITÄT ILMENAU

Netzalgorithmen

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 20 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Deutsch Pflichtkennz.:Pflichtmodul Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 8215 Prüfungsnummer:2200229

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Leistungspunkte: 5 Workload (h):150 Anteil Selbststudium (h):116 SWS:3.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet:2253

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

- Fachkompetenz: Die Studierenden verstehen die gebräuchlichen Routingverfahren kennen die Notwendigkeit für eine bedarfsgerechte Aufteilung des Verkehrsaufkommens in Netzwerken. Sie können die verschiedenen Zielsetzungen beim Netzwerkentwurf voneinander abgrenzen und gegenüberstellen.
- Methodenkompetenz: Die Studierenden können grundlegende Entwurfs- bzw. Optimierungsprobleme als Multi-Commodity-Flow Probleme formulieren. Sie sind in der Lage diese in Standardformen zu überführen und durch Anwendung mathematischer Standardsoftware zu lösen.
- Systemkompetenz: Die Studierenden verstehen die Wechselwirkungen verschiedener Optimierungsziele beim Netzwerkentwurf und -betrieb.

Vorkenntnisse

MA Informatik

Inhalt

1. Einführung: Kommunikation in datagrammorientierten Netzwerken, Routingalgorithmen inklusive Korrektheitsbeweise, Modellierung von Datenverkehr mittels Poisson-Prozess, MM1 Wartesystem, Grundlegende Entwurfsprobleme in Netzwerken
2. Netzwerkmodellierung: Modellierung von Netzwerk-Design-Aufgaben als Multi-Commodity-Flow Probleme, Pure-Allocation-Problem, Shortest-Path-Routing, Fair Networks, Tunnel-Design in MPLS Netzwerken, Multilevel Netzwerke
3. Optimierungsmethoden: Grundlagen der Linearen Optimierung, Simplexalgorithmus, Branch-and-Bound, Gomory-Schnitte, Branch-and-Cut
4. Netzwerkentwurf: Zusammenhang von Netzwerkentwurfsproblemen und mathematischer Modellierung in Standardform, kapazitierte Probleme, Pfaddiversität, Limited-Demand-Split, NP-Vollständigkeit von Single-Path-Allocation, Modular Flows, nichtlineare Zielfunktionen und Nebenbedingungen, Lösung von Problemen mit konvexen und konkaven Zielfunktionen bzw. Nebenbedingungen durch lineare Approximation
5. Network Resilience: Zusammenhangsmaße, Biconnected Components, Algorithmen zur Bestimmung der Blockstruktur von Graphen

Praktische Probleme und Protokollfunktionen in Kommunikationsnetzen und ihr algorithmischer Hintergrund.

Medienformen

Folien, Tafelanschrieb, Bücher
Link zum Moodlekurs:
https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=2859

Literatur

Michal Pioro, Deepankar Medhi. Routing, Flow, and Capacity Design in Communication and Computer Networks. The Morgan Kaufmann Series in Networking, Elsevier, 2004

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Informatik 2009
Master Informatik 2013

Master Ingenieurinformatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2014
Master Wirtschaftsinformatik 2013
Master Wirtschaftsinformatik 2014
Master Wirtschaftsinformatik 2015
Master Wirtschaftsinformatik 2018

TECHNISCHE UNIVERSITÄT ILMENAU

Transaktionale Informationssysteme

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ | Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Deutsch | Pflichtkennz.:Pflichtmodul | Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 254 | Prüfungsnummer:2200228

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Kai-Uwe Sattler

Leistungspunkte: 5 | Workload (h):150 | Anteil Selbststudium (h):116 | SWS:3.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung | Fachgebiet:2254

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

In verteilten Informatiksystemen wie Datenbankmanagementsystemen, Workflowmanagementsystemen oder Steuerungs- und Kontrollsystemen gibt es typischerweise eine große Anzahl und Vielfalt an Ressourcen, die von vielen Systemkomponenten gemeinsam genutzt werden. Die Verteiltheit derartiger Szenarien bedingt dabei einerseits, dass ein hoher Grad an Parallelität bei der Nutzung gemeinsamer Ressourcen besteht, andererseits aber auch Ausfälle von Teilkomponenten solcher Systeme zum Regelfall gehören.
In derartigen Umgebungen stellen transaktionale Kooperationssemantiken sicher, dass trotz hochgradiger Parallelität und partieller Ausfälle die Konsistenz der genutzten Ressourcen erhalten bleibt. Ursprünglich aus dem Umfeld der Datenbankmanagementsysteme stammend haben die Meriten transaktionaler Systeme dazu geführt, dass sie heute im sehr viel allgemeineren Umfeld verteilter Systeme erheblich an Bedeutung gewonnen haben.
Die Studierenden lernen in diesem Kurs die rigorosen theoretischen Grundlagen transaktionaler Systeme kennen, sie erwerben Kenntnisse über die Methoden, Architekturen und Algorithmen, die die Eigenschaften transaktionaler Systeme herstellen.

Vorkenntnisse

Zulassungsvoraussetzungen des Master Informatik

Inhalt

Ausgehend von beispielhaften Anwendungsszenarien werden die rigorosen theoretischen Grundlagen transaktionaler Systeme besprochen und Methoden, Algorithmen und Architekturen vorgestellt, die die Eigenschaften transaktionaler Systeme herstellen.
Kursinhalte sind Transaktionssemantiken und -modelle sowie Methoden und Algorithmen zur Herstellung der elementaren ACID-Eigenschaften.

Medienformen

Präsentationen mit Projektor und Tafel, Bücher und Fachaufsätze, Übungsaufgaben und Diskussionsblätter
Link zum Moodle-Kurs:
https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=209

Literatur

Wird aktuell im Web veröffentlicht

Detailangaben zum Abschluss

Alternative PL (Vortrag auf Abschlussworkshop und mdl. Prüfung, Gewichtung der Endnote 1/3 und 2/3)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Informatik 2009
Master Informatik 2013
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2014

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Verteilte Echtzeitsysteme

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 20 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Deutsch Pflichtkennz.:Pflichtmodul Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 260 Prüfungsnummer:2200117

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Winfried Kühnhauser

Leistungspunkte: 3 Workload (h):90 Anteil Selbststudium (h):56 SWS:3.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet:2255

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Der Kurs ist eine Einführung in die Welt der echtzeitfähigen verteilten Systeme. Die Studierenden lernen die grundlegenden Aufgaben, Funktionen und Eigenschaften verteilter Echtzeitsysteme kennen und erwerben Kenntnisse über die Methoden, Paradigmen und Prinzipien, nach denen echtzeitfähige Systeme konstruiert werden sowie die Techniken und Algorithmen ihrer Programmierung. Sie erwerben die Fähigkeit, verteilte Echtzeitsysteme bezüglich ihrer Leistungen in unterschiedlichen Anwendungsdomänen zu analysieren, zu bewerten und einzusetzen.

Vorkenntnisse

Bachelor Informatik

Inhalt

Thematische Schwerpunkte sind:

- Anwendungsgebiete verteilter Echtzeitsysteme
- Funktionale und nichtfunktionale Eigenschaften echtzeitfähiger verteilter Systeme
- Echtzeitfähiges Ressourcenmanagement
- Fristenkonzepte, Echtzeitscheduling, Überlastsituationen, Quality fo Service, holistische Ansätze

Medienformen

Skript/Folien-Handouts, Übungsblätter, Diskussionsblätter

Literatur

wird aktuell im Web veröffentlicht

Detailangaben zum Abschluss

mündliche Prüfung (20 min)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Informatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2009

Modul: Medizintechnik

Modulnummer:	8337
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Jens Haueisen
Modulabschluss:	Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Der Absolvent soll das aktuelle Wissen und die Methodik der Ingenieurwissenschaften und der Informatik zur Lösung von Problemen in der Medizintechnik einsetzen können. Er soll die besonderen Sicherheitsaspekte der Medizintechnik kennen und bei der Lösung von technischen Problemen sowie bei der Überwachung technischer Einrichtungen in der Medizin verantwortungsvoll einsetzen können. Der Absolvent soll die medizinische diagnostische und therapeutische Fragestellung verstehen und geeignete technische Lösungen entwerfen und realisieren können. Er soll die besonderen Aspekte bei der Wechselwirkung technischer Systeme mit dem menschlichen Körper kennen und berücksichtigen. Der Absolvent soll die Grundprinzipien der klinischen Arbeitsweise bei diagnostischen und therapeutischen Verfahren kennen.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Für diese Modulprüfung werden die dem Modul zugehörigen Prüfungen einzeln abgelgt. Die Note dieser Modulprüfung wird errechnet aus dem mit den Leistungspunkten gewichteten Durchschnitt (gewichtetes arithmetisches Mittel) der Noten der einzelnen bestandenen Prüfungsleistungen.

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Biomedizinische Technik

Fachabschluss: mehrere Teilleistungen | Art der Notengebung: Generierte Noten
Sprache:Deutsch | Pflichtkennz.:Wahlmodul | Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 100342 | Prüfungsnummer:220408

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jens Haueisen

Leistungspunkte: 7 | Workload (h):210 | Anteil Selbststudium (h):154 | SWS:5.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung | Fachgebiet:2221

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	4	1	0																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

siehe Einzelfächer

Vorkenntnisse

Vorlesungen:

- Bildgebende Systeme in der Medizin 2
- Verfahren der Biomedizinischen Messtechnik

Inhalt

siehe Einzelfächer

Medienformen

siehe Einzelfächer

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

Abschluss wird über die Einzelprüfungen erlangt:

- Bildgebende Systeme in der Medizin 2: mPL 20min
- Verfahren der Biomedizinischen Messtechnik: mPL 30min

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Biomedizinische Technik 2014
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2014

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Biosignalverarbeitung

Fachabschluss: mehrere Teilleistungen | Art der Notengebung: Generierte Noten
Sprache:Deutsch | Pflichtkennz.:Wahlmodul | Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 100341 | Prüfungsnummer:220409

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Peter Husar

Leistungspunkte: 8 | Workload (h):240 | Anteil Selbststudium (h):172 | SWS:6.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung | Fachgebiet:2222

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	4	2	0																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

siehe Einzelfächer

Vorkenntnisse

Vorlesungen:

- Bildverarbeitung in der Medizin 1
- Biosignalverarbeitung 2
- KIS, Telemedizin, eHealth

Inhalt

siehe Einzelfächer

Medienformen

siehe Einzelfächer

Literatur

siehe Einzelfächer

Detailangaben zum Abschluss

Abschluss wird über die Einzelprüfungen erlangt:

- Bildverarbeitung in der Medizin 1: sPL 90min
- Biosignalverarbeitung 2: mPL 30min
- KIS, Telemedizin, eHealth: sPL 90min

Je nach aktueller Corona-Lage findet die Prüfung im SS 21 alternativ mündlich oder online statt.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Biomedizinische Technik 2014
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2014

TECHNISCHE UNIVERSITÄT **ILMENAU**

Biomedizinische Mess- und Therapietechnik

Fachabschluss: mehrere Teilleistungen | Art der Notengebung: Generierte Noten
Sprache:Deutsch | Pflichtkennz.:Wahlmodul | Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 100308 | Prüfungsnummer:220407

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jens Haueisen

Leistungspunkte: 0 | Workload (h):0 | Anteil Selbststudium (h):0 | SWS:5.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung | Fachgebiet:2221

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	1	0	2	0	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

siehe Einzelfächer

Vorkenntnisse

Vorlesungen:

- Biomedizinische Technik in der Therapie
- Grundlagen der Medizinischen Messtechnik

Inhalt

siehe Einzelfächer

Medienformen

siehe Einzelfächer

Literatur

siehe Einzelfächer

Detailangaben zum Abschluss

Abschluss wird über die Einzelprüfungen erlangt:

- Biomedizinische Technik in der Therapie: sbSL 60min
- Grundlagen der Medizinischen Messtechnik: sPL 120min

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2013
Bachelor Biomedizinische Technik 2014
Master Ingenieurinformatik 2009

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Designprojekt

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ | Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Deutsch | Pflichtkennz.:Pflichtmodul | Turnus:ganzjährig

Fachnummer: 7868 | Prüfungsnummer:2200173

Fachverantwortlich: Dr. Dunja Jannek

Leistungspunkte: 6 | Workload (h):180 | Anteil Selbststudium (h):135 | SWS:4.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung | Fachgebiet:2221

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				0	4	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, eine gestelltes Problem zu analysieren, Lösungswege zu formulieren, praktisch umzusetzen und die Ergebnisse problem- und methodenorientiert zu analysieren, zu bewerten und zu dokumentieren. Sie besitzen Fähigkeiten und Fertigkeiten bei der Umsetzung technischer und physikalischer Wirkprinzipien, Anwendung technischer Sicherheit und der Qualitätssicherung. Die Studierenden sind fähig, kleinere Projektanträge zu erstellen, sich in der Gruppe zu organisieren, Arbeitspakete strukturiert aufzuteilen und im Projektverlauf anzupassen und zu ergänzen. Die Studierenden kennen Methoden und Werkzeuge des Projekt- und Zeitmanagements. Sie entwickeln und erwerben Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten in der gruppeninternen Kommunikation und der Konfliktbewältigung. Sie sind in der Lage, erreichte Ergebnisse nach außen zu kommunizieren und zu präsentieren und das Nichterreichen von Projektzielen kritisch zu hinterfragen, zu analysieren und zu bewerten.

Vorkenntnisse

Lehrinhalte des Bachelorstudiengangs und des Pflichtmoduls BMT des Masterstudiums

Inhalt

Das Designprojekt ist eine Gruppenarbeit, die von 3 bis 4 Studierenden im Rahmen ihrer Spezialisierung durchzuführen ist. Dabei haben die Studierenden eigenständig Projektziele planen, in Form eines Projektantrags zu formulieren, umzusetzen und die erreichten Arbeitsergebnisse kritisch zu betrachten, zu bewerten und zu dokumentieren.

Medienformen

Tafel, Folien, computerbasierte Präsentationen, Demonstrationen

Literatur

1. Fachunterlagen des Wahlmoduls bzw. der Spezialisierung
2. Jakoby, W.: Projektmanagement für Ingenieure: Ein praxisnahes Lehrbuch für den systematischen Projekterfolg. Springer Vieweg; 3.Aufl. 2015.
3. Zell,H.: Projektmanagement. - lernen, lehren und für die Praxis. Books on Demand; 5.Aufl. 2013.

Detailangaben zum Abschluss

Für die zu erbringenden Einzelleistungen Projektskizze, Projektantrag, Eröffnungsverteidigung, Zwischenverteidigung, Endverteidigung, Projektdurchführung und Abschlussdokumentation werden Punkte für die Gruppe und individuell vergeben. Aus der Gesamtpunktzahl ergibt sich eine gestufte Notengebung.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Biomedizinische Technik 2009
Master Biomedizinische Technik 2014
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2014

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Klinische Verfahren

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min | Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Deutsch | Pflichtkennz.:Wahlmodul | Turnus:ganzjährig

Fachnummer: 100526 | Prüfungsnummer:2200360

Fachverantwortlich: Dr. Lutz Mirow

Leistungspunkte: 6 | Workload (h):180 | Anteil Selbststudium (h):158 | SWS:2.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung | Fachgebiet:2221

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P

Lernergebnisse / Kompetenzen

1. Die Studierenden vertiefen und verbreitern ihr medizinisches Grundwissen
2. Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien ärztlichen Handelns.
3. Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse über ausgewählte Krankheitsbilder (Klinik, Pathologie – Prävention, Diagnostik, Therapie).
4. Die Studierenden überblicken die Möglichkeiten ausgewählter diagnostischer und therapeutischer Verfahren und verstehen die Zuordnung zu Indikationsstellungen.
5. Die Studierenden kennen Bedeutung, Möglichkeiten und Grenzen der Epidemiologie.
6. Die Studierenden besitzen einen Überblick über Berufsfelder und Zuständigkeiten in der Medizin sowie die relevanten Rechtsnormen.
7. Die Studierenden können medizin-ethische Diskussionen fachlich fundiert verstehen und führen.

Vorkenntnisse

1. Abiturwissen Biologie und Chemie
2. Medizinisches Grundlagenwissen in Tiefe und Umfang wie in den Fächern "Anatomie und Physiologie 1" und "Anatomie und Physiologie 2" vermittelt
3. Klinisches Wissen in Tiefe und Umfang wie im Fach "Klinische Verfahren der Diagnostik und Therapie 1" vermittelt.

Inhalt

Grundlagen der medizinischen Diagnostik (klinische Untersuchungsverfahren der ärztlichen Routinediagnostik, einfache apparative Untersuchungstechniken, spezielle Therapieverfahren).
Krankheitsbilder:
- Herzkreislauferkrankungen mit Schwerpunkt auf Herzinfarkt, coronare Durchblutungsstörung, Herzklappenerkrankung, angeborene Herzfehler
- Moderne interventionelle und operative Therapieverfahren bei Herz-Kreislauferkrankungen
- Herz-Lungen-Maschine, Hypothermie, PTCA, Herzklappenersatz mit unterschiedlichen Prothesen, Herzunterstützungsverfahren, transplantationsmedizinische Grundbegriffe.
-Krankheitsentitäten nach ICD 10 (International Code of Diseases)

Verfahren:
- Röntgendiagnostische Verfahren
- Kardiopulmonale Funktionsdiagnostik
- Ultraschalldiagnostik
- Endoskopie
- Elektrotherapie
- Minimalinvasive Chirurgie
- Herzschrittmachertherapie einschl. CRT
- Elektrochirurgie
- Lasertherapie und -diagnostik
- Nuklearmedizinische Verfahren und Diagnostik
- Strahlentherapeutische Verfahren
- Thermographie

Medienformen

Tafel, Präsentation, Demonstrationsobjekte, Demonstration von Fallbeispielen, intensivierter Kontakt mit Patienten, Ärzten und medizinischem Hilfspersonal

Literatur

Speziell zusammengestellter „Reader“, gemeinsam identifizierte themen-relevante Zeitschriftenartikel

Detailangaben zum Abschluss

Je nach aktueller Corona-Lage findet die Prüfung im SS 21 alternativ online schriftlich statt.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Ingenieurinformatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2014
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung BT

TECHNISCHE UNIVERSITÄT ILMENAU

Klinische Verfahren 1

Fachabschluss: über Komplexprüfung | Art der Notengebung: unbenotet
Sprache:Deutsch | Pflichtkennz.:Pflichtmodul | Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 1696 | Prüfungsnummer:2200361

Fachverantwortlich: Dr. Lutz Mirow

Leistungspunkte: 0 | Workload (h):0 | Anteil Selbststudium (h):0 | SWS:2.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung | Fachgebiet:2221

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	0	0																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

1. Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien ärztlichen Handelns.
2. Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse über ausgewählte Krankheitsbilder (Klinik, Pathologie - Prävention, Diagnostik, Therapie).
3. Die Studierenden überblicken die Möglichkeiten ausgewählter diagnostischer und therapeutischer Verfahren und verstehen die Zuordnung zu Indikationsstellungen.
4. Die Studierenden kennen Bedeutung, Möglichkeiten und Grenzen der Epidemiologie.
5. Die Studierenden besitzen einen Überblick über Berufsfelder und Zuständigkeiten in der Medizin sowie die relevanten Rechtsnormen.
6. Die Studierenden können medizin-ethische Diskussionen fachlich fundiert verstehen und führen.

Vorkenntnisse

1. Abiturwissen Biologie und Chemie
2. Medizinisches Grundlagenwissen in Tiefe und Umfang wie im Fach Anatomie und Physiologie 1 vermittelt

Inhalt

Grundlagen der medizinischen Diagnostik (klinische Untersuchungsverfahren der ärztlichen Routinediagnostik, einfache apparative Untersuchungstechniken, spezielle Therapieverfahren).
Krankheitsbilder:
- Herzkreislauferkrankungen mit Schwerpunkt auf Herzinfarkt, coronare Durchblutungsstörung, Herzklappenerkrankung, angeborene Herzfehler
- Moderne interventionelle und operative Therapieverfahren bei Herz-Kreislauferkrankungen
- Herz-Lungen-Maschine, Hypothermie, PTCA, Herzklappenersatz mit unterschiedlichen Prothesen, Herzunterstützungsverfahren, transplantationsmedizinische Grundbegriffe.

Verfahren:
- Röntgendiagnostische Verfahren
- Kardiopulmonale Funktionsdiagnostik
- Ultraschalldiagnostik
- Endoskopie
- Elektrotherapie
- Minimalinvasive Chirurgie
- Herzschrittmachertherapie einschl. CRT
- Elektrochirurgie
- Lasertherapie und -diagnostik

Medienformen

Tafel, Präsentation, Demonstrationsobjekte, Demonstration von Fallbeispielen einschl. Patientendemonstration
Link zum Moodle-Kurs: https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=2717

Literatur

1. Kramme (Hrsg.), Medizintechnik, , 4. Auflage, 2011, Springer
2. Wintermantel/Ha, Medizintechnik, Springer
3. Braunwald et al., Heart diseases, Saunders Company, letzte Auflage
4. Hirner/Weise, Chirurgie, Thieme, 2008
5. Speziell zusammengestellter Reader

Detailangaben zum Abschluss

Je nach aktueller Corona-Lage findet die Prüfung im SS 21 alternativ online schriftlich statt.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008
Bachelor Biomedizinische Technik 2013
Bachelor Biomedizinische Technik 2014
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008
Bachelor Mathematik 2009
Bachelor Mathematik 2013
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2014
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ABT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ABT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ABT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung BT

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Klinische Verfahren 2

Fachabschluss: über Komplexprüfung | Art der Notengebung: unbenotet
Sprache:Deutsch | Pflichtkennz.:Pflichtmodul | Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 1697 | Prüfungsnummer:2200362

Fachverantwortlich: Dr. Lutz Mirow

Leistungspunkte: 0 | Workload (h):0 | Anteil Selbststudium (h):0 | SWS:2.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung | Fachgebiet:2221

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	0	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

1. Die Studierenden vertiefen und verbreitern ihr medizinisches Grundwissen
2. Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien ärztlichen Handelns.
3. Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse über ausgewählte Krankheitsbilder (Klinik, Pathologie - Prävention, Diagnostik, Therapie).
4. Die Studierenden überblicken die Möglichkeiten ausgewählter diagnostischer und therapeutischer Verfahren und verstehen die Zuordnung zu Indikationsstellungen.
5. Die Studierenden kennen Bedeutung, Möglichkeiten und Grenzen der Epidemiologie.
6. Die Studierenden besitzen einen Überblick über Berufsfelder und Zuständigkeiten in der Medizin sowie die relevanten Rechtsnormen.
7. Die Studierenden können medizin-ethische Diskussionen fachlich fundiert verstehen und führen.

Vorkenntnisse

1. Abiturwissen Biologie, Chemie und Physik
2. Medizinisches Grundlagenwissen in Tiefe und Umfang wie in den Fächern "Anatomie und Physiologie 1" und "Anatomie und Physiologie 2" vermittelt
3. Klinisches Wissen in Tiefe und Umfang wie im Fach "Klinische Verfahren 1" vermittelt.

Inhalt

- Kreislauferkrankungen mit Schwerpunkt auf peripherer arterielle Durchblutungsstörung, Schlaganfall, Lungenembolie, Thrombosen
- Pathophysiologie der Arteriosklerose, Prävention und Therapie unter Vermittlung pharmakologischer Grundlagen der medikamentösen Therapie, interventionelle und operative Therapieverfahren
- Gerinnungstherapie
- Besondere Krankheitsbilder, z.B. Diabetes mellitus, arterielle Hypertonie/Therapie inkl. Radioablation, Carotisstenose, Hemikranektomie, Aneurysmacoiling
- Patientenselbstcontrolling durch moderne Medizintechnik, Telemedizin
- Grundlagen der Intensivmedizin
- Tumorerkrankungen (Mammakarzinom, Prostatakarzinom, Bronchialkarzinom), diagnostische und therapeutische Verfahren, Molekularpathologie, Ethik
- Fakultatives Praktikum mit Betonung kardiovaskulärer und pulmonaler Erkrankungen
- Obligatorisches Praktikum: medizinische Rehabilitation kardiovaskulärer und Tumorerkrankungen (Medianklinik Bad Berka), Falldemonstration, Hands-on-Training mit vaskulärem Ultraschall, Ergometrie, Schwimmtelemetrie

Medienformen

Tafel, Präsentation, Demonstrationsobjekte, Demonstration von Fallbeispielen, intensivierter Kontakt mit Patienten, Ärzten und medizinischem Hilfspersonal

Literatur

1. Kramme (Hrsg.), Medizintechnik, , 4. Auflage, 2011, Springer
2. Wintermantel/Ha, Medizintechnik, Springer
3. Braunwald et al., Heart diseases, Saunders Company, letzte Auflage
4. Hirner/Weise, Chirurgie, Thieme, 2008
5. Lehrbücher der inneren Medizin, Chirurgie, Radiologie, z.B. Henne-Bruns et al., Chirurgie, Thieme, 2008, Duale Reihe
6. Speziell zusammengestellter Reader

Detailangaben zum Abschluss

Je nach aktueller Corona-Lage findet die Prüfung im SS 21 alternativ online schriftlich statt.

verwendet in folgenden Studiengängen:
Bachelor Biomedizinische Technik 2008
Bachelor Biomedizinische Technik 2013
Bachelor Biomedizinische Technik 2014
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2014
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung BT

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Medizinische Informatik

Fachabschluss: mehrere Teilleistungen | Art der Notengebung: Generierte Noten
Sprache: | Pflichtkennz.:Wahlmodul | Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 101159 | Prüfungsnummer:220410

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jens Haueisen

Leistungspunkte: 6 | Workload (h):180 | Anteil Selbststudium (h):124 | SWS:5.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung | Fachgebiet:2222

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	1	1	0	2	1	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Ingenieurinformatik 2009

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Praktikum BMT

Fachabschluss: Studienleistung alternativ | Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache:Deutsch | Pflichtkennz.:Pflichtmodul | Turnus:ganzjährig

Fachnummer: 8411 | Prüfungsnummer:2200171

Fachverantwortlich: Dr. Dunja Jannek

Leistungspunkte: 4 | Workload (h):120 | Anteil Selbststudium (h):86 | SWS:3.0

Fakultät für Informatik und Automatisierung | Fachgebiet:2221

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	0	0	1	0	0	2																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Praktikumsinhalte orientieren sich an den Kerninhalten der Fächer. Die Studierenden vertiefen die methodischen Kenntnisse durch experimentelle Verfahren und Ergebnisse. Sie erwerben praktische Fähigkeiten und Fertigkeiten auf spezifisch technischer Wechselwirkungsebene und gleichzeitig Erfahrungen über Aufwand, Nutzen und Risiko Biomedizinischer Technik und Medizinischer Informatik als technisches Hilfsmittel im medizinischen Versorgungs- und Betreuungsprozess. Sie können Messergebnisse unter Nutzung entsprechender Programme auswerten, interpretieren und präsentieren.

Vorkenntnisse

Den Praktikumsversuchen zugrundeliegende Module mit entsprechenden Fächern.

Inhalt

In den Masterstudiengängen sind je nach Studienrichtung im Praktikum BMT unterschiedliche Praktikumsversuche zu absolvieren:

<u>BMT-Master</u>
-CT-Querschnittsrekonstruktion
-Ultraschallbilderzeugungssystem
-Bildverarbeitung
-EKG – Signalanalyse
-EMG – Messung
-EEG – Signalanalyse
-Elektronische Patientenakte
-Funktionsdiagnostik

<u>WM 1: Ophthalmologische Technik</u>
-Bestimmung der Sehschärfe (VISUS)
-Bestimmung der spektralen Hellempfindlichkeit des menschlichen Auges - V() Kurve
-Gefäßanalyse am Augenhintergrund

<u>WM 2: Radiologische Technik/Strahlenschutz</u>
-Radioaktivität
-Eigenschaften und Wechselwirkungen von Röntgenstrahlen
-Bildverarbeitung in der Medizin 2

<u>WM 3: Kognitive Robotik</u>
-Computational Intelligence für Assistenzsysteme
-Datenklassifikation mit Support Vektor-Maschinen
-3. Versuch aus einem anderen Wahlmodul

<u>WM 4: Biomechanik</u>
-Ganganalyse mit Kraftmessplatten
-Messung der Flimmerverschmelzungsfrequenz
-Überprüfung der Gültigkeit von Fitts Law an
-Touchscreens

WM 5: Bioelektromagnetismus
-Numerische Feldberechnung (Verf. d. bioelektromagn. Feldmod.)
-Multikanal EEG Ableitung
-EEG-Quellenlokalisation
-Reizstromtechnik

WM 6: Elektromedizinische Technik
-EKG – Embedded System
-Biosignalverstärker
-Biotelemetrie

II-Master
-Beatmungstechnik
-CT-Querschnittsrekonstruktion
-Ultraschallbilderzeugungssystem
-Bildverarbeitung
-EEG – Signalanalyse
-Biostatistik / Biometrie
-Strahlungsdetektoren
-Funktionsdiagnostik

EIT-Master
-Beatmungstechnik
-CT-Querschnittsrekonstruktion
-Ultraschallbilderzeugungssystem
-Bildverarbeitung
-EMG – Messung
-EEG – Signalanalyse
-Funktionsdiagnostik

WM 2: Radiologische Technik/Strahlenschutz
-Radioaktivität
-Eigenschaften und Wechselwirkungen von Röntgenstrahlen
-Bildverarbeitung in der Medizin 2

WIW-Master
-Beatmungstechnik
-Biostatistik / Biometrie
-Funktionsdiagnostik
-Elektrische Sicherheit

Medienformen

Arbeitsunterlagen, die versuchsspezifisch Grundlagen, Versuchsplatzbeschreibungen, Versuchsaufgaben und Hinweise zur Versuchsdurchführung enthalten.

Literatur

Versuchsspezifisch aus den Arbeitsunterlagen des Einzelversuchs.

Detailangaben zum Abschluss

Prüfungsform: Praktikum
Abschluss: benotete Studienleistung
Gestufte Noten als arithmetisches Mittel aus den Noten der Einzelversuche.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Biomedizinische Technik 2009
Master Biomedizinische Technik 2014
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2014

Modul: Technische Kybernetik - Systemtechnik

Modulnummer:	8338
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Pu Li
Modulabschluss:	Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden können

- fortgeschrittene automatisierungs- und systemtechnische Methoden in den genannten Fächern anwenden,
- Analyse- und Entwurfsaufgabenstellungen an praktisch relevanten Themenstellungen entwickeln, lösen und bewerten sowie
- Experimente an praxisnahen Versuchsaufbauten ausführen.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Kommunikations- und Bussysteme

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 60 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Deutsch Pflichtkennz.:Wahlmodul Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 100768 Prüfungsnummer:2200096

Fachverantwortlich: N. N.

Leistungspunkte: 3 Workload (h):90 Anteil Selbststudium (h):56 SWS:3.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet:2211

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	1	0																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Der Hörer erhält eine Übersicht über Methoden und Technologien der Netzwerktechnik. Es werden Fähigkeiten und Fertigkeiten zum Einsatz von Feldbussystemen erarbeitet. Die Vorlesung soll darüber hinaus die methodische und begriffliche Basis legen, um sich spezielle Lösungsansätze aus Textbüchern oder Veröffentlichungen eigenständig aneignen zu können.

Vorkenntnisse

Technische Informatik 1 und 2; Regelungstechnik, Systemanalyse

Inhalt

Kommunikationsstrukturen (offene und geschlossene Systeme, Einsatzgebiete), Netzwerktopologien (Stern-, Bus-, Baum-, Ringstrukturen), ISO/OSI-Referenzmodell, Bezugsgriffsverfahren (determiniert, nach Bedarf), Datenübertragung (Übertragungsarten, Codierungsarten, Fehlerarten, Methoden der Übertragungssicherheit), Verbindungsmedien (Zweidrahtleitung, Koaxialleitung, Lichtwellenleiter, Koppelstationen), Spezielle Bussysteme (PROFIBUS, Interbus, LON, CAN)

Medienformen

Die Konzepte werden während der Vorlesung an der Tafel entwickelt. Zur Veranschaulichung werden Overhead-Projektionen eingefügt. Ein Script im PDF-Format wird angeboten.

Literatur

- R. Bure, Feldbussysteme im Vergleich, Pflaum 1996
- K. W. Bonfig, Feldbus-Systeme, expend-Verlag 1992
- D. Piscitello, L. Chapin, Open systems-networking, Addison-Wesley 1994
- A. Baginski, Interbus, Hüthig 1998 K. Bender, M. Katz, Profibus, Hanser 1992
- G. Gruhler, Feldbusse und Gerätekommunikationssysteme, Francis 2001

Detailangaben zum Abschluss

Take-Home-Klausur; Kontakt: fred.ross@tu-ilmenau.de

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2017
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Maschinenbau 2009
Master Maschinenbau 2011
Master Maschinenbau 2014
Master Maschinenbau 2017
Master Mechatronik 2008
Master Mechatronik 2014
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ABT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ABT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ABT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung AT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung AT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung AT

TECHNISCHE UNIVERSITÄT ILMENAU

Nichtlineare Regelungssysteme 1

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min | Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Deutsch | Pflichtkennz.:Wahlmodul | Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 5910 | Prüfungsnummer:2200174

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Johann Reger

Leistungspunkte: 4 | Workload (h):120 | Anteil Selbststudium (h):86 | SWS:3.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung | Fachgebiet:2213

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	1	0																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

- Die Studierenden sind in der Lage, die Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen nichtlinearer dynamischer Systemmodelle zu untersuchen.
- Die Studierenden können typische nichtlineare Phänomene wie z.B. Grenzzyklen oder endliche Entweichzeit einordnen und analysieren.
- Die Studierenden können Eigenschaften von nichtlinearen Systemen zweiter Ordnung in der Phasenebene analysieren und beurteilen.
- Die Studierenden können die Stabilität von Ruhelagen nichtlinearer Systeme überprüfen und beurteilen.
- Für die Klasse der Euler-Lagrange-Systeme können die Studierenden Betriebspunkt- und Folgeregelungen entwerfen.
- Die Studierenden können adaptive Regelungen mit Hilfe der Lyapunov-Theorie entwerfen.
- Die Studierenden können Regelungen zur Verbesserung des Einzugsbereichs entwerfen.

Vorkenntnisse

Grundkenntnisse über Zustandsraumverfahren, z.B. aus Regelungs- und Systemtechnik 2

Inhalt

- Mathematische Grundlagen
- Nichtlineare dynamische Systeme als Anfangswertproblem
- Existenz und Eindeutigkeitsfragen
- Stabilitätsuntersuchung in der Phasenebene
- Stabilitätsbegriff und Stabilitätsanalyse nach Lyapunov
- Reglerentwurf mit Hilfe der Lyapunov-Theorie

Medienformen

Entwicklung an der Tafel, Beiblätter, Übungsblätter und Simulationsbeispiele unter:
http://www.tu-ilmenau.de/regelungstechnik/lehre/nichtlineare-regelungssysteme-1
https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=2580

Literatur

- Khalil, H., Nonlinear Systems, Prentice Hall, 1996
- Slotine, J.-J., Li, W., Applied Nonlinear Control, Prentice Hall, 1991
- Sontag, E., Mathematical Control Theory, Springer, 1998
- Spong, M., Hutchinson, S., Vidyasagar, M., Robot Modeling and Control, Wiley, 2005
- Vidyasagar, M., Nonlinear Systems Analysis, SIAM, 2002

Detailangaben zum Abschluss

schriftliche Prüfung (120 Minuten)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Electrical Power and Control Engineering 2008
Master Ingenieurinformatik 2009

TECHNISCHE UNIVERSITÄT **ILMENAU**

Prozessdynamik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Deutsch Pflichtkennz.:Wahlmodul Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 1466 Prüfungsnummer:2200137

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Pu Li

Leistungspunkte: 3 Workload (h):90 Anteil Selbststudium (h):56 SWS:3.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet:2212

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	1	0																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können

- durch die Anwendung grundlegender physikalischer Gesetzmäßigkeiten verschiedene technische Prozesse mathematisch beschreiben,
- typische verfahrenstechnische Prozesse kennen lernen und modellieren,
- Dynamik einzelner Prozesse anhand der Ergebnisse der theoretischen Prozessanalyse (Modellbildung) und deren Abstraktion zu analysieren sowie
- Analogien zwischen verschiedenen Klassen technischer Prozesse (mechanisch, elektrisch, verfahrenstechnisch, ...) herstellen.

Vorkenntnisse

Grundlagen der Mathematik, Physik, Elektrotechnik, Regelungs- und Systemtechnik 1 + 2

Inhalt

1. Einführung in die theoretische Prozessanalyse
2. Grundsätzlicher Ablauf der theoretischen Prozessanalyse–Bilanzgleichungen
3. Grundlagen der Thermodynamik
4. Modellbildung thermischer Trennprozesse
5. Chemisches Gleichgewicht
6. Dynamik von Reaktoren
7. Kinetik katalytischer Reaktion mittels Enzyme

Medienformen

Präsentation, Tafelanschrieb

Literatur

E. Blass: Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse, Springer, 1997
A. Mersmann, M. Kind, J. Stichlmair: Thermische Verfahrenstechnik, Springer, 2005
K. Hertwig, L. Martens: Chemische Verfahrenstechnik, Oldenbourg Verlag, 2012

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Ingenieurinformatik 2009

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Wissensermittlung

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Deutsch Pflichtkennz.:Wahlmodul Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 5554 Prüfungsnummer:2200139

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Christoph Ament

Leistungspunkte: 3 Workload (h):90 Anteil Selbststudium (h):56 SWS:3.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet:2211

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	1	0																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Aneignung von Kenntnissen und praktischen Fertigkeiten der Anwendung von Methoden der Wissensermittlung und des Maschinellen Lernens beim Einsatz in wissensbasierten Systemen zur Lösung von Diagnose-, Vorhersage- Steuerungs-/Regelungs- und Entscheidungsaufgaben.

Vorkenntnisse

Grundausbildung Mathematik, wissensbasierte Systeme

Inhalt

Grundprinzipien des Maschinellen Lernens, Induktives Lernen von Entscheidungsbäumen bzw. Regeln, Reinforcement Learning, Wissensermittlung durch Beobachten und Befragen

Medienformen

Die Konzepte werden während der Vorlesung an der Tafel entwickelt. Zur Veranschaulichung werden Overhead-Projektionen eingefügt. Ein Script im PDF-Format wird angeboten.

Literatur

- Sholom M. Weiss, Casimir A. Kulikowski Computer Systems That Learn Morgan Kaufmann Publishers, Inc. San Francisco, California 1991.
- Tom M. Mitchell Machine Learning The McGraw-Hill Companies, Inc. Singapore 1997.
- Ed. Richard Forsyth Machine Learning Chapman and Hall Computing 1989.
- J. Ross Quinlan C 4.5 Programs for Machine Learning Morgan Kaufmann Publishers San Mateo, California 1993.
- H. Witten, E. Frank Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques with Java Implementations Morgan Kaufmann Publishers, 2000 (teilweise im Internet verfügbar, Programmsystem WEKA herunterladbar).

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Ingenieurinformatik 2009

TECHNISCHE UNIVERSITÄT **ILMENAU**

Automatisierungstechnik 2

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Deutsch Pflichtkennz.:Wahlmodul Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 5541 Prüfungsnummer:2200138

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Matthias Althoff

Leistungspunkte: 3 Workload (h):90 Anteil Selbststudium (h):56 SWS:3.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet:2215

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Aufbauend auf den Kenntnissen von diskreten Systemen in der Automatisierungstechnik 1, werden theoretische Grundlagen zu stochastischen diskreten Systemen und hybriden (gemischt diskret / kontinuierlichen) Systemen vermittelt. Stochastische diskrete Systeme werden insbesondere zur Optimierung, Diagnose und Zustandsbeobachtung von Automatisierungssystemen behandelt. Die hybriden Systeme verknüpfen die Erkenntnisse aus der Regelungs- und Systemtechnik mit denen aus der Automatisierungstechnik 1, indem diskretes und kontinuierliches Verhalten ganzheitlich betrachtet wird.

Vorkenntnisse

Automatisierungstechnik 1

Inhalt

Wiederholung endlicher Automaten
Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit endlicher Automaten
Gezeitete endliche Automaten
Verifikation gezeiteter endlicher Automaten
Stochastische gezeitete Automaten
Markov Ketten
Warteschlangentheorie
Hybride Automaten
Simulation hybrider Systeme
Stabilität hybrider Systeme
Verifikation hybrider Systeme

Medienformen

Folien zur Vorlesung, Tafelanschrieb

Literatur

C. G. Cassandras and S. Lafortune: Introduction to Discrete Event Systems. Springer, 2008.
A. van der Schaft and H. Schumacher: An Introduction to Hybrid Dynamical Systems. Springer, 2008.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ABT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ABT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ABT

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Diagnose- und Vorhersagesysteme

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Deutsch Pflichtkennz.:Wahlmodul Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 5542 Prüfungsnummer:2200134

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Rauschenbach

Leistungspunkte: 4 Workload (h):120 Anteil Selbststudium (h):86 SWS:3.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet:2211

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, technische Systeme hinsichtlich der Diagnosemöglichkeiten zu bewerten und eigenständig Lösungen für Diagnoseaufgaben zu erarbeiten. Sie sind weiterhin in der Lage Systeme und Zeitreihen hinsichtlich ihrer Vorhersagbarkeit zu analysieren und mit Hilfe systemtechnischer Methoden Vorhersagen für unterschiedliche Zeithorizonte zu realisieren. Durch die Kombination von Methoden der Diagnose und Vorehrsage lösen die Studierenden Aufgaben auf dem Gebiet der prädiktiven Diagnose. Die Studierenden wenden moderne Methoden der Prozess- und Systemanalyse sowie moderne Computersimulationssysteme an. Teamorientierung, Präsentationstechnik und Arbeitsorganisation werden ausgeprägt.

Vorkenntnisse

Abschluss der Grundausbildung in Mathematik und Prozess- bzw. Systemanalyse

Inhalt

Diagnose

- Auswertung von Signalen und Zuständen
- Verwendung von Systemmodellen
- Berechnung von Kennwerten
- Klassifikationsverfahren
- Modellreferenzverfahren
- Wissensbasierte Verfahren

Vorhersage

- Vorhersagbarkeit
- Prognoseprozess
- Primärdatenaufbereitung
- Vorhersage mit deterministischen Signalmodellen
- Vorhersage mit stochastischen Signalmodellen
- Musterbasierte Vorhersage
- Konnektionistische Verfahren zur Vorhersage

Medienformen

Das Online-Material finden Sie unter https://www.tu-ilmenau.de/at/lehre/at424de-diagnose-und-vorhersagesysteme/. Die Moodle-Seite ist https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3057.

Literatur

- Brockwell, P. J. Davis, R. A.: Introduction to Time Series and Forecasting. New York : Springer-Verlag, 1996
- Isermann, Rolf: Uberwachung und Fehlerdiagnose. VDI Verlag, 1994
- Janacek, Gareth ; Swift, Louise: Time series: Forecasting, Simulation, Applications. New York, London, Toronto, Sydney, Tokyo, Singapore :Ellis Horwood, 1993
- Romberg, T. [u. a.]: Signal processing for industrial diagnostics.Wiley, 1996
- Schlittgen, Rainer: Angewandte Zeitreihenanalyse. Munchen, Wien: Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2001
- Schlittgen, Rainer;Streitberg,Bernd H.J.: Zeitreihenanalyse. 9. Auflage. Munchen,¨ Wien, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2001

- Wernstedt, Jurgen:¨ Experimentelle Prozessanalyse. 1. Auflage. Berlin : Verlag Technik, 1989

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014

ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!

Master Ingenieurinformatik 2009

Modul: Technische Kybernetik - Systemtechnik

TECHNISCHE UNIVERSITÄT **ILMENAU**

Fuzzy und Neuro Control

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 60 min Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache:Deutsch Pflichtkennz.:Wahlmodul Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 5912 Prüfungsnummer:2200095

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Christoph Ament

Leistungspunkte: 4 Workload (h):120 Anteil Selbststudium (h):86 SWS:3.0

Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet:2211

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Aneignung von Kenntnissen und praktischen Fertigkeiten beim Entwurf von Fuzzy- und Neuro-Systemen zur Anwendung auf den Gebieten der Modellbildung, des Entwurfs regelungstechnischer Systeme und der Lösung von Klassifikationsaufgaben in wissensbasierten Entscheidungshilfesystemen. Kennenlernen von Basismechanismen und Anwendungsgebieten von Evolutionären Algorithmen.

Vorkenntnisse

Abschluss der Grundausbildung in Mathematik, Regelungstechnik, Systemanalyse

Inhalt

Grundlagen der Fuzzy-Theorie, Module des Fuzzy-Systems, Kennlinien und Kennflächen von Fuzzy-Sytemen, Fuzzy-Modellbildungsstrategien, Fuzzy-Klassifikation und -Klassensteuerung, optimaler Entwurf von Fuzzy-Steuerungen und Regelungen, adaptive/lernende Fuzzy-Konzepte, Beispiele aus Technik, verwendete Tools: Fuzzy-Control Design Toolbox, Fuzzy Logic Toolbox für MATLAB.
Theoretische Grundlagen Künstlicher Neuronaler Netze. Lernstrategien (Hebbsches Lernen, Delta-Regel Lernen, Competetives Lernen). Vorstellung grundlegender Netzwerktypen wie Perzeptron, Adaline, Madaline, Back-Propagation Netze, Kohonen-Netze. Modellbildung mit Hilfe Neuronaler Netze für statische (Polynommodell) und dynamische (Differenzengleichungsmodell, Volterra-Reihen-Modell) nichtlineare Systeme einschließlich entsprechender Anwendungshinweise (Fehlermöglichkeiten, Datenvorverarbeitung, Gestaltung des Lernprozesses). Strukturen zur Steuerung/Regelung mit Hilfe Neuronaler Netze (Kopieren eines konventionellen Reglers, Inverses Systemmodell, Internal Model Control, Model Predictive Control, direktes Training eines neuronalen Reglers, Reinforcement Learning). Methoden zur Neuro-Klassifikation (Backpropagation, Learning Vector Quantization). Anwendungsbeispiele und Vorstellung von Entwicklungstools für Künstliche Neuronale Netze , verwendete Tools: Neural Network Toolbox für MATLAB, HALCON, NeuralWorks Professional.

Medienformen

Bei der Vorlesung werden über Beamer die wichtigsten Skizzen, Gleichungen und Strukturen dargestellt. Einfache Beispiele, das Herleiten von Gleichungen und die Erstellung von Strukturen werden anhand von Tafelbildern entwickelt. Zusätzlich wird der Lehrstoff mit Beispielen unter Verwendung der in MATLAB vorhandenen Toolboxen anhand untermauert. Die Vorlesungsfolien und das Skript können als PDF-Dokument heruntergeladen werden. Es findet zusätzlich zur Vorlesung alle zwei Wochen ein rechnergestütztes Seminar statt, in welchem die Studenten unter Verwendung von MATLAB/Simulink Aufgaben im Bereich der Modellbildung, Regelung und Klassifikation mit Fuzzy und Neuro Methoden lösen.
Das Online-Material finden Sie unter https://www.tu-ilmenau.de/at/lehre/at515de-fuzzy-und-neuro-control/. Die Moodle-Seite ist https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3056.

Literatur

- Adamy J.: Fuzzy Logik, Neuronale Netze und Evolutionäre Algorithmen Shaker Verlag, Aachen 2005.
- Koch M., Kuhn Th., Wernstedt J.: Fuzzy Control – Optimale Nachbildung und Entwurf optimaler Entscheidungen, Oldenbourg, München, 1996.
- Kiendl H.: Fuzzy Control methodenorientiert, Oldenbourg, München 1997.
- D. Patterson: Künstliche Neuronale Netze, München,...: Prentice Hall, 1996. R. Brause: Neuronale Netze, Stuttgart: Teubner, 1995. K. Warwick, G.W.Irwin, K.J. Hunt: Neural networks for control and systems, London: Peter Pelegrinus Ltd., 1992.
- Schöneburg E., Heinzmann F., Fedderson S.: Genetische Algorithmen und Evolutionsstrategien, Addison-

Wesley, 1994.

- Rechenberg I.: Evolutionsstrategie ’94, frommann-holzboog, 1994

Detailangaben zum Abschluss

Take-Home Klausur; Kontaktaufnahme mit Dozent gewünscht!

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Electrical Power and Control Engineering 2008
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ABT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ABT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ABT

TECHNISCHE UNIVERSITÄT ILMENAU

Hierarchische Steuerungssysteme

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Deutsch Pflichtkennz.:Wahlmodul Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 101490 Prüfungsnummer:2200140

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Pu Li

Leistungspunkte: 4 Workload (h):120 Anteil Selbststudium (h):86 SWS:3.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet:2212

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können Steuerungsaufgaben für hochdimensionale Systeme analysieren und entwickeln. Sie klassifizieren Zerlegungs- und Koordinationsprinzipien. Auf der Grundlage der nichtlinearen Optimierung und des Optimalsteuerungsentwurfs sind sie in Lage, Steuerungssysteme zu zerlegen, Optimierungs- und Optimalsteuerungsprobleme zu formulieren und mittels hierarchischer Methoden zu lösen, d. h. die Steuerungen zu entwerfen. Die Studierenden beschreiben die Grundbegriffe der mehrkriteriellen Optimierung, deren Aufgabenstellung und Lösungsmethoden.

Vorkenntnisse

Regelungs- und Systemtechnik 1 + 2, Statische und Dynamische Prozessoptimierung

Inhalt

Hierarchische Optimierung statischer und dynamischer Systeme: Zerlegung und Beschreibung hierarchisch strukturierter Systeme; Koordinationsmethoden für statische Mehrebenenstrukturen; Möglichkeiten des Einsatzes statischer Hierarchiemethoden;
Hierarchische Optimierung großer dynamischer Systeme; Wechselwirkungsbalance- Methode und Wechselwirkungsvorhersage- Methode für lineare und nichtlineare Systeme; Trajektorienzerlegung.
Verteilte Optimierung.
Prinzipien der mehrkriteriellen Entscheidungsfindung:
Mehrkriterieller Charakter von Entscheidungsproblemen; Steuermenge, Zielmenge, Kompromissmenge; Ein- und Mehrzieloptimierung; Verfahren zur Bestimmung der Kompromissmenge und von effizienten Lösungen.

Medienformen

Präsentation, Vorlesungsskript, Tafelanschrieb
https://www.tu-ilmenau.de/prozessoptimierung/lehre/vorlesungen-seminare-und-praktika/wintersemester/
Link zum Moodle-Kurs:
https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3138

Literatur

K. Reinisch. Kybernetische Grundlagen und Beschreibung kontinuierlicher Systeme. Verlag Technik. 1977
W: Findeisen. Hierarchische Steuerungssysteme. Verlag Technik. 1974
M. Papageorgiou . Optimierung, Oldenbourg Verlag. München. 2006
M. G. Singh. Dynamical hierarchical control. North Holland Publishing Company. Amsterdam. 1977
M. G. Singh, A. Titli. Systems: Decomposition optimization and control. Pergamon Press. Oxford. 1978
K. Reinisch. Hierarchische und dezentrale Steuerungssysteme. In: E. Philippow (Hrsg.). Taschenbuch Elektrotechnik. Bd. 2. Verlag Technik. 1987
J. Ester: Systemanalyse und mehrkriterielle Entscheidung. Verlag Technik. 1987

Detailangaben zum Abschluss

Mündliche Prüfung, 30 min.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Ingenieurinformatik 2009

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Labor ST

Fachabschluss: Studienleistung alternativ | Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache:Deutsch | Pflichtkennz.:Pflichtmodul | Turnus:ganzjährig

Fachnummer: 5549 | Prüfungsnummer:2200166

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Christoph Ament

Leistungspunkte: 4 | Workload (h):120 | Anteil Selbststudium (h):98 | SWS:2.0

Fakultät für Informatik und Automatisierung | Fachgebiet:2211

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	0	0	1	0	0	1																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Auswahl an Versuchen zum Labor: Profibus Numerische Lösung von Optimalsteuerungsaufgaben Dynamische hierarchische Optimierung Prozessleitsystem im verfahrenstechnischen Modellprozeß „Destillationsanlage“ Methoden der statischen Modellbildung Systemanalys besonderer determinierter Prozesse Versuchsplanung Entwurf von Fuzzy-Reglern zur Sollwert-Regelung an realen Prozessen Experimentelle Modellbildung mit einem Multilayer Perceptron Nichtlineare Systeme 1

Medienformen

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Ingenieurinformatik 2009

TECHNISCHE UNIVERSITÄT ILMENAU

Nichtlineare Regelungssysteme 2

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Deutsch Pflichtkennz.:Wahlmodul Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 7630 Prüfungsnummer:2200136

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Johann Reger

Leistungspunkte: 4 Workload (h):120 Anteil Selbststudium (h):86 SWS:3.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet:2213

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

- Die Studierenden sind in der Lage, nichtlineare Systemmodelle aus der Mechatronik in eine PCHD-Darstellung zu bringen.
- Die Studierenden wissen das Konzept Passivität für den Zustandsreglerentwurf einzusetzen.
- Die Studierenden beherrschen die wichtigsten Backstepping-Regelungsverfahren, können diese verallgemeinern und für Anwendungen problemorientiert anpassen.
- Die Studierenden können die Bedingungen bei der exakten Linearisierung überprüfen und das Konzept zum Entwurf von Betriebspunktregelungen einsetzen.
- Die Studierenden haben die Fähigkeit, das Konzept Flachheit beim Vorsteuerungsentwurf und bei Folgeregelungen zu nutzen.
- Die Studierenden können lokale Beobachter für nichtlineare flache Systeme entwerfen.
- Die Studierenden sind in der Lage, nichtlineare Entkopplungsregler zu berechnen.

Vorkenntnisse

Nichtlineare Regelungssysteme 1

Inhalt

- Dissipativität und Passivität
- Backstepping-Regelungen
- Exakte Eingangs-Zustandslinearisierung (SISO)
- Exakte Eingangs-Ausgangslinearisierung (SISO)
- Regelungsentwurf
- Folgeregelung mit Beobachter
- Exakte Linearisierung (MIMO) und Entkopplung

http://www.tu-ilmenau.de/regelungstechnik/lehre/nichtlineare-regelungssysteme-2

Medienformen

Entwicklung an der Tafel, Beiblätter, Übungsblätter und Simulationsbeispiele unter:
http://www.tu-ilmenau.de/regelungstechnik/lehre/nichtlineare-regelungssysteme-2
Link zum Moodlekurs:
https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3080

Literatur

- Isidori, A., Nonlinear Control Systems, Band 1, Springer, 2001
- Khalil, H., Nonlinear Systems, Prentice Hall, 1996
- Krstic, M., Kanellakopoulus, I., Kokotovic, P., Nonlinear and Adaptive Control Design, Wiley, 1995
- Marino, R., Tomei, P., Nonlinear Control Design: Geometric, Adaptive and Robust, Prentice Hall, 1995
- Slotine, J.-J., Li, W., Applied Nonlinear Control, Prentice Hall, 1991

Detailangaben zum Abschluss

mündliche Prüfungsleistung, 30 Minuten
Zusätzlich zur Prüfungsleistung muss das Praktikum inkl. Testat erfolgreich absolviert werden.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Ingenieurinformatik 2009

TECHNISCHE UNIVERSITÄT **ILMENAU**

Stabilität schaltender Systeme

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Deutsch, auf Nachfrage Englisch Pflichtkennz.:Wahlmodul Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 7622 Prüfungsnummer:2200135

Fachverantwortlich: Dr. Kai Wulff

Leistungspunkte: 3 Workload (h):90 Anteil Selbststudium (h):56 SWS:3.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet:2213

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

deutsch: - Zusammenhänge unterschiedlicher Systemklassen wie nichtlineare Systeme, zeitvarianter und geschalteter linearer Systeme, und hybrider Systeme - Charakteristischen Eigenschaften von schaltenden und zeitvarianten dynamischen Systemen - Anwendung verschiedener klassischer Kriterien zur Stabilitätsanalyse unterschiedlicher Systemklassen - Lyapunovtheorie und deren Anwendung auf unterschiedliche Stabilitätsprobleme - Anwendung neuerer Stabilitätskriterien für geschaltete Systeme - Grundkenntnisse in der Beweisführung von Stabilitätseigenschaften

Vorkenntnisse

Abgeschlossenene Fächer Mathematik 1-3, Regelungs- und Systemtechnik, Regelungs- und Systemtechnik2

Inhalt

Schaltende Systeme sind eine wichtige Unterklasse von hybriden Systemen, die durch zeitkontinuierliche Dynamikanteile im Zusammenspiel mit diskreten Schaltvorgängen charakterisiert sind. Solche Systeme sind in vielfältigen industriellen Anwendungen, wie Luft- und Raumfahrttechnik, Leistungselektronik, Automobil- und Energietechnik zu finden. Eine fundamentale Forderung an solche Systeme ist die Stabilität des geschlossenen Regelsystems. Die Stabilitätsanalyse geschalteter Systeme ist jedoch weitaus komplexer als die der linearen zeitinvarianten Systeme. So kann beispielsweise das Schalten zwischen mehreren exponentiell stabilen zeitinvarianten Systemen zu unbeschränkten Lösungen führen. In dieser Lehrveranstaltung werden die Zusammenhänge mehrerer Systemklassen wie nichtlineare Systeme, zeitvarianter und geschalteter linearer Systeme, und hybrider Systeme dargestellt und unterschiedliche Stabilitätsprobleme definiert. Ausgehend von Lyapunovs Stabilitätstheorie werden klassische Stabilitätskriterien wie das Kreis- und Popovkriterium behandelt und deren Bezug zu Ein- Ausgangsstabilitätskriterien hergestellt. Der zweite Vorlesungsteil beschäftigt sich mit der Stabilitätsanalyse und -kriterien für geschaltete lineare Systeme. Hierbei werden drei wesentliche Systemklassen unterschieden: Systeme mit beliebigen Schaltvorgängen, langsam schaltende Systeme und stückweise lineare Systeme. English Switched linear systems are an important subclass of hybrid systems and consist of a finite number of linear time-invariant systems with continuous dynamics and some switching mechanism that orchestrates between them. Dynamical systems of this class can be found in various fields of engineering applications, such as aviation technology, power electronics, automotive engineering or power generation. While the stability analysis of linear time-invariant systems is relatively simple, we encounter far more complex behaviour in switched linear systems. For instance, a switched linear system can have unbounded solutions even when all linear time-invariant component systems are asymptotically stable.

Medienformen

Tafel, PC-Simulationen, Rechenübungen; blackboard, computer simulations, tutorials

Literatur

1. Geschaltete Systeme (switched systems) * Daniel Liberzon. Switching in Systems and Control. Birkhäuser, Boston, 2003. * Mikael Johansson. Piecewise Linear Control Systems. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2003. * R. Shorten, F. Wirth, O. Mason, K. Wulff, and C. King. Stability Criteria for Switched and Hybrid Systems. SIAM Review, 49(4):545–592, 2007 (Wissenschaftlicher Aufsatz, kein Lehrbuch. also nur für Leute, die es genau wissen wollen!) 2. Stabilität zeitvarianter linearer Systeme (stability theory) * W. J. Rugh. Linear System Theory. 2. Edition. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 1996. 3. Nichtlineare Systeme - Stabilitätstheorie und klassische Methoden (nonlinear systems - stability theory classical criteria) * M. Vidyasagar. Nonlinear Systems Analysis. 2. Edition. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1993. * H. K. Khalil. Nonlinear Systems. 3. Edition. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2002. * O. Föllinger. Nichtlineare Regelungssysteme 2.

7. Edition. Oldenbourg, München, 1993. * O. Föllinger. Nichtlineare Regelungssysteme 3. 1. Edition. Oldenbourg, München, 1970.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Ingenieurinformatik 2009
Master Wirtschaftsinformatik 2011

Modul: Mobilfunk

Modulnummer:	8339
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Giovanni Del Galdo
Modulabschluss:	Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Den Absolventen wird grundlegendes und vertiefendes Wissen zu Aufbau und Funktion von mobilen Kommunikationssystemen vermittelt, wobei besonderes Gewicht auf die Funkschnittstelle und die physikalische Schicht gelegt wird. Neben Aspekten der drahtlosen Übertragungstechnik werden auch Funksensorik und Lokalisierung behandelt. Weitere Anwendungsbereiche schließen moderne digitale Rundfunksysteme und die Satellitenkommunikation ein.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Adaptive and Array Signal Processing

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Englisch Pflichtkennz.:Pflichtmodul Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 5581 Prüfungsnummer:2100143

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Martin Haardt

Leistungspunkte: 5 Workload (h):150 Anteil Selbststudium (h):105 SWS:4.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet:2111

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				3	1	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

The fundamental concepts of adaptive filters and array signal processing are developed in class. The students understand the relationships between temporal and spatial filters, as well as the principle of high-resolution parameter estimation, and they are able to adapt their knowledge to other scientific disciplines. The students are able to develop or improve algorithms and to evaluate their performance in an analytical manner or by simulations. Futhermore, the students are enabled to read and understand current research publications in the areas of adaptive filters and array signal processing and they can use these concepts and results for their own research.

Vorkenntnisse

Bachelorabschluß

Inhalt

1 Introduction
- Adaptive Filters
- Single channel adaptive equalization (temporal filter)
- Multi channel adaptive beamforming (spatial filter)

2 Mathematical Background
2.1 Calculus
- Gradients
- Differentiation with respect to a complex vector
- Quadratic optimization with linear constraints (method of Lagrangian multipliers)
2.2 Stochastic processes
- Stationary processes
- Time averages
- Ergodic processes
- Correlation matrices
2.3 Linear algebra
- Eigenvalue decomposition
- Eigenfilter
- Linear system of equations
- Four fundamental subspaces
- Singular value decomposition
- Generalized inverse of a matrix
- Projections
- Low rank modeling
3 Adaptive Filters
3.1 Linear Optimum Filtering (Wiener Filters)
- Principle of Orthogonality
- Wiener-Hopf equations
- Error-performance surface
- MMSE (minimum mean-squared error)
- Canonical form of the error-performance surface
- MMSE filtering in case of linear Models
3.2 Linearly Constrained Minimum Variance Filter

- LCMV beamformer
- Minimum Variance Distortionless Response (MVDR) spectrum: Capon's method
- LCMV beamforming with multiple linear constraints
3.3 Generalized Sidelobe Canceler
3.4 Iterative Solution of the Normal Equations
- Steepest descent algorithm
- Stability of the algorithm
- Optimization of the step-size
3.5 Least Mean Square (LMS) Algorithm
3.6 Recursive Least Squares (RLS) Algorithm

4 High-Resolution Parameter Estimation
- Data model (DOA estimation)
- Eigendecomposition of the spatial correlation matrix at the receive array
- Subspace estimates
- Estimation of the model order
4.1 Spectral MUSIC
- DOA estimation
- Example: uniform linear array (ULA)
- Root-MUSIC for ULAs
- Periodogram
- MVDR spatial spectrum estimation (review)
4.2 Standard ESPRIT
- Selection matrices
- Shift invariance property
4.3 Signal Reconstruction
- LS solution
- MVDR / BLUE solution
- Wiener solution (MMSE solution)
- Antenna patterns
4.4 Spatial smoothing
4.5 Forward-backward averaging
4.6 Real-valued subspace estimation
4.7 1-D Unitary ESPRIT
- Reliability test
- Applications in Audio Coding
4.8 Multidimensional Extensions
- 2-D MUSIC
- 2-D Unitary ESPRIT
- R-D Unitary ESPRIT
4.9 Multidimensional Real-Time Channel Sounding
4.10 Direction of Arrival Estimation with Hexagonal ESPAR Arrays

5 Tensor-Based Signal Processing
5.1 Introduction and Motivation
5.2 Fundamental Concepts of Tensor Algebra
5.3 Elementary Tensor Decompositions
- Higher Order SVD (HOSVD)
- CANDECOMP / PARAFAC (CP) Decomposition
5.4 Tensors in Selected Signal Processing Applications
6 Maximum Likelihood Estimators
6.1 Maximum Likelihood Principle
6.2 The Fisher Information Matrix and the Cramer Rao Lower Bound (CRLB)
- Efficiency
- CRLB for 1-D direction finding applications
- Asymptotic CRLB

Medienformen

- Moodle course
- Skript, Overheadprojektor, Beamer

Literatur

- T. Kaiser, A. Bourdoux, H. Boche, Smart Antennas State of The Art.
Hindawi Publishing Corporation, 2005.
- A. H. Sayed, Fundamentals of Adaptive Filtering.

John Wiley & Sons, Inc., New York, NY, 2003.
- T. K. Moon and W. C. Stirling, Mathematical Methods and Algorithms for Signal Processing.
Prentice-Hall, 2000.
- S. Haykin and M. Moher, Modern Wireless Communications.
Pearson Education, Inc., 2005.
- S. Haykin, Adaptive Filter Theory.
Prentice-Hall, 4th edition, 2002.
- A. Paulraj, R. Nabar, and D. Gore, Introduction to Space-Time Wireless Communications.
Cambridge University Press, 2003.
- H. L. V. Trees, Optimum Array Processing.
John Wiley & Sons, Inc., New York, NY, 2002.
- M. Haardt, Efficient One-, Two-, and Multidimensional High-Resolution Array Signal Processing.
Shaker Verlag GmbH, 1996, ISBN: 978-3-8265-2220-8.
- G. Strang, Linear Algebra and Its Applications.
Thomson Brooks/Cole Cengage learning.
- G. Strang, Introduction to Linear Algebra.
Wellesley - Cambridge Press, Fifth Edition.
- L. L. Scharf, Statistical Signal Processing.
Addison-Wesley Publishing Co., 1991.
- S. M. Kay, Fundamentals of Statistical Signal Processing, Estimation Theory.
Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1993.
- M. Haardt, M. Pesavento, F. Roemer, and M. N. El Korso, Subspace methods and exploitation of special array structures.
in Academic Press Library in Signal Processing: Volume 3 - Array and Statistical Signal Processing (A. M. Zoubir, M. Viberg, R. Chellappa, and S. Theodoridis, eds.), vol. 3, pp. 651 - 717, Elsevier Ltd., 2014, Chapter 15, ISBN 978-0-12-411597-2 ISBN: 978-3-8265-2220-8.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Ingenieurinformatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2014
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM
Master Medientechnologie 2009
Master Medientechnologie 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET

Antennen

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ 30 min | Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Deutsch | Pflichtkennz.:Pflichtmodul | Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 5168 | Prüfungsnummer:2100171

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Matthias Hein

Leistungspunkte: 4 | Workload (h):120 | Anteil Selbststudium (h):86 | SWS:3.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik | Fachgebiet:2113

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	1	0																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden verstehen die Eigenschaften elektromagnetischer Wellen und wenden dieses Wissen auf die grundlegenden Entwurfs- und Berechnungsverfahren von Antennen im Fernfeld an. Sie analysieren solche Verfahren hinsichtlich ihrer Eignung und Auswirkungen für verschiedene Antennentypen. Vertiefende Problemstellungen in den Übungen versetzen die Studierenden in die Lage, Antennenentwürfe zu synthetisieren. Die Studierenden generalisieren die Eigenschaften einzelner Antennen in Bezug auf das Zusammenwirken in Strahlergruppen. Sie übertragen ihnen bekannte Darstellungsverfahren auf die räumlich-zeitlich filternden Eigenschaften von Gruppenantennen. Die Studierenden erkennen Zusammenhänge aus dem Bereich der Antennentechnik mit Wellenausbreitung und Funksystemen, Schaltungen und Bausteinen der HF- und Mikrowellentechnik, der Nachrichtentechnik und Informationstheorie und vermögen diese anwendungsspezifisch zu bewerten.
Fachkompetenzen: Natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, frühzeitige Einbindung von Entwicklungstendenzen, neueste Techniken und Methoden, Einbindung des angewandten Grundlagenwissens der Informationsverarbeitung.
Methodenkompetenz: Systematisches Erschließen und Nutzen des Fachwissens und Dokumentation von Arbeitsergebnissen; Modellbildung, Planung, Simulation und Bewertung komplexer Systeme.
Systemkompetenzen: Überblickwissen über angrenzende Fachgebiete, die für die Gestaltung von Systemen wichtig sind, fachübergreifendes, systemorientiertes Denken.
Sozialkompetenzen: Kommunikation, Teamwork, Präsentation; Erkennen und Analyse gesellsch. Bedürfnisse, Schnittstellen techn. Problemstellungen zur Gesellschaft.

Vorkenntnisse

Elektrodynamik / Elektromagnetische Wellen
Signale und Systeme
Grundlagen der Hochfrequenztechnik

Inhalt

1. Einführung: Inhaltsübersicht, Motivation, Entwicklungen und Trends, elektromagnetische Grundlagen
2. Antennen im Sendebetrieb: Beschreibung des Strahlungsfeldes, Fern-feldbedingung, Elementar-antennen, Antennenkenn-größen
3. Antennen im Empfangsbetrieb: Reziprozitätstheorem, Wirkfläche, Leistungsübertragung (Fränz'sche Formel und Radargleichung), Rausch-temperatur
4. Bauformen einfacher Antennen: Flächenstrahler, Drahtantennen, Planarantennen, Beschreibungsmodelle, Kenngrößen
5. Gruppenantennen (antenna arrays): Phasengesteuerte Arrays, lineare Arrays, Richtcharakteristik von Arrays (Strahlungskopplung), Strahl-formung
6. Signalverarbeitung mit Antennen: Räumliche Frequenzen, Antennen als Filter, Keulensynthese, superdirektive Antennen, adaptive Antennen
7. Antennenmesstechnik: Gewinn, Richtcharakteristik (Nah- und Fernfeld), Rauschtemperatur, Eingangswiderstand, Bandbreite

Die alternative Prüfungsleistung besteht aus einer 30-minütigen mündlichen Prüfung sowie einem benoteten Praktikum (1 SWS). Die Prüfung geht mit 75%, das Praktikum mit 25% in die Gesamtbewertung ein.
Praktikum Antennenmessprojekt
Das Praktikum zur Lehrveranstaltung Antennen umfasst drei unterschiedliche Projekte zur Antennenmessung an folgenden drei Einrichtungen:
Antennenmesslabor,

Nahfeldscanner,
Messlabor VISTA.
Im laufenden Semester hat jeder teilnehmende Student eines der Projekte zu absolvieren.

Medienformen

Moodle Kurs
Tafelbild, interaktive Entwicklung der Stoffinhalte
Illustrationen zur Vorlesung (in elektronischer Form verfügbar)
Exponate, Möglichkeiten zur individuellen Nutzung / experimentellen Untersuchung
Hinweise zur persönlichen Vertiefung
Identifikation vorlesungsübergreifender Zusammenhänge
Vorlesungsbegleitende Aufgabensammlung zur selbständigen Nacharbeitung (in elektronischer Form verfügbar)

Literatur

S. Drabowitch, A. Papiernik, H. Griffiths, J. Encinas, B. L. Smith, "Modern antennas", Chapman & Hill, 1998.
C.A. Balanis, “Antenna theory: analysis and design”, Wiley, 1997.
J.D. Kraus und R.J. Marhefka, "Antennas for all applications", McGraw-Hill, 2002.
Zinke-Brunswig, "Hochfrequenztechnik 1" (Kap. 6), Springer, 2000.
E. Stirner, "Antennen", Band 1: Grundlagen, Band 2: Praxis, Band 3: Messtechnik, Hüthig-Verlag, 1977.
R. Kühn, "Mikrowellenantennen", Verlag Technik Berlin.
E. Pehl, "Mikrowellentechnik", Band 2: "Antennen und aktive Bauteile", Dr. Alfred Hüthig Verlag, 1984.

Detailangaben zum Abschluss

Die alternative Prüfungsleistung besteht aus einer 30-minütigen mündlichen Prüfung sowie einem benoteten Praktikum (1 SWS). Die Prüfung geht mit 75%, das Praktikum mit 25% in die Gesamtbewertung ein.
Achtung: Die alternative Prüfungsleistung wird entsprechend dem Turnus der Lehrveranstaltung jeweils nur im Sommersemester angeboten!

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2014
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung ET

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Digitale Messdatenverarbeitung 1

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Deutsch Pflichtkennz.:Pflichtmodul Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 5180 Prüfungsnummer:2100172

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Giovanni Del Galdo

Leistungspunkte: 3 Workload (h):90 Anteil Selbststudium (h):56 SWS:3.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet:2112

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	1	0																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden verstehen die Methoden der digitalen Signalverarbeitung und Spektralanalyse für deterministische und stochastische Signale. Sie sind in der Lage, komplexe Konzepte für die Signal- und Systemanalyse zu bewerten, zu konzipieren und zu implementieren. Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge der verschiedenen algorithmischen Konzepte und können das Fehlerverhalten der Algorithmen analysieren und bewerten. Sie sind in der Lage, diese Methoden zur Analyse von Messdaten in der Informations-, Kommunikations- und Hochfrequenztechnik anzuwenden.

Vorkenntnisse

Elektrotechnik, Signale und Systeme

Inhalt

1. Diskrete Fouriertransformation - Grundgesetze und Zusammenhang zur Fourierintegraltransformation - Zerlegungssatz (verallgemeinerte Periodifizierung und Dezimierung) - FFT-Algorithmen (DIF, DIT, Radix 2, 4, ..., Mixed Radix, Split Radix, reelle Folgen) 2. Analyse impulsförmiger Signale - Näherungsweise Berechnung der Fourierintegraltransformation - Abtastung und Zeitbegrenzung - Interpolation - Interpolation mit Modellfunktion - Methode der kleinsten Fehlerquadrate - Beispiele aus der Systemidentifikation 3. Messdatenerfassung und Filter - Anti-Aliasing Filter (für aperiodische und für periodische Signale) - Multiratenfilter (FIR, Dezimation, Interpolation, Halbbandfilter) - Überabtastung (digitale Anti-Aliasing-Filter) - analytisches Signal, Hilberttransformation, komplexe Signalhüllkurve 4. Quantisierung - Quatisierungstheorem - Dither - Überabtastung und Noise Shaping - Sigma-Delta-Prinzip - Quantisierungseffekte durch endliche Wortlänge (Abschneiden/Runden, Überlauf, Skalierung, Blockgleitkomma) - Quantisierungseffekte in Filtern und in der FFT 5. FFT-Spektralanalyse periodischer und quasiperiodischer Signale - Abtastung und Unterabtastung - Varianz und systematischer Fehler durch überlagertes Rauschen und unbekannte Phasen (für komplexe Fourierkoeffizienten und für Leistungen, Fensterfunktionseinfluss, Rauschbandbreite) - Verteilungsdichten - Dynamikbereich - Fensterfunktionen (Klassifikation und Kennwerte, Cos-Summenfenster, Flat-top-Fenster, Tschebybescheff-Fenster, Periodifizierung und Unterabtastung)

Medienformen

Tafelbild, interaktiv, Folien, Folienskript. Übungsaufgaben (MATLAB)
Für Details zu den Veranstaltungen über WebEx melden Sie sich bitte auf der Moodle-Seite der Vorlesung an.
You can find more details on the lectures held via WebEx on the Moodle page of the course.

Literatur

K.-D. Kammeyer, K. Kroschel, „Digitale Signalverarbeitung, Filterung und Spektralanalyse mit MATLAB-Übungen," Teubner-Verlag 2006 R. Thomä, „Fensterfunktionen in der DFT-Spektralanalyse,", Reihe Elektronische Meßtechnik, MEDAV, Uttenreuth 1995, ISBN 3-9804152-0-1, 145 p.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2014
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ET

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung ET

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Funknavigation

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Deutsch Pflichtkennz.:Pflichtmodul Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 5197 Prüfungsnummer:2100173

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Giovanni Del Galdo

Leistungspunkte: 3 Workload (h):90 Anteil Selbststudium (h):68 SWS:2.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet:2112

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	0	0																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sollen Prinzipien, Methoden und Signalverarbeitung grundlegend für Bereiche der UWB-Radar-Sensorik und Funknavigation kennenlernen. Sie verstehen dabei auch die Wechselwirkungen zwischen Testobjekten und elektromagnetischen Wellen. Die Hauptthemen decken folgende Schwerpunkte ab: Systemkonzepte der Funknavigation und UWB-Radar-Sensorik, Methoden der terrestrischen und satellitengestützten Funknavigation, Lösungsansätze der Lokalisierungsalgorithmen, Detektion von Personen, Radarabbildung von Ausbreitungsmedien, Fehlerfortpflanzung, Anwendungen der Taylor-Reihe in Lokalisierungsaufgaben, Tracking mit Hilfe von Kalman-Filter usw.

Vorkenntnisse

Signale und Systeme

Inhalt

siehe Lernergebnisse / erworbene Kompetenzen

Medienformen

Tafelbild, interaktiv, Folien, Folienskript
Für Details zu den Veranstaltungen über WebEx melden Sie sich bitte auf der Moodle-Seite der Vorlesung an.
You can find more details on the lectures held via WebEx on the Moodle page of the course.

Literatur

K.-D. Kammeyer, K. Kroschel, "Digitale Signalverarbeitung, Filterung und Spektralanalyse mit MATLAB-Übungen," Teubner-Verlag 2006
D. Kaplan, "Understanding GPS, Principles and Applications ," Artech House Publishers, 1996
P. Mitra, P. Enge, Global Positioning System, Signals, Measurement, and Performance," Ganga-Jamuna Press, 2001
B. Hofmann-Wellenhof u.a. "Navigation, Principles of Positioning and Guidance," Springer, 2003
D. J. Daniels, Ground penetrating radar, 2nd ed. London: Institution of Electrical Engineers, 2004
H. M. Jol, Ground Penetrating Radar: Theory and Applications: Elsevier, 2009
M. G. Amin, Through-The-Wall Radar Imaging: CRC Press, 2011
L. Y. Astanin and A. A. Kostylev, Ultrawideband radar measurements analysis and processing. London, UK: The Institution of Electrical Engineers, 1997
M. Kummer, Grundlagen der Mikrowellentechnik. Berlin: VEB Verlag Technik Berlin, 1989
H. Arslan, Z. N. Chen, and M.-G. Di Benedetto, Ultra Wideband Wireless Communication John Wiley & Sons, 2006
J. Sachs, Handbook of Ultra-Wideband Short-Range Sensing - Theory, Sensors, Applications. Berlin: Wiley-VCH, 2012
R. Zetik, UWB sensors for surveillance applications in emergency and security situations, Habilitation treatise, Ilmenau, Germany, July, 2014, online available at: www.researchgate.net/profile/Rudolf_Zetik/publication/308791623_UWB_sensors_for_surveillance_applications_in_emergency_and_security_situations/links/57f2023608ae8da3ce4ec691/UWB-sensors-for-surveillance-applications-in-emergency-and-security-situations.pdf

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul setzt sich zusammen aus klassischer Lehrveranstaltung sowie der Durchführung von Projektarbeiten durch die Studierenden. Die Ergebnisse der Projektarbeiten werden in einem Vortrag (45 min) präsentiert. Dieser Vortrag, in den auch Fragen zum Inhalt der Lehrveranstaltung einfließen, findet öffentlich und am Ende der

Vorlesungszeit statt. Die Benotung setzt sich wie folgt zusammen:

- 50 % Projektarbeit (schriftlicher Teil) und
- 50 % Vortrag mit Beantwortung der Fragen
- Beide Teile müssen bestanden sein, so dass dies als benotete Prüfungsleistung zählt.

Anmerkung:

- Wenn der Vortrag nicht bestanden, die Projektarbeit jedoch positiv evaluiert wurde, darf der Studierende den Vortrag in einem weiteren Versuch wiederholen (im gleichen Semester).
- Wenn die Projektarbeit negativ evaluiert wurde, ist die aPL nicht bestanden und es findet kein Vortrag statt.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Ingenieurinformatik 2009

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Mobile Communications

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min | Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache:Englisch | Pflichtkennz.:Pflichtmodul | Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 5176 | Prüfungsnummer:2100144

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Martin Haardt

Leistungspunkte: 5 | Workload (h):150 | Anteil Selbststudium (h):105 | SWS:4.0

Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik | Fachgebiet:2111

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	3	1	0																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vermittlung von vertiefenden Kenntnissen auf dem Gebiet der Mobilkommunikation. Sicherer Umgang mit Matlab/Octave zur Lösung komplexer Aufgaben.

Vorkenntnisse

Bachelorabschluß

Inhalt

1 Introduction
+ Overview of mobile communication standards and applications (1G - 5G)
+ 5G Vision and Requirements
+ The Wireless Channel
- Path loss
- Shadowing
- Fast fading
2 Mobile Communication Channels
+ Review: Representation of Bandpass Signals and Systems
2.1 Propagation Modelling
+ Time variance (Doppler)
+ Time-varying multipath channels
- Transmission functions of the time-varying channel (1st set of Bello functions)
- 4 ways to calculate the received signals
- Identification of linear time-varing (LTV) systems
2.2 Statistical Characterization of Multipath Channels
+ Rayleigh channel (fading)
+ Rician channel
+ Channel Correlation Functions and Power Spectra of Fading Multipath Channels
- Time-variations of the channel
- Characterization of a WSSUS channel (2nd set of Bello functions)
2.3 The effect of signal characteristics on the choice of a channel model
+ Frequency non-selective channels
+ Frequency selective channels
- Truncated tapped delay line model of a frequency selective channel
2.4 Space-Time Channel and Signal Models
+ Generalization of the time-varying channel impulse response
- First set of Bello functions extended to the spatial domain
- Example: specular L paths model (continued)
+ Homogeneous channels (WSSUS-HO model)
+ Correlation functions and power spectra extended to the spatial domain
- Second set of Bello functions extended to the spatial domain
- Coherence time, coherence frequency, coherence distance
+ Transmission functions extended to transmit and receive antenna arrays (MIMO)
- Definition of the array manifold
+ Notation for SISO, SIMO, MISO, and MIMO channels
- Example: L paths model (continued)
+ Classical IID Channel Model

+ Extended MIMO Channel Models
- Spatial fading correlation at the transmit and the receive arrays
> Review of the eigenvalue decomposition (EVD)
> General model
> Kronecker model
- Additional Line-of-Sight (LOS) component
+ Sampled signal model for SISO, SIMO, MISO, and MIMO channels
3 Capacity of Space-Time Channels
3.1 Differential Entropy and Mutual Information for Continuous Ensembles (review)
3.2 Capacity Theorem for the AWGN SISO Case (review)
3.3 Capacity of the Flat Fading MIMO channel
+ Differential entropy for CSCG random vectors
+ Choosing Rss (with and without CSI @ the transmitter)
- Singular Value Decomposition (SVD)
- Special case: uncorrelated Rayleigh fading and Mt very large
+ Parallel Spatial Sub-Channels
- Design of the precoder and the decoder for MIMO systems with CSI at the transmitter
- Optimum power allocation (waterpouring algorithm) with CSI at the transmitter
+ SIMO Channel Capacity
+ MISO Channel Capacity
+ Capacity of Random MIMO Channels
- Ergodic vs. non-ergodic channels
- Ergodic capacity
> Examples, e.g., Rice, correlation
- Outage capacity
3.4 Capacity of the Frequency Selective MIMO channel
+ Space-Frequency Waterpouring
4 Transmission Techniques
4.1 Bit error probability
+ Binary signaling over Rayleigh fading channel
4.2 Diversity techniques for fading multipath channels
+ Frequency diversity
+ Time diversity
+ Space diversity
+ Post-processing techniques
- Selection combining, equal gain combining, maximum ratio combining, square-law combining
4.3 Approximation of the Probability of Symbol Error
+ Fading channel with D-fold diversity
+ Chernoff bound
+ Coding gain vs. diversity gain
5 Space-Time Processing
5.1 Receive antenna diversity (SIMO channel): MRC
5.2 Transmit antenna diversity
+ MISO channel unknown to the transmitter: Alamouti scheme (1998)
+ MISO channel known to the transmitter: MRT
+ MIMO channel unknown to the transmitter: Alamouti scheme (1998)
+ MIMO channel known to the transmitter: DET
+ Definiton of the effective diversity order
+ Summary: Diversity of space-time-frequency selective channels
5.3 Space-Time Coding without channel state information (CSI) at the transmitter
+ Space-Time Coding for frequency flat channels
+ Space-Time codeword design criteria
- definition of the pairwise error probability (PEP)
- rank criterion
- determinant criterion
+ Orthogonal Space-Time Block Codes (OSTBCs)
- OSTBCs for real-valued constellations
- OSTBCs for complex-valued constellations
+ Spatial Multiplexing (SM) as a Space-Time Code
+ Encoder Structures for Spatial Multiplexing (SM)
- horizontal encoding
- vertical encoding
- diagonal encoding (D-BLAST transmission)
5.4 Gains achievable with smart antennas
+ Array Gain
+ Diversity Gain

+ Spatial Multiplexing Gain
+ Interference Reduction Gain
- frequency reuse and cluster sizes
5.5 Multi-User MIMO Systems
+ Block Diagonalization
5.6 Multiple access schemes
+ OFDM
+ Single carrier vs. OFDM vs. spread spectrum

Medienformen

- Moodle course
- Skript, Overheadprojektor, Beamer

Literatur

- A. Goldsmith, Wireless Communications. Cambridge University Press, 2005.
- C. E. Shannon, A mathematical theory of communication. Bell System Technical Journal, vol. 27, pp. 379-423 and 623-656, July and October, 1948.
- G. Strang, Introduction to Linear Algebra. Wellesley - Cambridge Press, Fifth Edition, 2016.
- G. Strang, Linear Algebra and Its Applications. Thomson Brooks/Cole Cengage learning, 2006.A. Paulraj, R. Nabar, and D. Gore, Introduction to Space-Time Wireless Communications. Cambridge University Press, 2003.
- A. Hottinen, O. Tirkkonen, and R. Wichman, Multi-antennas Transceiver Techniques for 3G and Beyond. Wiley, 2003.
- S. Haykin, Communication Systems. John Wiley & Sons, 4th edition, 2001.
- S. Haykin and M. Moher, Modern Wireless Communications. Pearson Education, Inc., 2005.
- F. Jondral and A. Wiesler, Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und stochastischer Prozesse für Ingenieure. Teubner Verlag, Stuttgart/Leipzig, 2000.
- A. Papoulis, Probability, Random Variables, and Stochastic Processes. McGraw-Hill, 2nd edition, 1984.
- T. S. Rappaport, Wireless Communications. Prentice Hall, 1996.
- J. Proakis, Digital Communications. McGraw-Hill, 4th edition, 2001.
- G. L. Stüber, Mobile Communication. Kluwer Academic Publishers, 2nd edition, 2001.
- R. Steele and L. Hanzo, eds., Mobile Radio Communications. Wiley, 2nd edition, 1999.
- S. Saunders, Antennas and Propagation for Wireless Communication Systems. Wiley, 1999.
- A. Graham, Kronecker Products and Matrix Calculus with Applications. Halsted Press, 1981.
- E. G. Larson, P. Stoica, and G. Ganesan, Space-Time Block Coding for Wireless Communications. Cambridge University Press, 2003.
- H. Bölcskei, D. Gesbert, C. B. Papadias, and A.-J. van der Veen, eds., Space-Time Wireless Systems From Array Processing to MIMO Communications. Cambridge University Press, 2006.
- E. Biglieri, R. Calderbank, A. Constantinides, A. Goldsmith, A. Paulraj, and H. V. Poor, MIMO Wireless Communications. Cambridge University Press, 2007.
- C. Oestges and B. Clerckx, MIMO wireless communictions. Academic Press, 1 ed., 2007.
- Q. H. Spencer, A. L. Swindlehurst, and M. Haardt, ``Zero-forcing methods for downlink spatial multiplexing in multi-user MIMO channels,'' IEEE Transactions on Signal Processing, vol. 52, pp. 461-471, Feb. 2004, received the 2009 Best Paper Award of the IEEE Signal Processing Society.
- Q. H. Spencer, C. B. Peel, A. L. Swindlehurst, and M. Haardt, ``An introduction to the multi-user MIMO downlink,'' IEEE Communications Magazine, pp. 60-67, Oct. 2004, special issue on MIMO Systems.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Ingenieurinformatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2014
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM
Master Medientechnologie 2009
Master Medientechnologie 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung ET

TECHNISCHE UNIVERSITÄT **ILMENAU**

Ultrabreitband-Sensorik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Deutsch Pflichtkennz.:Pflichtmodul Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 5201 Prüfungsnummer:2100174

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Giovanni Del Galdo

Leistungspunkte: 3 Workload (h):90 Anteil Selbststudium (h):56 SWS:3.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet:2112

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	1	0																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sollen Prinzipien, Methoden und Signalverarbeitung grundlegend für Bereiche der UWB-Radar-Sensorik und Funknavigation kennenlernen. Sie verstehen dabei auch die Wechselwirkungen zwischen Testobjekten und elektromagnetischen Wellen. Die Hauptthemen decken folgende Schwerpunkte ab: Systemkonzepte der Funknavigation und UWB-Radar-Sensorik, Methoden der terrestrischen und satellitengestützten Funknavigation, Lösungsansätze der Lokalisierungsalgorithmen, Detektion von Personen, Radarabbildung von Ausbreitungsmedien, Fehlerfortpflanzung, Anwendungen der Taylor-Reihe in Lokalisierungsaufgaben, Tracking mit Hilfe von Kalman-Filter usw.

Vorkenntnisse

Modul: Elektrotechnik Modul: Grundlagen der IKT Modul: Elektronik und Systemtechnik

Inhalt

siehe Lernergebnisse / erworbene Kompentenzen

Medienformen

Tafelbild, interaktiv, Folien, Folienskript

Literatur

K.-D. Kammeyer, K. Kroschel, "Digitale Signalverarbeitung, Filterung und Spektralanalyse mit MATLAB-Übungen," Teubner-Verlag 2006
D. Kaplan, "Understanding GPS, Principles and Applications ," Artech House Publishers, 1996
P. Mitra, P. Enge, Global Positioning System, Signals, Measurement, and Performance," Ganga-Jamuna Press, 2001
B. Hofmann-Wellenhof u.a. "Navigation, Principles of Positioning and Guidance," Springer, 2003
D. J. Daniels, Ground penetrating radar, 2nd ed. London: Institution of Electrical Engineers, 2004
H. M. Jol, Ground Penetrating Radar: Theory and Applications: Elsevier, 2009
M. G. Amin, Through-The-Wall Radar Imaging: CRC Press, 2011
L. Y. Astanin and A. A. Kostylev, Ultrawideband radar measurements analysis and processing. London, UK: The Institution of Electrical Engineers, 1997
M. Kummer, Grundlagen der Mikrowellentechnik. Berlin: VEB Verlag Technik Berlin, 1989
H. Arslan, Z. N. Chen, and M.-G. Di Benedetto, Ultra Wideband Wireless Communication John Wiley & Sons, 2006
J. Sachs, Handbook of Ultra-Wideband Short-Range Sensing - Theory, Sensors, Applications. Berlin: Wiley-VCH, 2012
R. Zetik, UWB sensors for surveillance applications in emergency and security situations, Habilitation treatise, Ilmenau, Germany, July, 2014, online available at: www.researchgate.net/profile/Rudolf_Zetik/publication/308791623_UWB_sensors_for_surveillance_applications_in_emergency_and_security_situations/links/57f2023608ae8da3ce4ec691/UWB-sensors-for-surveillance-applications-in-emergency-and-security-situations.pdf

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul setzt sich zusammen aus klassischer Lehrveranstaltung sowie der Durchführung von Projektarbeiten durch die Studierenden. Die Ergebnisse der Projektarbeiten werden in einem Vortrag (45 min) präsentiert. Dieser Vortrag, in den auch Fragen zum Inhalt der Lehrveranstaltung einfließen, findet öffentlich und am Ende der Vorlesungszeit statt. Die Benotung setzt sich wie folgt zusammen:

- 50 % Projektarbeit (schriftlicher Teil) und
- 50 % Vortrag mit Beantwortung der Fragen
- Beide Teile müssen bestanden sein, so dass dies als benotete Prüfungsleistung zählt.

Anmerkung:

- Wenn der Vortrag nicht bestanden, die Projektarbeit jedoch positiv evaluiert wurde, darf der Studierende den Vortrag in einem weiteren Versuch wiederholen (im gleichen Semester).
- Wenn die Projektarbeit negativ evaluiert wurde, ist die aPL nicht bestanden und es findet kein Vortrag statt.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Ingenieurinformatik 2009

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Digitale Messdatenverarbeitung 2

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Deutsch Pflichtkennz.:Pflichtmodul Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 5181 Prüfungsnummer:2100175

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Giovanni Del Galdo

Leistungspunkte: 3 Workload (h):90 Anteil Selbststudium (h):56 SWS:3.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet:2112

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sollen Prinzipien, Methoden und besonders die Signalverarbeitung grundlegend für Bereiche der UWB-Radar-Sensorik und Funknavigation kennenlernen. Sie sind in der Lage, komplexe algorithmische Konzepte für die Signal- und Systemanalyse zu konzipieren und zu implementieren. Die Hauptthemen decken folgende Schwerpunkte ab: Systemkonzepte der Funknavigation und UWB-Radar-Sensorik, Methoden der terrestrischen und satellitengestützten Funknavigation, Lösungsansätze der Lokalisierungsalgorithmen, Detektion von Personen, Radarabbildung von Ausbreitungsmedien, Fehlerfortpflanzung, Anwendungen der Taylor-Reihe in Lokalisierungsaufgaben, Tracking mit Hilfe von Kalman-Filter usw.

Vorkenntnisse

Signale und Systeme

Inhalt

siehe Lernergebnisse / erworbene Kompetenzen

Medienformen

Tafelbild, interaktiv, Folien, Folienskript
Für Details zu den Veranstaltungen über WebEx melden Sie sich bitte auf der Moodle-Seite der Vorlesung an.
You can find more details on the lectures held via WebEx on the Moodle page of the course.

Literatur

K.-D. Kammeyer, K. Kroschel, "Digitale Signalverarbeitung, Filterung und Spektralanalyse mit MATLAB-Übungen," Teubner-Verlag 2006
D. Kaplan, "Understanding GPS, Principles and Applications ," Artech House Publishers, 1996
P. Mitra, P. Enge, Global Positioning System, Signals, Measurement, and Performance," Ganga-Jamuna Press, 2001
B. Hofmann-Wellenhof u.a. "Navigation, Principles of Positioning and Guidance," Springer, 2003
D. J. Daniels, Ground penetrating radar, 2nd ed. London: Institution of Electrical Engineers, 2004
H. M. Jol, Ground Penetrating Radar: Theory and Applications: Elsevier, 2009
M. G. Amin, Through-The-Wall Radar Imaging: CRC Press, 2011
L. Y. Astanin and A. A. Kostylev, Ultrawideband radar measurements analysis and processing. London, UK: The Institution of Electrical Engineers, 1997
M. Kummer, Grundlagen der Mikrowellentechnik. Berlin: VEB Verlag Technik Berlin, 1989
H. Arslan, Z. N. Chen, and M.-G. Di Benedetto, Ultra Wideband Wireless Communication John Wiley & Sons, 2006
J. Sachs, Handbook of Ultra-Wideband Short-Range Sensing - Theory, Sensors, Applications. Berlin: Wiley-VCH, 2012
R. Zetik, UWB sensors for surveillance applications in emergency and security situations, Habilitation treatise, Ilmenau, Germany, July, 2014, online available at: www.researchgate.net/profile/Rudolf_Zetik/publication/308791623_UWB_sensors_for_surveillance_applications_in_emergency_and_security_situations/links/57f2023608ae8da3ce4ec691/UWB-sensors-for-surveillance-applications-in-emergency-and-security-situations.pdf

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung ET

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Funksysteme

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Deutsch Pflichtkennz.:Pflichtmodul Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 5175 Prüfungsnummer:2100176

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Matthias Hein

Leistungspunkte: 5 Workload (h):150 Anteil Selbststudium (h):105 SWS:4.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet:2113

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				3	1	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden verstehen grundlegende Phänomene und Systeme der Funktechnik. Sie wenden diese Grundkenntnisse auf den Einsatz typischer und den Entwurf anwendungsspezifischer Funksysteme an. Die Studierenden klassifizieren und vergleichen die für verschiedene Fre-quenzbereiche relevanten Ausbreitungsbedingungen drahtloser Übertragungssysteme. Sie bewerten deren Auswirkungen auf die systembezogene Konzeption von Funksystemen und Übertragungsverfahren. Die Studierenden erkennen darüber hinaus fachübergreifende Zusammenhänge funktechnischer Systeme mit Antennen, Schaltungen und Bausteinen der HF- und Mikrowellentechnik, sowie der Nachrichtentechnik und vermögen diese anwendungsspezifisch zu bewerten.
Fachkompetenzen: Natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, frühzeitige Einbindung von Entwicklungstendenzen, neueste Techniken und Methoden, Einbindung des angewandten Grundlagenwissens der Informationsverarbeitung.
Methodenkompetenz: Systematisches Erschließen und Nutzen des Fachwissens und Dokumentation von Arbeitsergebnissen; Modellbildung, Planung, Simulation und Bewertung komplexer Systeme.
Systemkompetenzen: Überblickwissen über angrenzende Fachgebiete, die für die Gestaltung von Systemen wichtig sind, fachübergreifendes, systemorientiertes Denken.
Sozialkompetenzen: Kommunikation, Teamwork, Präsentation; Erkennen und Analyse gesellsch. Bedürfnisse, Schnittstellen techn. Problemstellungen zur Gesellschaft.

Vorkenntnisse

Allgemeine Elektrotechnik, Grundlagen der Schaltungstechnik und der Hochfrequenztechnik, elektromagnetische Wellen

Inhalt

Teil I - Wellenausbreitung
I1. Einführung: Inhalt, Motivation, Frequenzbereichszuordnung, Grundlagen
I2. Freiraumausbreitung und Bodenwellen: Ausbreitung in unbegrenzten verlustlosen und homogen verlustbehafteten Medien, Ausbreitung an der Grenzfläche zweier Medien (Erde-Luft)
I3. Wellenausbreitung in der Atmosphäre: Schichtstruktur der Ionosphäre, Wellenausbreitung, Echolotung, tropo-sphärische Brechung, Streuung und Absorption
I4. Ausbreitung ultrakurzer Wellen: Kirchhoff'sche Beugung, Hindernisse, Reflexion, Mehrwegeausbreitung

Teil II - Systeme der Funktechnik
II1. Grundkonzeption von Funkempfängern: Geradeausempfänger, Heterodynempfänger, Zero-IF-Konzept, Empfängerkennwerte
II.2. Mischerschaltungen: Eintakt-, Gegentakt- und Ringmischer, Gilbertzelle
II.3. Technische Antennenausführung: Stabantennen, Kompaktantennen; Symmetrierglieder mit Ferriten und Leitungen
II.4. Grundlagen der Satellitenfunktechnik: Technik von geostationären und LEO-Satelliten
II.5. Informationsübertragung mit Richtfunk: Systemkonzept, Beispiel
II.6. Grundlagen der Radioastronomie: Natürliche Strahlungsquellen, Beobachtungsmöglichkeiten

Medienformen

Moodle Kurs
Tafelbild, interaktive Entwicklung der Stoffinhalte
Illustrationen zur Vorlesung (in elektronischer Form verfügbar)
Hinweise zur persönlichen Vertiefung

Identifikation vorlesungsübergreifender Zusammenhänge
Vorlesungsbegleitende Aufgabensammlung zur selbständigen Nacharbeitung (in elektronischer Form verfügbar)

Literatur

K.D. Becker, „Ausbreitung elektromagnetischer Wellen“, Springer, 1974.
P. Beckmann, „Die Ausbreitung der ultrakurzen Wellen“, Akad. Verlagsgesellschaft Geest und Pontig, Leipzig 1963.
V.L. Ginsburg, „The propagation of electromagnetic waves in plasmas“, Pergamon Press, 1970.
J. Großkopf, „Wellenausbreitung“, BI Hochschultaschenbücher, Bd. 141/141a, Mannheim 1970.
G. Klawitter: „Langwellen- und Längstwellenfunk“, Siebel-Verlag Meckenheim 1991.
T.S.M. Maclean and Z. Wu, „Radiowave propagation over ground“, Chapman and Hall, 1993.
N. Geng und W. Wiesbeck, „Planungsmethoden für die Mobilkommunikation: Funknetzplanung unter realen physikalischen Ausbreitungsbedingungen“, Springer 1998.
Meinke/Gundlach, „Taschenbuch der Hochfrequenztechnik“, Band 1: Grundlagen, Kapitel B, H; Springer Verlag, 1992.
Zinke, Brunswig: Hochfrequenztechnik 1 und 2, Springer-Verlag 1992

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2014
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung ET

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Implementation of Broadcasting Systems

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Englisch Pflichtkennz.:Pflichtmodul Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 8294 Prüfungsnummer:2100250

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Giovanni Del Galdo

Leistungspunkte: 5 Workload (h):150 Anteil Selbststudium (h):105 SWS:4.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet:2112

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	2	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

The students get to know the demands and parameters of components and circuits regarding broadcasting receiver technology. They understand the pros and cons of different receiver architectures, they analyze the influence of non-linear effects and noise onto the system, and are enabled to evaluate, select and synthesize components and devices.

Vorkenntnisse

- signal and system theory
- basics of information technology
- basics of circuit technology

Inhalt

- Overview
- Amplifiers and circuit technology
- Heterodyne reception
- Influence of non-linear distortions and noise
- Receiver architectures
- Transmitters
- Transmit- and receive antennas
- digital signal processing in base band

Medienformen

Slides, board
You can find more details on the lectures held via WebEx on the Moodle page of the course.
Für Details zu den Veranstaltungen über WebEx melden Sie sich bitte auf der Moodle-Seite der Vorlesung an.

Literatur

- Tietze, Schenk, "Halbleiterschaltungstechnik", Springer
- Meinke, Gundlach, "Taschenbuch der Hochfrequenztechnik" Band 1 bis 3, Springer
- Seifart, "Analoge Schaltungen", Verlag Technik

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Ingenieurinformatik 2009
Master Medientechnologie 2009
Master Medientechnologie 2013

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Messsysteme der Informations- und Kommunikationstechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Deutsch Pflichtkennz.:Pflichtmodul Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 5170 Prüfungsnummer:2100177

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Giovanni Del Galdo

Leistungspunkte: 4 Workload (h):120 Anteil Selbststudium (h):86 SWS:3.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet:2112

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Es werden die grundlegenden Messmethoden zur Charakterisierung von Übertragungs- und Kommunikationssystemen betrachtet. Der Student wird damit in die Lage versetzt, selbständig komplexere Aufgabenstellungen zu systematisieren, zu planen und durchzuführen. Durch die Betonung der methodischen Ansätze wird insbesondere die Übertragung von Lösungsstrategien auf verschiedene und auch artfremde Anwendungsfelder geschult.

Vorkenntnisse

Modul: Elektrotechnik Modul: Grundlagen der IKT Modul: Elektronik und Systemtechnik Signale und Systeme, HF-Technik

Inhalt

Dozenten: Prof. Reiner Thomä / Prof. Giovanni Del Galdo

Messung von Streuparametern für akustische und elektromagnetische Wellen:
- Strom-Spannungs-Parameter
- Wellen und normalisierte Wellen
- Streuparameter, Mason-Graph
- Wellenseparation (Richtkoppler, Zeitisolation, Zwei-Proben-Methode)
- Bestimmung von Mehrtor-Parametern
- Zufällige Fehler
- Systematische Fehler und deren Korrektur

Signalquellen:
- Frequenzsynthese
- Breitband VCO
- Impulsquellen
- Parameter von Signalquellen

Architektur von Breitbandempfängern:
- Hilbert-Transformation
- Reale und komplexe Mischung
- Direkte Frequenzumsetzung
- Image rejection Mischer
- Empfängerarchitektur mit niedriger Zwischenfrequenz

Korrelation und Systemidentifikation:
- Lineare und zeitinvariante Systeme
- Rauschen am Eingang und/oder Ausgang
- Schätzung der Übertragungsfunktion
- Aufbau von Korrelatoren im Zeitbereich (sliding correlator)
- Korrelatoren für den Frequenzbereich
- Anregung mit zufälligen und periodischen Signalen
- Entwurf von Multi-Trägersignalen
- Intermodulation, Kompression, Nachbarkanalstörung
- Rauschklirrmessung
- Realitätsnahe Messung der nichtlinearen Verzerrung

Messung der Wellenausbreitung für den Mobilfunk:
• Zeitvariante Multipfad-Ausbreitung
• Breitband-MIMO-Channel-Sounder
• Laufzeit-Doppler-Schätzung
• Antennenarrays
• Mehrdimensionale Parameterschätzung hoher Auflösung
• Messwertbasierte Übertragungspegelsimulation
• Charakterisierung des Übertragungskanals

Medienformen

Interaktives Tafelbild, PowerPoint-Folien, Übungen mit praktischen Vorführungen und Demonstrationen
Für Details zu den Veranstaltungen über WebEx melden Sie sich bitte auf der Moodle-Seite der Vorlesung an.
You can find more details on the lectures held via WebEx on the Moodle page of the course.

Literatur

R. Pintelon, J. Schoukens, ”System Identifikation – A Frequency Domain Approach,” IEEE Press, Piscataway, NJ, 2001 R.S. Thomä, M. Landmann, A. Richter, U. Trautwein, ”Multidimensional High-Resolution Channel Sounding,” in T. Kaiser et. al. (Ed.), Smart Antennas in Europe – State-of-the-Art, EURASIP Book Series on SP&C, Vol. 3, Hindawi Publishing Corporation, 2005, ISBN 977-5945-09-7 A. F. Molisch, ”Wireless Communications,” John Wiley & Sons, Chichester, 2005. S. R. Saunders, ”Antennas and Propagation for Wireless Communication Systems,” John Wiley & Sons, Chichester, 2001.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2014
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung ET

Modul: Integrierte Hard- und Softwaresysteme

Modulnummer:	8340
Modulverantwortlich:	Prof. Daniel Ziener
Modulabschluss:	Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Detailliertes fortgeschrittenes Verständnis für und Fähigkeiten zu Aufbau, Funktion, Modellierung und Entwurf integrierter Hard- und Softwaresysteme

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Programmierbare Logikbausteine

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Deutsch Pflichtkennz.:Pflichtmodul Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 100759 Prüfungsnummer:2100497

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Ralf Sommer

Leistungspunkte: 3 Workload (h):90 Anteil Selbststudium (h):45 SWS:4.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet:2144

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	1	1	2																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, die verschiedensten angebotenen Bausteine in die unterschiedlichen Architekturen von PLD einzuordnen und die sich daraus ergebenden Konsequenzen für den Entwurf von digitalen Schaltungen abzuleiten. Sie können für konkrete Anwendungen eine optimale Bausteinauswahl treffen und den Entwurf unter Anwendung moderner Designmethoden (Hierarchischer Entwurf, Hardwarebeschreibungssprache usw.) realisieren. Ökonomische Parameter fließen genauso bei der Auswahl geeigneter Bausteine in die Überlegungen ein wie technische. Dadurch besitzen die Studenten ein strategisches Wissen, dass es Ihnen ermöglicht, auch Neueinführungen auf dem Markt zu beurteilen. Durch die Praktikas ist Ihnen der Entwurfsablauf von der Problematik (Pflichtenheft) über die Schaltungseingabe, Verifikation, Programmierung bis hin zur Testung geläufig und auf andere Anforderungen übertragbar.

Vorkenntnisse

Digitale Schaltungstechnik

Inhalt

Einarbeitung in die Entwurfssoftware Max+Plus II von Altera, Einführung und Besonderheiten der Hardwarebeschreibungssprache AHDL, Systematisierung der gebräuchlichen PLD, unterschiedliche Bausteinarchitekturen und deren Vor- bzw. Nachteile, Programmiertechnologien, Verbindungsarchitekturen, Möglichkeiten der Speicherrealisierung in komplexen PLD, CPLD und FPGA, Handhabung von Intellectually Property in PLD, Embedded Processor Solutions am Beispiel eines 32bit Prozessors (Softcore) in einem PLD mit zusätzlicher Hardware, technische Parameter des Prozessors, Programmierung des Prozessors. Überblick über analoge PLD, Einschränkung, Vorstellung eines Analogmasters, Vergleich von PLD verschiedener Hersteller (Altera, XILINX, Lattice u.a.) Im Praktikum Entwurf eines PLD (von der formellen Aufgabenstellung bis hin zur Erprobung in der Hardware)

Medienformen

Powerpoint-Präsentation, Skript,
Zugang zum Online-Kurs (Moodle)

Literatur

Andina/Arnanz/Pena: FPGAs-Fundamentals, Advanced Features and Applications in Industrial Electronics
Wannemacher: Das FPGA-Kochbuch

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2014

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Rechnergestützte Schaltungssimulation und deren Algorithmen (EDA)

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Deutsch Pflichtkennz.:Pflichtmodul Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 100473 Prüfungsnummer:2100438

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Ralf Sommer

Leistungspunkte: 5 Workload (h):150 Anteil Selbststudium (h):105 SWS:4.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet:2144

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	2	0																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, die Hintergründe und Algorithmen der rechnergestützten Schaltungssimulation zu verstehen. Sie haben einen Überblick über die verschiedenen Simulations- und Analyseverfahren für Analog/Mixed-Signal-Schaltungen und kennen die Bedeutung und Wirkung der Simulationssteuerungsvariablen von Schaltungssimulatoren. Die Studierenden können Methoden zur numerischen und symbolischen Analyse, zur Dimensionierung und zur Optimierung anwenden.

Vorkenntnisse

Grundlagen der Schaltungstechnik, Analoge Schaltungen

Inhalt

Einführung in die Schaltungssimulation, Netzwerktheorie als Grundlage für die automatisierte Aufstellung von Schaltungsgleichungen, Lösung linearer Gleichungssysteme (LU-Zerlegung, Pivotisierung, Makrowitz-Rordering, Sparse-Matrix-Techniken), Lösung nichtlinearer Gleichungen, Lösung von Differentialgleichungen, Device-Modelle SPICE, Verhaltensmodellierung - Lösung von Verhaltensmodellen, Symbolische Analyse, Statistische Analyse und Entwurfszentrierung/Ausbeuteoptimierung, Überblick über die statistische Devicemodellierung, Überblick Device-Alterung undf Alterungssimulation (Cadence, RelXpert), RF-Simulationsverfahren (Cadence SpectreRF), Anwendungen

Medienformen

Vorlesung mit Ableitungen an der Tafel (Schwerpunkt), Powerpoint-Folien (Präsentation)
Zugang zum Online-Kurs (Moodle)

Literatur

Leon, O. Chua, Pen-Min Lin: Computer-aided analysis of electronic circuits: algorithms and computational techniques
Kishore Singhal, Jiri Vlach: Computer Methods for Cirucit Analysis and Design
Horneber: Simulation elektrischer Schaltungen auf dem Rechner

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2014

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Advanced Mobile Communication Networks

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min | Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Englisch | Pflichtkennz.:Pflichtmodul | Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 100500 | Prüfungsnummer:2200348

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Mitschele-Thiel

Leistungspunkte: 5 | Workload (h):150 | Anteil Selbststudium (h):60 | SWS:8.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung | Fachgebiet:2235

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	2	0	2	2	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

• Fachkompetenz: Die Studierenden verfügen nach der Vorlesung über Kenntnisse und Wissen zu Aufbau und Funktionsweise von Mobilkommunikationsnetzen, insbesondere IP-basierter mobiler drahtloser Systeme und deren Protokolle, sowie Kenntnisse des Zusammenspiels verschiedener Funktionen.
• Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Fragestellungen IP-basierter Mobilkommunikationssysteme und ihrer Funktionen zu verstehen und dieses Verständnis selbständig zu vertiefen.
• Systemkompetenz: Durch die Kombination aus Vorlesung und der Bearbeitung umfangreicher Testfragen zur Vertiefung des Stoffes verstehen die Studierenden im Anschluss das Zusammenwirken der verschiedenen Komponenten und Protokollfunktionen des Systems und können den Einfluss von Entwurfsentscheidungen bei der Realisierung von Protokollfunktionen auf andere Funktionen und das System als Ganzes einschätzen.
• Sozialkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, Problemstellungen der Mobilkommunikation selbständig zu lösen und darzustellen. Durch Diskussionen der Antworten zu unserem umfangreichen Fragekatalog haben Sie gelernt, Meinungen anderer Studierender zu beachten und diese kritisch zu hinterfragen. Das für die Lösung der Aufgaben benötige Wissen konnten sie sich selbständig bzw. in Zusammenarbeit mit anderen aus verfügbaren Quellen erarbeiten, wurden sich durch die Präsentation der verschiedenen Möglichkeiten der Herangehensweise bei der Problemlösung bewusst und sind in der Lage die Leistungen Anderer entsprechend zu würdigen.

Vorkenntnisse

Bachelor degree, basics of communication networks

Inhalt

- Introduction
- Medium Access Schemes
- Mobility Management
- TCP/IP
- Self-Organization
- IEEE 802.11
- Quality of Service
- Ad Hoc Networks
- Cognitive Radio Networks
- Overview on cellular systems

Medienformen

moodle: https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3515

Literatur

We will provide it in class/class material.

Detailangaben zum Abschluss

- Written examination during the official university examination period (registration via Moodle).
- Binding registration for the exam (using Thoska or the registration form provided by the examination office IA) is required at the beginning of each semester (check the registration time window which is defined each

semester) in order to participate in the final exam. As your course grade is a result of the final exam, only formally registered students are eligible for participation in the final exam at the end of the semester and may receive credits for it.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Communications and Signal Processing 2013
Master Informatik 2013
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2014
Master Research in Computer & Systems Engineering 2016

Fortgeschrittene Modellierung und Rechnerarchitekturen

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ | Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:deutsch | Pflichtkennz.:Pflichtmodul | Turnus:ganzjährig

Fachnummer: 101157 | Prüfungsnummer:2200460

Fachverantwortlich: Prof. Daniel Ziener

Leistungspunkte: 8 | Workload (h):240 | Anteil Selbststudium (h):161 | SWS:7.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung | Fachgebiet:2231

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P

Lernergebnisse / Kompetenzen

Fachkompetenz:
Die Studierenden verstehen detailliert gemeinsame Merkmale, Unterscheidungskriterien, Einsatzgebiete, Aufbau und Funktionsweise von Einchipcontrollern und Digitalen Signalprozessoren. Die Studierenden kennen Aufbau und Funktionsweise ausgewählter typischer Vertreter. Die Studierenden verstehen die Funktionen von Softwarewerkzeugen, die in typischen Entwicklungsprozessen für Einchipcontroller und Digitale Signalprozessoren zum Einsatz kommen.
Die Studierenden verstehen detailliert allgemeine Eigenschaften, Vor- und Nachteile, Bedeutung, Aufbau, Funktion und Einsatzmöglichkeiten der behandelten Rechnerarchitekturen. Die Studierenden erkennen die Wirkungsweise ausgewählter Einzelfunktionen anhand beispielhafter Demonstrationen.
Detailliertes Verständnis von klassischen und höheren Petri-Netzen, von Möglichkeiten zur formalen Verifikation und Transformation, Anwendung beim Entwurf von digitalen Steuerungssystemen, Anwendung beim Entwurf von parallelen, verteilten und objektorientierten Softwaresystemen sowie diskreten technologischen Systemen und Geschäftsprozessen
Methodenkompetenz:
Die Studierenden sind in der Lage, die Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten von Einchipcontrollern und Digitalen Signalprozessoren zu analysieren und ihre Eignung für unterschiedliche Aufgaben zu beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage, den Einsatz von Einchipcontrollern und Digitalen Signalprozessoren unter Benutzung von Herstellerinformationen zu planen und durchzuführen.
Die Studierenden sind in der Lage, spezielle und innovative Rechnerarchitekturen zu analysieren, ihre Einsatzmöglichkeiten zu beurteilen und ihre Einordnung innerhalb der behandelten Rechnerarchitekturen zu erkennen.
Formale Analyse von Petri-Netzen, Umgang mit interpretierten Petri-Netzen, Modellieren von Sachverhalten mit Petri-Netzen.
Systemkompetenz:
Die Studierenden erkennen den Zusammenhang zwischen Architektur und Anwendung auf dem Gebiet von Einchipcontrollern und Digitalen Signalprozessoren. Die Studierenden verstehen die Bedeutung von Einchipcontrollern und Digitalen Signalprozessoren im Zusammenhang mit der Realisierung eingebetteter Systeme.
Die Studierenden erkennen die Vielfalt und Weiterentwicklung der Rechnerarchitekturen als Teil des allgemeinen technischen Fortschritts.
Erkennen der Bedeutung und Einsetzbarkeit von Petri-Netzen für Entwurfs- und Analyseaufgaben im Bereich technischer und nichttechnischer Systeme

Vorkenntnisse

vorausgesetzt:
Rechnerarchitekturen 1 oder Technische Informatik oder vergleichbare Veranstaltung.
empfohlen:
Rechnerarchitekturen 2 oder vergleichbare Veranstaltung.
Rechnerorganisation oder Technische Informatik oder vergleichbare Veranstaltung
Softwaretechnik oder Softwaresysteme oder vergleichbare Veranstaltung

Inhalt

Aufbau, Funktionsweise, Gemeinsamkeiten und Unterscheidungskriterien von Einchipcontrollern (Einchipmikrorechner, EMR; auch: Mikrocontroller, µC) und Digitalen Signalprozessoren (DSP); Detaillierte

Betrachtung von EMR an Beispielen; Detaillierte Betrachtung von DSP an Beispielen; Prozessorkerne, maschinennahe Programmierung, integrierte Peripheriefunktionen; Entwicklungswerkzeuge und Entwicklungsabläufe
Vektorrechner, Virtuelle Befehlssatzarchitekturen, Datenfluss-Architekturen, Processing in Memory (PIM), Neurocomputer, Tendenzen bei Steuerfluss-Prozessoren, Optische Computer, Quantencomputer
Definitionen und Eigenschaften von Platz-Transitions-Netzen (PTN), Steuerungsentwurf mit PTN, Hierarchie in PTN, Höhere Netze: Colored Petri Nets (CPN), Modellierung paralleler und verteilter Programme, Technologiemodellierung mit CPN, UML-Diagramme und Petri-Netze, Geschäftsprozesse, Workflow und PN

Medienformen

Anschriebe, Folien, Rechnerdemonstrationen, Downloads, Arbeitsblätter

Literatur

Weiterführende Literaturhinweise:
Reisig, W.: System Design Using Petri Nets. Berlin: Springer-Verlag, 1991
Starke, Peter H.: Analyse von Petri-Netz-Modellen. Stuttgart: Teubner,1990
Jensen, K.: Coloured Petri Nets - Basic Concepts, Analysis Methods and Practical Use, Vol. 1: Basic Concepts.
Onlinequellen der Hersteller Infineon und Texas Instruments zu Einchipcontrollern und DSP.
Umfangreiche Sammlung von Onlinequellen und Einzelartikeln zu speziellen und innovativen Rechnerarchitekturen (Webseite).
Onlinequellen, Linksammlungen und weitere ergänzende Informationen sind den Webseiten zu entnehmen:
http://tu-ilmenau.de/?r-dsp
http://tu-ilmenau.de/?r-sira
http://tu-ilmenau.de/?r-tapn

Die Beschaffung von Literatur ist nicht gefordert.

Detailangaben zum Abschluss

Dieses Modul wird nicht mehr angeboten.

- Die Prüfungsleistung für das Modul besteht aus drei einzelnen Prüfungsgesprächen für die drei enthaltenen Fächer. Dauer jeweils 20 Minuten.
- Auf Wunsch sind kombinierte Prüfungsgespräche für zwei oder drei Fächer möglich.
- Die gesamte Prüfungsleistung muss innerhalb von zwei Semestern erbracht werden.
- Die Anmeldung zur Modulprüfung erfolgt im ersten dieser beiden Semester und gilt für das folgende Semester weiter.
- Die Endnote bildet sich zu gleichen Teilen aus den Einzelergebnissen der drei Prüfungsgespräche.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Ingenieurinformatik 2009

TECHNISCHE UNIVERSITÄT ILMENAU

Einchipcontroller und Digitale Signalprozessoren

Fachabschluss: über Komplexprüfung | Art der Notengebung: unbenotet
Sprache:deutsch | Pflichtkennz.:Pflichtmodul | Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 174 | Prüfungsnummer:2200462

Fachverantwortlich: Prof. Daniel Ziener

Leistungspunkte: 0 | Workload (h):0 | Anteil Selbststudium (h):0 | SWS:2.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung | Fachgebiet:2231

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	0	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Fachkompetenz: Die Studierenden verstehen detailliert gemeinsame Merkmale, Unterscheidungskriterien, Einsatzgebiete, Aufbau und Funktionsweise von Einchipcontrollern und Digitalen Signalprozessoren. Die Studierenden kennen Aufbau und Funktionsweise ausgewählter typischer Vertreter. Die Studierenden verstehen die Funktionen von Softwarewerkzeugen, die in typischen Entwicklungsprozessen für Einchipcontroller und Digitale Signalprozessoren zum Einsatz kommen.
Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, die Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten von Einchipcontrollern und Digitalen Signalprozessoren zu analysieren und ihre Eignung für unterschiedliche Aufgaben zu beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage, den Einsatz von Einchipcontrollern und Digitalen Signalprozessoren unter Benutzung von Herstellerinformationen zu planen und durchzuführen.
Systemkompetenz: Die Studierenden erkennen den Zusammenhang zwischen Architektur und Anwendung auf dem Gebiet von Einchipcontrollern und Digitalen Signalprozessoren. Die Studierenden verstehen die Bedeutung von Einchipcontrollern und Digitalen Signalprozessoren im Zusammenhang mit der Realisierung eingebetteter Systeme.

Vorkenntnisse

notwendig: Rechnerarchitekturen 1 oder Technische Informatik oder vergleichbare Veranstaltung.
empfohlen: Rechnerarchitekturen 2 oder vergleichbare Veranstaltung.

Inhalt

Aufbau, Funktionsweise, Gemeinsamkeiten und Unterscheidungskriterien von Einchipcontrollern (Einchipmikrorechner, EMR; auch: Mikrocontroller, µC) und Digitalen Signalprozessoren (DSP);
Detaillierte Betrachtung von EMR an Beispielen;
Detaillierte Betrachtung von DSP an Beispielen;
Prozessorkerne, maschinennahe Programmierung, integrierte Peripheriefunktionen;
Entwicklungswerkzeuge und Entwicklungsabläufe

Medienformen

Anschriebe, Folien, Rechnerdemonstrationen, Downloads
Moodle:
https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3069

Literatur

Weiterführende Literatur:
Onlinequellen der Hersteller Infineon und Texas Instruments.
Diese sind der Webseite zu entnehmen: http://tu-ilmenau.de/?r-dsp
Die Beschaffung von Literatur ist nicht erforderlich.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Fahrzeugtechnik 2009
Master Informatik 2009

TECHNISCHE UNIVERSITÄT ILMENAU

Spezielle und Innovative Rechnerarchitekturen

Fachabschluss: über Komplexprüfung | Art der Notengebung: unbenotet
Sprache:deutsch | Pflichtkennz.:Pflichtmodul | Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 173 | Prüfungsnummer:2200461

Fachverantwortlich: Prof. Daniel Ziener

Leistungspunkte: 0 | Workload (h):0 | Anteil Selbststudium (h):0 | SWS:2.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung | Fachgebiet:2231

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	0	0																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Fachkompetenz: Die Studierenden verstehen detailliert allgemeine Eigenschaften, Vor- und Nachteile, Bedeutung, Aufbau, Funktion und Einsatzmöglichkeiten der behandelten Rechnerarchitekturen. Die Studierenden erkennen die Wirkungsweise ausgewählter Einzelfunktionen anhand beispielhafter Demonstrationen.
Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, spezielle und innovative Rechnerarchitekturen zu analysieren, ihre Einsatzmöglichkeiten zu beurteilen und ihre Einordnung innerhalb der behandelten Rechnerarchitekturen zu erkennen.
Systemkompetenz: Die Studierenden erkennen die Vielfalt und Weiterentwicklung der Rechnerarchitekturen als Teil des allgemeinen technischen Fortschritts.

Vorkenntnisse

notwendig: Rechnerarchitekturen 1 oder Technische Informatik oder vergleichbare Veranstaltung.
empfohlen: Rechnerarchitekturen 2 oder vergleichbare Veranstaltung.

Inhalt

1. Einleitung
2. Vektorrechner
3. Virtuelle Befehlssatzarchitekturen
4. Datenfluss-Architekturen
5. Processing in Memory (PIM)
6. Neurocomputer
7. Tendenzen bei Steuerfluss-Prozessoren
8. Optische Computer
9. Quantencomputer

Medienformen

Anschriebe, Folien, Rechnerdemonstrationen, Downloads
Moodle: https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3099

Literatur

Weiterführende Literaturhinweise:
Umfangreiche Sammlung von Onlinequellen und Einzelartikeln.
Diese sind der Webseite zu entnehmen: http://tu-ilmenau.de/?r-sira
Die Beschaffung von Literatur ist nicht erforderlich.

Detailangaben zum Abschluss

- Modulprüfung: Siehe dort.
- Einzelfall: Mündliche Prüfung 20 Minuten.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Informatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2009

Technische Applikation von Petri-Netzen

Fachabschluss: über Komplexprüfung | Art der Notengebung: unbenotet
Sprache:deutsch | Pflichtkennz.:Pflichtmodul | Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 171 | Prüfungsnummer:2200463

Fachverantwortlich: Prof. Daniel Ziener

Leistungspunkte: 0 | Workload (h):0 | Anteil Selbststudium (h):0 | SWS:3.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung | Fachgebiet:2231

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Fachkompetenz:
Detailliertes Verständnis von klassischen und höheren Petri-Netzen, von Möglichkeiten zur formalen Verifikation und Transformation, Anwendung beim Entwurf von digitalen Steuerungssystemen, Anwendung beim Entwurf von parallelen, verteilten und objektorientierten Softwaresystemen sowie diskreten technologischen Systemen und Geschäftsprozessen
Methodenkompetenz:
Formale Analyse von Petri-Netzen, Umgang mit interpretierten Petri-Netzen, Modellieren von Sachverhalten mit Petri-Netzen.
Systemkompetenz:
Erkennen der Bedeutung und Einsetzbarkeit von Petri-Netzen für Entwurfs- und Analyseaufgaben im Bereich technischer und nichttechnischer Systeme

Vorkenntnisse

empfohlen:
Rechnerorganisation oder Technische Informatik oder vergleichbare Veranstaltung
Softwaretechnik oder Softwaresysteme oder vergleichbare Veranstaltung

Inhalt

Diese Lehrveranstaltung wird nicht mehr angeboten.

1. Einleitung
2. Definitionen und Eigenschaften von Platz-Transitions-Netzen (PTN)
3. Steuerungsentwurf mit PTN
4. Hierarchie in PTN
5. Höhere Netze: Colored Petri Nets (CPN)
6. Modellierung paralleler und verteilter Programme
7. Technologiemodellierung mit CPN
8. UML-Diagramme und Petri-Netze
9. Geschäftsprozesse, Workflow und PN

Medienformen

Anschriebe, Folien, Rechnerdemonstrationen, Arbeitsblätter für Vorlesung und Übung

Literatur

Reisig, W.: System Design Using Petri Nets. Berlin: Springer-Verlag, 1991
Starke, Peter H.: Analyse von Petri-Netz-Modellen. Stuttgart: Teubner,1990
Jensen, K.: Coloured Petri Nets - Basic Concepts, Analysis Methods and Practical Use, Vol. 1: Basic Concepts.
Allgemein: Webseite http://tu-ilmenau.de/?r-tapn (dort auch gelegentlich aktualisierte Literaturhinweise und Online-Quellen).

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Informatik 2009

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Fortgeschrittene Rechnerarchitekturen

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ | Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:deutsch | Pflichtkennz.:Pflichtmodul | Turnus:ganzjährig

Fachnummer: 101907 | Prüfungsnummer:2200617

Fachverantwortlich: Dr. Bernd Däne

Leistungspunkte: 8 | Workload (h):240 | Anteil Selbststudium (h):195 | SWS:4.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung | Fachgebiet:2231

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P

Lernergebnisse / Kompetenzen

Fachkompetenz: Die Studierenden verstehen detailliert gemeinsame Merkmale, Unterscheidungskriterien, Einsatzgebiete, Aufbau und Funktionsweise von Einchipcontrollern und Digitalen Signalprozessoren. Die Studierenden kennen Aufbau und Funktionsweise ausgewählter typischer Vertreter. Die Studierenden verstehen die Funktionen von Softwarewerkzeugen, die in typischen Entwicklungsprozessen für Einchipcontroller und Digitale Signalprozessoren zum Einsatz kommen.
Die Studierenden verstehen detailliert allgemeine Eigenschaften, Vor- und Nachteile, Bedeutung, Aufbau, Funktion und Einsatzmöglichkeiten der behandelten Rechnerarchitekturen. Die Studierenden erkennen die Wirkungsweise ausgewählter Einzelfunktionen anhand beispielhafter Demonstrationen.
Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, die Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten von Einchipcontrollern und Digitalen Signalprozessoren zu analysieren und ihre Eignung für unterschiedliche Aufgaben zu beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage, den Einsatz von Einchipcontrollern und Digitalen Signalprozessoren unter Benutzung von Herstellerinformationen zu planen und durchzuführen.
Die Studierenden sind in der Lage, spezielle und innovative Rechnerarchitekturen zu analysieren, ihre Einsatzmöglichkeiten zu beurteilen und ihre Einordnung innerhalb der behandelten Rechnerarchitekturen zu erkennen.
Systemkompetenz: Die Studierenden erkennen den Zusammenhang zwischen Architektur und Anwendung auf dem Gebiet von Einchipcontrollern und Digitalen Signalprozessoren. Die Studierenden verstehen die Bedeutung von Einchipcontrollern und Digitalen Signalprozessoren im Zusammenhang mit der Realisierung eingebetteter Systeme.
Die Studierenden erkennen die Vielfalt und Weiterentwicklung der Rechnerarchitekturen als Teil des allgemeinen technischen Fortschritts.

Vorkenntnisse

vorausgesetzt: Rechnerarchitekturen 1 oder Technische Informatik oder vergleichbare Veranstaltung.
empfohlen: Rechnerarchitekturen 2 oder vergleichbare Veranstaltung.

Inhalt

Aufbau, Funktionsweise, Gemeinsamkeiten und Unterscheidungskriterien von Einchipcontrollern (Einchipmikrorechner, EMR; auch: Mikrocontroller, µC) und Digitalen Signalprozessoren (DSP); Detaillierte Betrachtung von EMR an Beispielen; Detaillierte Betrachtung von DSP an Beispielen; Prozessorkerne, maschinennahe Programmierung, integrierte Peripheriefunktionen; Entwicklungswerkzeuge und Entwicklungsabläufe
Vektorrechner, Virtuelle Befehlssatzarchitekturen, Datenfluss-Architekturen, Processing in Memory (PIM), Neurocomputer, Tendenzen bei Steuerfluss-Prozessoren, Optische Computer, Quantencomputer

Medienformen

Anschriebe, Folien, Rechnerdemonstrationen, Downloads
Moodle: https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3100

Literatur

Weiterführende Literaturhinweise:
Onlinequellen der Hersteller Infineon und Texas Instruments zu Einchipcontrollern und DSP.
Umfangreiche Sammlung von Onlinequellen und Einzelartikeln zu speziellen und innovativen Rechnerarchitekturen.

Diese sind den Webseiten zu entnehmen:
http://tu-ilmenau.de/?r-dsp
http://tu-ilmenau.de/?r-sira

Die Beschaffung von Literatur ist nicht gefordert.

Detailangaben zum Abschluss

- Die Prüfungsleistung für das Modul besteht aus zwei einzelnen Prüfungsgesprächen für die zwei enthaltenen Fächer. Dauer jeweils 20 Minuten.
- Auf Wunsch ist ein kombiniertes Prüfungsgespräch für beide Fächer möglich.
- Die gesamte Prüfungsleistung muss innerhalb von zwei Semestern erbracht werden.
- Die Anmeldung zur Modulprüfung erfolgt im ersten dieser beiden Semester und gilt für das folgende Semester weiter.
- Die Endnote bildet sich zu gleichen Teilen aus den Einzelergebnissen der Prüfungsgespräche.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Ingenieurinformatik 2009

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Einchipcontroller und Digitale Signalprozessoren

Fachabschluss: über Komplexprüfung | Art der Notengebung: unbenotet
Sprache:deutsch | Pflichtkennz.:Pflichtmodul | Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 174 | Prüfungsnummer:2200462

Fachverantwortlich: Prof. Daniel Ziener

Leistungspunkte: 0 | Workload (h):0 | Anteil Selbststudium (h):0 | SWS:2.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung | Fachgebiet:2231

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P

Lernergebnisse / Kompetenzen

Fachkompetenz: Die Studierenden verstehen detailliert gemeinsame Merkmale, Unterscheidungskriterien, Einsatzgebiete, Aufbau und Funktionsweise von Einchipcontrollern und Digitalen Signalprozessoren. Die Studierenden kennen Aufbau und Funktionsweise ausgewählter typischer Vertreter. Die Studierenden verstehen die Funktionen von Softwarewerkzeugen, die in typischen Entwicklungsprozessen für Einchipcontroller und Digitale Signalprozessoren zum Einsatz kommen.
Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, die Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten von Einchipcontrollern und Digitalen Signalprozessoren zu analysieren und ihre Eignung für unterschiedliche Aufgaben zu beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage, den Einsatz von Einchipcontrollern und Digitalen Signalprozessoren unter Benutzung von Herstellerinformationen zu planen und durchzuführen.
Systemkompetenz: Die Studierenden erkennen den Zusammenhang zwischen Architektur und Anwendung auf dem Gebiet von Einchipcontrollern und Digitalen Signalprozessoren. Die Studierenden verstehen die Bedeutung von Einchipcontrollern und Digitalen Signalprozessoren im Zusammenhang mit der Realisierung eingebetteter Systeme.

Vorkenntnisse

notwendig: Rechnerarchitekturen 1 oder Technische Informatik oder vergleichbare Veranstaltung.
empfohlen: Rechnerarchitekturen 2 oder vergleichbare Veranstaltung.

Inhalt

Aufbau, Funktionsweise, Gemeinsamkeiten und Unterscheidungskriterien von Einchipcontrollern (Einchipmikrorechner, EMR; auch: Mikrocontroller, µC) und Digitalen Signalprozessoren (DSP);
Detaillierte Betrachtung von EMR an Beispielen;
Detaillierte Betrachtung von DSP an Beispielen;
Prozessorkerne, maschinennahe Programmierung, integrierte Peripheriefunktionen;
Entwicklungswerkzeuge und Entwicklungsabläufe

Medienformen

Anschriebe, Folien, Rechnerdemonstrationen, Downloads
Moodle:
https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3069

Literatur

Weiterführende Literatur:
Onlinequellen der Hersteller Infineon und Texas Instruments.
Diese sind der Webseite zu entnehmen: http://tu-ilmenau.de/?r-dsp
Die Beschaffung von Literatur ist nicht erforderlich.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Fahrzeugtechnik 2009
Master Informatik 2009

TECHNISCHE UNIVERSITÄT ILMENAU

Spezielle und Innovative Rechnerarchitekturen

Fachabschluss: über Komplexprüfung | Art der Notengebung: unbenotet
Sprache:deutsch | Pflichtkennz.:Pflichtmodul | Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 173 | Prüfungsnummer:2200461

Fachverantwortlich: Prof. Daniel Ziener

Leistungspunkte: 0 | Workload (h):0 | Anteil Selbststudium (h):0 | SWS:2.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung | Fachgebiet:2231

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P

Lernergebnisse / Kompetenzen

Fachkompetenz: Die Studierenden verstehen detailliert allgemeine Eigenschaften, Vor- und Nachteile, Bedeutung, Aufbau, Funktion und Einsatzmöglichkeiten der behandelten Rechnerarchitekturen. Die Studierenden erkennen die Wirkungsweise ausgewählter Einzelfunktionen anhand beispielhafter Demonstrationen.
Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, spezielle und innovative Rechnerarchitekturen zu analysieren, ihre Einsatzmöglichkeiten zu beurteilen und ihre Einordnung innerhalb der behandelten Rechnerarchitekturen zu erkennen.
Systemkompetenz: Die Studierenden erkennen die Vielfalt und Weiterentwicklung der Rechnerarchitekturen als Teil des allgemeinen technischen Fortschritts.

Vorkenntnisse

notwendig: Rechnerarchitekturen 1 oder Technische Informatik oder vergleichbare Veranstaltung.
empfohlen: Rechnerarchitekturen 2 oder vergleichbare Veranstaltung.

Inhalt

1. Einleitung
2. Vektorrechner
3. Virtuelle Befehlssatzarchitekturen
4. Datenfluss-Architekturen
5. Processing in Memory (PIM)
6. Neurocomputer
7. Tendenzen bei Steuerfluss-Prozessoren
8. Optische Computer
9. Quantencomputer

Medienformen

Anschriebe, Folien, Rechnerdemonstrationen, Downloads
Moodle: https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3099

Literatur

Weiterführende Literaturhinweise:
Umfangreiche Sammlung von Onlinequellen und Einzelartikeln.
Diese sind der Webseite zu entnehmen: http://tu-ilmenau.de/?r-sira
Die Beschaffung von Literatur ist nicht erforderlich.

Detailangaben zum Abschluss

- Modulprüfung: Siehe dort.
- Einzelfall: Mündliche Prüfung 20 Minuten.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Informatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2009

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Leistungsbewertung Technischer Systeme

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ | Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Deutsch | Pflichtkennz.:Pflichtmodul | Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 101158 | Prüfungsnummer:2200464

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Armin Zimmermann

Leistungspunkte: 5 | Workload (h):150 | Anteil Selbststudium (h):105 | SWS:4.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung | Fachgebiet:2236

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	2	0																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Fachkompetenz: Die Studierenden verstehen detailliert Hintergrund und Funktionsweise von Verfahren der Modellierung und quantitativen Bewertung technischer Systeme. Die Studierenden sind fähig, quantitative Aspekte technischer Systeme beim Entwurf zu untersuchen und zu bewerten. Die Studenten haben Kenntnisse in Anwendungsgebieten der Leistungsbewertung. Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, Methoden des quantitativen Systementwurfs, der Modellierung und Bewertung auf konkrete Problemstellungen anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage, passende Modelle und Werkzeuge auszuwählen und einzusetzen. Sozialkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, praktische Problemstellungen der Leistungsbewertung in der Gruppe zu lösen und zu präsentieren.

Vorkenntnisse

BsC im Studiengang Ingenieurinformatik / Informatik bzw. weitgehend äquivalentem Studiengang

Inhalt

Modellierung und Leistungsbewertung diskreter technischer Systeme
Grundlagen (Stochastische Grundlagen, Stochastische Prozesse)
Modelle (Markov-Ketten, stochastische Petri-Netze, farbige stochastische Petri-Netze)
Bewertungsverfahren (numerische Analyse, Simulation, Beschleunigungsverfahren)
Ausgewählte Anwendungsgebiete, Bewertung zuverlässiger Systeme

Medienformen

Link zum Moodle-Kurs:
https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=2468

Folien und Aufgabenzettel: verfügbar über Webseite der Lehrveranstaltung.
Ergänzende Informationen als Tafelanschrieb.

Literatur

siehe Webseiten der Lehrveranstaltung sowie Hinweise in der ersten Vorlesung

Detailangaben zum Abschluss

Vollständige Bearbeitung der Übungsaufgaben (unbenotet) ist Voraussetzung
für die Teilnahme an der abschließenden mündlichen Prüfung (ca 30 Minuten).

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Informatik 2013
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2014

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Spezielle Aspekte Integrierter Hard- und Softwaresysteme

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 20 min Art der Notengebung: Generierte Noten
Sprache:Deutsch Pflichtkennz.:Pflichtmodul Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 7793 Prüfungsnummer:2200176

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Mitschele-Thiel

Leistungspunkte: 2 Workload (h):60 Anteil Selbststudium (h):38 SWS:2.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet:2235

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	0	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Detailliertes fortgeschrittenes Verständnis für und Fähigkeiten zu speziellen Themen zu Aufbau, Funktion, Modellierung und Entwurf integrierter Hard- und Softwaresysteme

Vorkenntnisse

Vertiefungskenntnisse zu integrierten Hard- und Softwaresystemen

Inhalt

Auswahl von Themen zum fortgeschrittenen Stand des Gebietes Integrierte Hard- und Softwaresysteme

Medienformen

Kurzfristig unter Lehrmaterial auf den WEB-Seiten der beteiligten Fachgebiete.
moodle-Link: https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3552

Literatur

Literaturangaben individuell zu den behandelten Themen in der Vorlesung bzw. im bereitgestellten Lehrmaterial

Detailangaben zum Abschluss

20-minütige mündliche Prüfung

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Informatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2014

TECHNISCHE UNIVERSITÄT ILMENAU

Projektseminar zum Hauptfach

Fachabschluss: Studienleistung alternativ | Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache:Deutsch | Pflichtkennz.:Pflichtmodul | Turnus:ganzjährig

Fachnummer: 8333 | Prüfungsnummer:2200169

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Leistungspunkte: 6 | Workload (h):180 | Anteil Selbststudium (h):135 | SWS:4.0

Fakultät für Informatik und Automatisierung | Fachgebiet:2253

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				0	4	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

- Fachkompetenz: Die Studierenden können das in den von Ihnen belegten Vorlesungen und Übungen erworbene Wissen im Kontext einer konkreten Aufgabenstellung anwenden.
- Methodenkompetenz:
- Systemkompetenz: Abhängig von der konkret ausgegebenen Aufgabenstellung haben die Studierenden spezifische Systemzusammenhänge erschlossen und verstehen die gegenseitigen Abhängigkeiten einzelner Systemkomponenten. Sie können die Auswirkungen spezifischer Entwurfsentscheidungen für einzelne Komponenten im Kontext des Gesamtsystems einschätzen und gegeneinander abwägen.
- Sozialkompetenz: Die Studierenden können Ihre Arbeit in einem Team koordinieren und Ihre Ergebnisse gemeinsam darstellen.

Vorkenntnisse

Hochschulzulassung, Inhalte der ersten vier Semester des Bachelorstudiums.

Inhalt

Die Studierenden bearbeiten in kleinen Gruppen (zwischen zwei und vier Studierende) eine aktuelle Themenstellung mit inhaltlichem Bezug zu den von Ihnen belegten Fächern. Hierdurch wird das in Vorlesungen und Übungen erworbene Wissen im Kontext einer konkreten Aufgabenstellung vertieft und angewendet. Die Ergebnisse werden schriftlich dokumentiert und in einem Vortrag vorgestellt, in der Regel ergänzt durch eine Vorführung selbst erstellter Software bzw. durchgeführter Experimente.

Medienformen

Literatur

Themenspezifische Literatur wird nach Absprache empfohlen.

Detailangaben zum Abschluss

Themen werden nach Vereinbarung vergeben

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Ingenieurinformatik 2009

TECHNISCHE UNIVERSITÄT ILMENAU

Hauptseminar

Fachabschluss: Studienleistung alternativ | Art der Notengebung: Testat / Generierte
Sprache:Deutsch | Pflichtkennz.:Pflichtmodul | Turnus:ganzjährig

Fachnummer: 8213 | Prüfungsnummer:2200168

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Leistungspunkte: 2 | Workload (h):60 | Anteil Selbststudium (h):38 | SWS:2.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung | Fachgebiet:2253

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	0	2	0																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

- Fachkompetenz: Die Studierenden verstehen ein spezielles Forschungsthema auf dem Gebiet der Ingenieurinformatik. Sie sind in der Lage den Stand der Technik zu einer vorgegebenen Fragestellung zu erfassen, einzuordnen und zu bewerten, sowie die Ergebnisse schriftlich darzustellen und in einer Präsentation zu vermitteln.
- Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, wissenschaftlich-technische Literatur zu recherchieren und auszuwerten.
- Systemkompetenz: Die Studierenden werden befähigt, Abhängigkeiten einer speziellen Problemstellung zu verschiedenen Anwendungsgebieten herzustellen.
- Sozialkompetenz: Die Studierenden werden befähigt, wissenschaftliche Themen schriftlich und mündlich zu präsentieren.

Vorkenntnisse

entsprechend der gewählten Problematik themenspezifisch

Inhalt

Das Hauptseminar besteht in der selbstständigen Bearbeitung eines Forschungsthemas, welches als solches nicht direkt Bestandteil der bisherigen Ausbildung war. Das Ziel besteht darin, zu Thema den state of the art zu erfassen, einzuordnen und zu bewerten. Der Student hat folgende Aufgaben zu erfüllen: Einarbeitung und Verständnis des Themenbereichs auf der Basis bisherigen Ausbildung, der vorgegebenen und weiterer für die umfassende Behandlung und das Verständnis notwendiger, selbst zu findender Literaturquellen. Einordnung des Themenbereichs in das wissenschaftliche Spektrum ingenieurtechnischer Fragestellungen auf der Basis der bis dahin in der Ausbildung vermittelten Erkenntnisse; Schriftliche und mündliche Präsentation der Ergebnisse

Medienformen

Workshops mit Präsentation (Tafel, Handouts, Laptop)

Literatur

Themenspezifische Vorgabe

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Informatik 2009
Master Informatik 2013
Master Ingenieurinformatik 2009

Modul: Master-Arbeit mit Kolloquium

Modulnummer:	100682
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Günter Schäfer
Modulabschluss:	Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden erwerben eine besondere fachliche Tiefe in einem speziellen Bereich der Ingenieurinformatik. Sie sind in der Lage, eine konkrete wissenschaftliche Problemstellung zu bearbeiten, unter Anwendung der im Studium erworbenen Methodenkompetenz selbstständig zu lösen und die Ergebnisse gemäß wissenschaftlicher Standards fachlich fundiert zu dokumentieren. Die Studierenden können die Erkenntnisse ihrer Arbeit bewerten und in den Stand der Forschung einordnen. Gegenüber einem Fachpublikum können sie ihre Vorgehensweise motivieren, damit erreichte Ergebnisse und Erkenntnisse angemessen präsentieren sowie in einer abschließenden Diskussion verteidigen.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Für die schriftliche wissenschaftliche Arbeit gibt es keine Zulassungsvoraussetzung.
Das Abschlusskolloquium ist zulassungspflichtig.

Detailangaben zum Abschluss

Zwei Prüfungsleistungen: schriftliche wissenschaftliche Arbeit (sPL) und Abschlusskolloquium (mPL)

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Kolloquium zur Master-Arbeit

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:Deutsch und Englisch Pflichtkennz.:Pflichtmodul Turnus:ganzjährig

Fachnummer: 101480 Prüfungsnummer:99002

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Leistungspunkte: 10 Workload (h):300 Anteil Selbststudium (h):300 SWS:0.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet:2253

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							180 h																							

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können das Thema ihrer wissenschaftlichen Arbeit einem Fachpublikum in einem Vortrag präsentieren. Die Studierenden sind in der Lage, die Wahl ihrer Vorgehensweise zu motivieren und damit erreichte Ergebnisse und Erkenntnisse angemessen darzustellen sowie in abschließender Diskussion zu verteidigen.

Vorkenntnisse

Schriftfassung der wissenschaftlichen Arbeit muss abgegeben sein

Inhalt

Vorbereitung und Durchführung des Abschlusskolloquiums

Medienformen

Vortrag mit Präsentationshilfen, Tafel

Literatur

Eigenrecherche

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Ingenieurinformatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2014

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Masterarbeit

Fachabschluss: Masterarbeit schriftlich 6 Monate Art der Notengebung: Generierte Note mit
Sprache:Deutsch und Englisch Pflichtkennz.:Pflichtmodul Turnus:ganzjährig

Fachnummer: 7461 Prüfungsnummer:99001

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Leistungspunkte: 20 Workload (h):600 Anteil Selbststudium (h):600 SWS:0.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet:2253

SWS nach Fach-semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							720 h																							

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können das Thema ihrer wissenschaftlichen Arbeit einem Fachpublikum in einem Vortrag präsentieren. Die Studierenden sind in der Lage, die Wahl ihrer Vorgehensweise zu motivieren und damit erreichte Ergebnisse und Erkenntnisse angemessen darzustellen sowie in abschließender Diskussion zu verteidigen.

Vorkenntnisse

Schriftfassung der wissenschaftlichen Arbeit muss abgegeben sein

Inhalt

Vorbereitung und Durchführung des Abschlusskolloquiums

Medienformen

Vortrag mit Präsentationshilfen, Tafel

Literatur

Eigenrecherche

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Fahrzeugtechnik 2009
Master Fahrzeugtechnik 2014
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2014
Master Maschinenbau 2009
Master Maschinenbau 2011
Master Maschinenbau 2014
Master Maschinenbau 2017
Master Mechatronik 2008
Master Mechatronik 2014
Master Mechatronik 2017
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
Master Optronik 2008
Master Optronik 2010

Glossar und Abkürzungsverzeichnis:

LP	Leistungspunkte
SWS	Semesterwochenstunden
FS	Fachsemester
V S P	Angabe verteilt auf Vorlesungen, Seminare, Praktika
N.N.	Nomen nominandum, Platzhalter für eine noch unbekannte Person (wikipedia)
Objekttypen lt. Inhaltsverzeichnis	K=Kompetenzfeld; M=Modul; P,L,U= Fach (Prüfung,Lehrveranstaltung,Unit)