



Modulhandbuch

Master of Science Information and Communication Systems

Wintersemester 2014

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Studiengangsbeschreibung	3
Fachmodule der Kernqualifikation	4
Modul: Betrieb & Management	4
Modul: Nichttechnische Ergänzungskurse im Master	5
Modul: Informationstheorie und Codierung	7
Modul: Technischer Ergänzungskurs I (laut FSPO)	9
Modul: Forschungsprojekt und Seminar	10
Modul: Technischer Ergänzungskurs II für IMPICS (laut FSPO)	12
Fachmodule der Vertiefung Kommunikationssysteme	13
Modul: Digitale Nachrichtenübertragung	13
Modul: Hochfrequenztechnik	15
Modul: Communication Networks I - Analysis and Structure	17
Modul: Communication Networks II - Simulation and Modeling	19
Modul: Traffic Engineering	20
Fachmodule des Schwerpunktes Signalverarbeitung	22
Modul: Digital Image Analysis	22
Modul: Digital Signal Processing and Digital Filters	24
Modul: Pattern Recognition and Data Compression	26
Modul: Computer Graphics and Animation	28
Modul: 3D Computer Vision	30
Fachmodule des Schwerpunktes Software	32
Modul: The Computational Web	32
Modul: Software Verification	34
Modul: Software Analysis	36
Modul: Application Security	38
Modul: Software für eingebettete Systeme	40
Fachmodule der Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme	42
Modul: Software Verification	42
Modul: Software Security	44
Modul: Application Security	46
Modul: Network Security	48
Fachmodule des Schwerpunktes Netze	50
Modul: Digitale Nachrichtenübertragung	50
Modul: Communication Networks I - Analysis and Structure	52
Modul: Communication Networks II - Simulation and Modeling	54
Modul: Traffic Engineering	55
Fachmodule des Schwerpunktes Software und Signalverarbeitung	57
Modul: Digital Image Analysis	57
Modul: The Computational Web	59
Modul: Pattern Recognition and Data Compression	61
Modul: Computer Graphics and Animation	63
Modul: Software Analysis	65
Modul: Software für eingebettete Systeme	67
Modul: 3D Computer Vision	69
Thesis	71
Modul: Masterarbeit	71

Studiengangsbeschreibung

Inhalt:

Fachmodule der Kernqualifikation

Modul: Betrieb & Management

Modulverantwortlich:

Prof. Matthias Meyer

Zulassungsvoraussetzung:**Empfohlene Vorkenntnisse:****Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:**

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:*Wissen:*

- Die Studierenden sind in der Lage, ausgewählte betriebswirtschaftliche Spezialgebiete innerhalb der Betriebswirtschaftslehre zu verorten.
- Die Studierenden können in ausgewählten betriebswirtschaftlichen Teilbereichen grundlegende Theorien, Kategorien und Modelle erklären.
- Die Studierenden können technisches und betriebswirtschaftliches Wissen miteinander in Beziehung setzen.

Fertigkeiten:

- Die Studierenden können in ausgewählten betriebswirtschaftlichen Teilbereichen grundlegende Methoden anwenden.
- Die Studierenden können für praktische Fragestellungen in betriebswirtschaftlichen Teilbereichen Entscheidungsvorschläge begründen.

Personale Kompetenzen:*Sozialkompetenz:**Selbstständigkeit:*

- Die Studierenden sind in der Lage, sich notwendiges Wissen durch Recherchen und Aufbereitungen von Material selbstständig zu erschließen.

Leistungspunkte:

6 LP

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 96, Präsenzstudium: 84

Lehrveranstaltungen:

Die Informationen zu den Lehrveranstaltungen entnehmen Sie dem separat veröffentlichten Modulhandbuch des Moduls.

Modulverantwortlich:

Dagmar Richter

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

siehe Lehrveranstaltungsbeschreibungen

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Der Studienbereich Nichttechnische Wahlpflichtfächer

vermittelt die in Hinblick auf das Ausbildungsprofil der TUHH nötigen Kompetenzen, die ingenieurwissenschaftliche Fachlehre fördern aber nicht abschließend behandeln kann: Eigenverantwortlichkeit, Selbstführung, Zusammenarbeit und fachliche wie personale Leitungsbefähigung der zukünftigen Ingenieurinnen und Ingenieure. Er setzt diese Ausbildungsziele in seiner **Lehrarchitektur**, den **Lehr-Lern-Arrangements**, den **Lehrbereichen** und durch Lehrangebote um, in denen sich Studierende wahlweise für **spezifische Kompetenzen** und ein **Kompetenzniveau** auf Bachelor- oder Masterebene qualifizieren können. Die Lehrangebote sind jeweils in einem Modulkatalog Nichttechnische Ergänzungskurse zusammengefasst.

Die Lehrarchitektur

besteht aus einem studiengangübergreifenden Pflichtstudienangebot. Durch dieses zentral konzipierte Lehrangebot wird die Profilierung der TUHH Ausbildung auch im „Nichttechnischen Studienbereich“ gewährleistet.

Die Lernarchitektur erfordert und übt eigenverantwortliche Bildungsplanung in Hinblick auf den individuellen Kompetenzaufbau ein und stellt dazu Orientierungswissen zu thematischen Schwerpunkten von Veranstaltungen bereit.

Das über den gesamten Studienverlauf begleitend studierbare Angebot kann ggf. in ein-zwei Semestern studiert werden. Angesichts der bekannten, individuellen Anpassungsprobleme beim Übergang von Schule zu Hochschule in den ersten Semestern und um individuell geplante Auslandssemester zu fördern, wird jedoch von einer Studienfixierung in konkreten Fachsemestern abgesehen.

Die Lehr-Lern-Arrangements

sehen für Studierende - nach B.Sc. und M.Sc. getrennt - ein semester- und fachübergreifendes voneinander Lernen vor. Der Umgang mit Interdisziplinarität und einer Vielfalt von Lernständen in Veranstaltungen wird eingeübt - und in spezifischen Veranstaltungen gezielt gefördert.

Die Lehrbereiche

basieren auf Forschungsergebnissen aus den wissenschaftlichen Disziplinen Kulturwissenschaften, Gesellschaftswissenschaften, Kunst, Geschichtswissenschaften, Kommunikationswissenschaften, Nachhaltigkeitsforschung und aus der Fachdidaktik der Ingenieurwissenschaften. Über alle Studiengänge hinweg besteht im Bachelorbereich zusätzlich ab Wintersemester 2014/15 das Angebot, gezielt betriebswirtschaftliches und Gründungswissen aufzubauen. Das Lehrangebot wird durch soft skill und Fremdsprachkurse ergänzt. Hier werden insbesondere kommunikative Kompetenzen z.B. für Outgoing Engineers gezielt gefördert.

Das Kompetenzniveau

der Veranstaltungen in den Modulen der nichttechnischen Ergänzungskurse unterscheidet sich in Hinblick auf das zugrunde gelegte Ausbildungsziel: Diese Unterschiede spiegeln sich in den verwendeten Praxisbeispielen, in den - auf unterschiedliche berufliche Anwendungskontexte verweisende – Inhalten und im für M.Sc. stärker wissenschaftlich-theoretischen Abstraktionsniveau. Die Soft skills für Bachelor- und für Masterabsolventinnen/ Absolventen unterscheidet sich an Hand der im Berufsleben unterschiedlichen Positionen im Team und bei der Anleitung von Gruppen.

Fachkompetenz (Wissen)

Die Studierenden können

- ausgewähltes Spezialgebiete des jeweiligen nichttechnischen Bereiches erläutern,
- in den im Lehrbereich vertretenen Disziplinen grundlegende Theorien, Kategorien, Begrifflichkeiten, Modelle, Konzepte oder künstlerischen Techniken skizzieren,
- diese fremden Fachdisziplinen systematisch auf die eigene Disziplin beziehen, d.h. sowohl abgrenzen als auch Anschlüsse benennen,
- in Grundzügen skizzieren, inwiefern wissenschaftliche Disziplinen, Paradigmen, Modelle, Instrumente, Verfahrensweisen und Repräsentationsformen der Fachwissenschaften einer individuellen und soziokulturellen Interpretation und Historizität unterliegen,
- können Gegenstandsangemessen in einer Fremdsprache kommunizieren (sofern dies der gewählte Schwerpunkt im NTW-Bereich ist).

Fertigkeiten:

Die Studierenden können in ausgewählten Teilbereichen

- grundlegende und teils auch spezielle Methoden der genannten Wissenschaftsdisziplinen anwenden.
- technische Phänomene, Modelle, Theorien usw. aus der Perspektive einer anderen, oben erwähnten Fachdisziplin befragen.
- einfache und teils auch fortgeschrittene Problemstellungen aus den behandelten Wissenschaftsdisziplinen erfolgreich bearbeiten,
- bei praktischen Fragestellungen in Kontexten, die den technischen Sach- und Fachbezug übersteigen, ihre Entscheidungen zu Organisations- und Anwendungsformen der Technik begründen.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Die Studierenden sind fähig ,

- in unterschiedlichem Ausmaß kooperativ zu lernen
- eigene Aufgabenstellungen in den o.g. Bereichen in adressatengerechter Weise in einer Partner- oder Gruppensituation zu präsentieren und zu analysieren,
- nichttechnische Fragestellungen einer Zuhörerschaft mit technischem Hintergrund verständlich darzustellen
- sich landessprachlich kompetent, kulturell angemessen und geschlechtersensibel auszudrücken (sofern dies der gewählte Schwerpunkt im NTW-Bereich ist)

Selbstständigkeit:

Die Studierenden sind in ausgewählten Bereichen in der Lage,

- die eigene Profession und Professionalität im Kontext der lebensweltlichen Anwendungsgebiete zu reflektieren,
- sich selbst und die eigenen Lernprozesse zu organisieren,
- Fragestellungen vor einem breiten Bildungshorizont zu reflektieren und verantwortlich zu entscheiden,
- sich in Bezug auf ein nichttechnisches Sachthema mündlich oder schriftlich kompetent auszudrücken.
- sich als unternehmerisches Subjekt zu organisieren, (sofern dies ein gewählter Schwerpunkt im NTW-Bereich ist).

Leistungspunkte:

6 LP

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: -506, Präsenzstudium: 686

Lehrveranstaltungen:

Die Informationen zu den Lehrveranstaltungen entnehmen Sie dem separat veröffentlichten Modulhandbuch des Moduls.

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Informationstheorie und Codierung	Vorlesung	3
Informationstheorie und Codierung	Hörsaalübung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Gerhard Bauch

Zulassungsvoraussetzung:

Mathematik 1-3

Empfohlene Vorkenntnisse:

Wahrscheinlichkeitsrechnung und Stochastische Prozesse
wünschenswert sind Grundkenntnisse der Nachrichtentechnik, z.B. aus der Vorlesung "Einführung in die Nachrichtentechnik und deren stochastische Methoden"

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Die Studierenden kennen die grundlegenden Definitionen zur informationstheoretischen Quantifizierung von Information. Sie kennen das Shannonsche Quellencodierungstheorem sowie das Kanalcodierungstheorem und können damit Grenzen der Kompression bzw. der fehlerfreien Datenübertragung bestimmen. Sie verstehen die Grundprinzipien der Datenkompression (Quellencodierung) und der fehlererkennenden und fehlerkorrigierenden Kanalcodierung. Sie sind mit den Prinzipien der Decodierung vertraut, insbesondere mit modernen Verfahren der iterativen Decodierung. Sie kennen grundlegende Codierverfahren, deren Eigenschaften und Decodierverfahren.

Fertigkeiten:

Die Studierenden sind in der Lage, die Grenzen der Datenkompression bzw. der Datenübertragungsrate für gestörte Kanäle zu bestimmen und damit ein Übertragungsverfahren zu dimensionieren. Sie sind in der Lage, die Parameter eines fehlererkennenden bzw. fehlerkorrigierenden Kanalcodierungsverfahrens zum Erreichen gegebener Zielvorgaben abzuschätzen. Sie sind in der Lage, die Eigenschaften grundlegender Kanalcodierungs- und Decodierungsverfahren hinsichtlich Fehlerkorrektureigenschaften, Decodierverzögerung und Decodierkomplexität zu vergleichen und ein geeignetes Verfahren auszuwählen. Sie sind in der Lage, grundlegende Codier- und Decodierverfahren in Software zu implementieren.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Die Studierenden können in fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten.

Selbstständigkeit:

Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbständig zu beschaffen und in den Kontext der Vorlesung zu setzen. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (Klausurnahe Aufgaben, Software-Tools, Clicker-System) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern.

Leistungspunkte:

6 LP

Prüfung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Allgemeine Informatik: Wahlpflicht
Elektrotechnik: Vertiefung Nachrichten- und Kommunikationstechnik: Wahlpflicht
Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Wahlpflicht
Information and Communication Systems: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung: Informationstheorie und Codierung (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Gerhard Bauch

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

- Grundlagen der Informationstheorie
 - Selbstinformation, Entropie, Mutual Information
 - Quellencodierungstheorem, Kanalcodierungstheorem

Modulhandbuch - Master of Science "Information and Communication Systems"

- Kanalkapazität verschiedener Kanäle
- Grundlegende Algorithmen der Quellencodierung:
 - Huffman Code, Lempel Ziv Algorithmus
- Grundlagen der Kanalcodierung
 - Grundlegende Parameter der Kanalcodierung und deren Abschätzung durch obere und untere Schranken
 - Prinzipien der Decodierung: Maximum-A-Posteriori Decodierung, Maximum-Likelihood Decodierung, Hard-Decision-Decodierung und Soft-Decision-Decodierung
 - Bestimmung der Fehlerwahrscheinlichkeit
- Blockcodes
- Low Density Parity Check (LDPC) Codes und iterative Decodierung
- Faltungscodes und Viterbi-Decodierung
- Turbo Codes und iterative Decodierung
- Codierte Modulation

Literatur:

Bossert, M.: Kanalcodierung. Oldenbourg.
Friedrichs, B.: Kanalcodierung. Springer.
Lin, S., Costello, D.: Error Control Coding. Prentice Hall.
Roth, R.: Introduction to Coding Theory.
Johnson, S.: Iterative Error Correction. Cambridge.
Richardson, T., Urbanke, R.: Modern Coding Theory. Cambridge University Press.
Gallager, R. G.: Information theory and reliable communication. Wiley-VCH
Cover, T., Thomas, J.: Elements of information theory. Wiley.

Lehrveranstaltung: Informationstheorie und Codierung (Hörsaalübung)

Dozenten:

Prof. Gerhard Bauch

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Literatur:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
--------------	------------	------------

Modulverantwortlich:

Prof. Christian Schuster

Zulassungsvoraussetzung:

siehe gewähltes Modul laut FSPO

Empfohlene Vorkenntnisse:

siehe gewähltes Modul laut FSPO

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

siehe gewähltes Modul laut FSPO

Fertigkeiten:

siehe gewähltes Modul laut FSPO

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

siehe gewähltes Modul laut FSPO

Selbstständigkeit:

siehe gewähltes Modul laut FSPO

Leistungspunkte:

6 LP

Prüfung:

laut FSPO

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 180, Präsenzstudium: 0

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Wissenschaftliches Rechnen: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik und Robotik: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Sichere Eingebettete und Cyber-Physische Systeme: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Hauptseminar	Seminar	2

Modulverantwortlich:

Dozenten des SD E

Zulassungsvoraussetzung:

Empfohlene Vorkenntnisse:

Wissen und Fertigkeiten aus einer der Vertiefungen im Master-Bereich des Studiengangs

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Fertigkeiten:

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

- Studierende können sich zu Teams zur Lösung von nichttrivialen Problemen unter ggf. vager Aufgabebeschreibung in Gruppen zusammenschließen, Teilaufgaben definieren und verteilen, zeitliche Vereinbarungen treffen, Teillösungen integrieren. Sie sind in der Lage, effizient zu kommunizieren und sozial angemessen zu interagieren.
- Studierende erläutern die in einem wissenschaftlichen Aufsatz geschilderten Probleme und die im Aufsatz entwickelten Lösungen in einem Fachgebiet der Informatik oder Mathematik, bewerten die vorgeschlagenen Lösungen in einem Vortrag und reagieren auf wissenschaftliche Nachfragen, Ergänzungen und Kommentare
- Studierende beschreiben wissenschaftliche Fragestellungen in einem Fachgebiet der Informatik, des Ingenieurwesen oder der Mathematik und erläutern in einem Vortrag einen von ihnen entwickelten Ansatz zu dessen Lösung und reagieren dabei angemessen auf Nachfragen, Ergänzungen und Kommentare.

Selbstständigkeit:

- Die Studierenden bewerten selbständig Vor- und Nachteile von Repräsentationsformalismen für bestimmte Aufgaben, vergleichen verschiedene Algorithmen und Datenstrukturen sowie Programmiersprachen und Programmierwerkzeuge, und sie wählen eigenverantwortlich die jeweils beste Lösung aus.
- Die AbsolventInnen erarbeiten sich selbständig ein wissenschaftliches Teilgebiet, können dieses in einer Präsentation vorstellen und verfolgen aktiv die Präsentationen anderer Studierender, so dass ein interaktiver Diskurs über ein wissenschaftliches Thema entsteht.
- Studierende integrieren sich selbständig in einen Projektkontext und übernehmen eigenverantwortlich Aufgaben in einem Software- oder Hardware-Entwicklungsprojekt.

Leistungspunkte:

18 LP

Prüfung:

Projektarbeit (laut FSPO)

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 512, Präsenzstudium: 28

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht

Information and Communication Systems: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung: Hauptseminar (Seminar)

Dozenten:

Dozenten des SD E

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden über die im Forschungsprojekt durchgeführten Arbeiten
- Aktive Teilnahme an der Diskussion

Literatur:

Wird vom Veranstalter bekanntgegeben.

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
--------------	------------	------------

Modulverantwortlich:

Prof. Andreas Timm-Giel

Zulassungsvoraussetzung:

Empfohlene Vorkenntnisse:

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Fertigkeiten:

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Selbstständigkeit:

Leistungspunkte:

6 LP

Prüfung:

laut FSPO

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Information and Communication Systems: Kernqualifikation: Pflicht

Fachmodule der Vertiefung Kommunikationssysteme

Modul: Digitale Nachrichtenübertragung

Lehrveranstaltungen:

Titel	Typ	SWS
Digitale Nachrichtenübertragung	Vorlesung	2
Digitale Nachrichtenübertragung	Hörsaalübung	1
Praktikum Digitale Nachrichtenübertragung	Laborpraktikum	1

Modulverantwortlich:

Prof. Gerhard Bauch

Zulassungsvoraussetzung:

Mathematik 1-3
 Signale und Systeme
 Einführung in die Nachrichtentechnik und ihre stochastischen Methoden

Empfohlene Vorkenntnisse:

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Die Studierenden sind in der Lage, moderne digitale Nachrichtenübertragungsverfahren zu verstehen, zu vergleichen und zu entwerfen. Sie sind vertraut mit den Eigenschaften linearer und nicht-linearer digitaler Modulationsverfahren. Sie können die Verzerrungen durch Übertragungskanäle beschreiben sowie Empfänger einschließlich Kanalschätzung und Entzerrung entwerfen und beurteilen. Sie kennen die Prinzipien der Single Carrier- und Multicarrier-Übertragung und die Grundlagen wichtiger Vielfachzugriffsverfahren.

Fertigkeiten:

Die Studierenden sind in der Lage, ein digitales Nachrichtenübertragungsverfahren einschließlich Vielfachzugriff zu analysieren und zu entwerfen. Sie sind in der Lage, ein hinsichtlich Übertragungsrate, Bandbreitebedarf, Fehlerwahrscheinlichkeit und weiterer Signaleigenschaften geeignetes digitales Modulationsverfahren zu wählen. Sie können einen geeigneten Detektor einschließlich Kanalschätzung und Entzerrung entwerfen und dabei Eigenschaften suboptimaler Verfahren hinsichtlich Leistungsfähigkeit und Aufwand berücksichtigen. Sie sind in der Lage, ein Single-Carrierverfahren oder ein Multicarrier-Verfahren zu dimensionieren und die Eigenschaften beider Ansätze gegeneinander abzuwägen.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Die Studierenden können in fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten.

Selbstständigkeit:

Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbstständig zu beschaffen und in den Kontext der Vorlesung zu setzen. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (klausurnahe Aufgaben, Software-Tools, Clicker-System) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern.

Leistungspunkte:

6 LP

Prüfung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht
 Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Sichere Eingebettete und Cyber-Physische Systeme: Wahlpflicht
 Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme: Pflicht
 Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme, Schwerpunkt Netze: Wahlpflicht
 Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Elektrotechnik: Wahlpflicht
 Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Informationstechnologie: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Digitale Nachrichtenübertragung (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Gerhard Bauch

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- Digitale Modulationsverfahren
- Kohärente und nicht-kohärente Detektion
- Kanalschätzung und Entzerrung
- Single-Carrier- und Multicarrierübertragungsverfahren, Vielfachzugriffsverfahren (TDMA, FDMA, CDMA, OFDM)

Literatur:

K. Kammeyer: Nachrichtenübertragung, Teubner
P.A. Höher: Grundlagen der digitalen Informationsübertragung, Teubner.
J.G. Proakis, M. Salehi: Digital Communications. McGraw-Hill.
S. Haykin: Communication Systems. Wiley
R.G. Gallager: Principles of Digital Communication. Cambridge
A. Goldsmith: Wireless Communication. Cambridge.
D. Tse, P. Viswanath: Fundamentals of Wireless Communication. Cambridge.

Lehrveranstaltung: Digitale Nachrichtenübertragung (Hörsaalübung)

Dozenten:

Prof. Gerhard Bauch

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Literatur:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung: Praktikum Digitale Nachrichtenübertragung (Laborpraktikum)

Dozenten:

Prof. Gerhard Bauch

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- DSL-Übertragung
- Stochastische Prozesse
- Digitale Datenübertragung

Literatur:

K. Kammeyer: Nachrichtenübertragung, Teubner
P.A. Höher: Grundlagen der digitalen Informationsübertragung, Teubner.
J.G. Proakis, M. Salehi: Digital Communications. McGraw-Hill.
S. Haykin: Communication Systems. Wiley
R.G. Gallager: Principles of Digital Communication. Cambridge
A. Goldsmith: Wireless Communication. Cambridge.
D. Tse, P. Viswanath: Fundamentals of Wireless Communication. Cambridge.

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Hochfrequenztechnik	Vorlesung	2
Hochfrequenztechnik	Hörsaalübung	2
Hochfrequenztechnik	Laborpraktikum	1

Modulverantwortlich:

Prof. Arne Jacob

Zulassungsvoraussetzung:

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlagen der Nachrichtentechnik, Halbleiterelektronik und elektronischer Schaltungen, Grundkenntnisse der Wellenausbreitung aus den Vorlesungen Leitungstheorie und Theoretische Elektrotechnik.

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Die Studierenden können Phänomene bei der Ausbreitung elektromagnetischer Wellen in unterschiedlichen Frequenzbändern erklären. Sie können Übertragungssysteme und die darin enthaltenen Komponenten beschreiben. Sie können einen Überblick über unterschiedliche Antennentypen geben und die grundlegenden Kenngrößen von Antennen beschreiben. Sie können das Rauschen von linearen Schaltungen erklären, Schaltungsvarianten anhand von Kenngrößen vergleichen und für unterschiedliche Situationen die jeweils am besten geeignete wählen.

Fertigkeiten:

Die Studierenden sind in der Lage, die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen zu berechnen. Sie können komplette Übertragungssysteme analysieren und einfache Empfängerschaltungen auslegen. Sie können die Eigenschaften und Kenngrößen von einfachen Antennen und Gruppenstrahlern anhand der Geometrie berechnen. Sie können das Rauschen von Empfängern und den Signal-zu-Rausch-Abstand von kompletten Übertragungssystemen berechnen. Die Studierenden können die erlernte Theorie in Praktikumsversuchen anwenden.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Die Studierenden führen während des Praktikums in Gruppen versuche durch. Sie dokumentieren, diskutieren und bewerten die Ergebnisse gemeinsam.

Selbstständigkeit:

Die Studierenden sind fähig das erlernte Wissen mit ihren Vorkenntnissen aus anderen Vorlesungen zu verknüpfen. Sie können unter Anleitung für die Lösung spezifischer Probleme notwendige Daten aus externen Quellen, wie Normen oder Literatur, extrahieren und anwenden. Sie sind in der Lage eigenständig und mit Hilfe der Praktikumsdrucke ihr Wissen in die Praxis umzusetzen.

Leistungspunkte:

6 LP

Prüfung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 110, Präsenzstudium: 70

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme: Wahlpflicht

Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Elektrotechnik: Wahlpflicht

Microelectronics and Microsystems: Vertiefung Communication and Signal Processing: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Hochfrequenztechnik (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Arne Jacob

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- Antennen: Berechnungsgrundlagen - Kenngrößen – Verschiedene Antennenformen

Modulhandbuch - Master of Science "Information and Communication Systems"

- Funkwellenausbreitung
- Sender: Leistungserzeugung mit Röhren - Sendeverstärker
- Empfänger: Vorverstärker - Überlagerungsempfang - Empfangsempfindlichkeit - Rauschen
- Ausgewählte Systembeispiele

Literatur:

- H.-G. Unger, „Elektromagnetische Theorie für die Hochfrequenztechnik, Teil I“, Hüthig, Heidelberg, 1988
H.-G. Unger, „Hochfrequenztechnik in Funk und Radar“, Teubner, Stuttgart, 1994
E. Voges, „Hochfrequenztechnik - Teil II: Leistungsröhren, Antennen und Funkübertragung, Funk- und Radartechnik“, Hüthig, Heidelberg, 1991
E. Voges, „Hochfrequenztechnik“, Hüthig, Bonn, 2004
- C.A. Balanis, „Antenna Theory“, John Wiley and Sons, 1982
R. E. Collin, „Foundations for Microwave Engineering“, McGraw-Hill, 1992
D. M. Pozar, „Microwave and RF Design of Wireless Systems“, John Wiley and Sons, 2001
D. M. Pozar, „Microwave Engineerin“, John Wiley and Sons, 2005
-

Lehrveranstaltung: Hochfrequenztechnik (Hörsaalübung)

Dozenten:

Prof. Arne Jacob

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Literatur:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung: Hochfrequenztechnik (Laborpraktikum)

Dozenten:

Prof. Arne Jacob

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Literatur:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Analyse und Struktur von Kommunikationsnetzen	Vorlesung	2
Ausgewählte Themen der Kommunikationsnetze	Problemorientierte Lehrveranstaltung	2
Übung Kommunikationsnetze	Problemorientierte Lehrveranstaltung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Andreas Timm-Giel

Zulassungsvoraussetzung:

Empfohlene Vorkenntnisse:

- Fundamental stochastics
- Basic understanding of computer networks and/or communication technologies is beneficial

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Students are able to describe the principles and structures of communication networks in detail. They can explain the formal description methods of communication networks and their protocols. They are able to explain how current and complex communication networks work and describe the current research in these examples.

Fertigkeiten:

Students are able to evaluate the performance of communication networks using the learned methods. They are able to work out problems themselves and apply the learned methods. They can apply what they have learned autonomously on further and new communication networks.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Students are able to define tasks themselves in small teams and solve these problems together using the learned methods. They can present the obtained results. They are able to discuss and critically analyse the solutions.

Selbstständigkeit:

Students are able to obtain the necessary expert knowledge for understanding the functionality and performance capabilities of new communication networks independently.

Leistungspunkte:

6 LP

Prüfung:

Kolloquium

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 110, Präsenzstudium: 70

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Allgemeine Informatik: Wahlpflicht
 Elektrotechnik: Vertiefung Nachrichten- und Kommunikationstechnik: Wahlpflicht
 Elektrotechnik: Vertiefung Regelungs- und Energietechnik: Wahlpflicht
 Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Sichere Eingebettete und Cyber-Physische Systeme: Wahlpflicht
 Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme: Wahlpflicht
 Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme, Schwerpunkt Netze: Wahlpflicht
 Microelectronics and Microsystems: Vertiefung Communication and Signal Processing: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Analysis and Structure of Communication Networks (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Andreas Timm-Giel

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Literatur:

- Skript des Instituts für Kommunikationsnetze
- Tannenbaum, Computernetzwerke, Pearson-Studium

Further literature is announced at the beginning of the lecture.

Lehrveranstaltung: Selected Topics of Communication Networks (Problemorientierte Lehrveranstaltung)

Dozenten:

Prof. Andreas Timm-Giel

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Example networks selected by the students will be researched on in a PBL course by the students in groups and will be presented in a poster session at the end of the term.

Literatur:

- see lecture
-

Lehrveranstaltung: Communication Networks Exercise (Problemorientierte Lehrveranstaltung)

Dozenten:

Prof. Andreas Timm-Giel

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Part of the content of the lecture Communication Networks are reflected in computing tasks in groups, others are motivated and addressed in the form of a PBL exercise.

Literatur:

- announced during lecture

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Simulation und Modellierung von Kommunikationsnetze	Problemorientierte Lehrveranstaltung	5

Modulverantwortlich:

Prof. Andreas Timm-Giel

Zulassungsvoraussetzung:

Empfohlene Vorkenntnisse:

- Knowledge of computer and communication networks
- Basic programming skills

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Students are able to explain the necessary stochastics, the discrete event simulation technology and modelling of networks for performance evaluation.

Fertigkeiten:

Students are able to apply the method of simulation for performance evaluation to different, also not practiced, problems of communication networks. The students can analyse the obtained results and explain the effects observed in the network. They are able to question their own results.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Students are able to acquire expert knowledge in groups, present the results, and discuss solution approaches and results. They are able to work out solutions for new problems in small teams.

Selbstständigkeit:

Students are able to transfer independently and in discussion with others the acquired method and expert knowledge to new problems. They can identify missing knowledge and acquire this knowledge independently.

Leistungspunkte:

6 LP

Prüfung:

Kolloquium

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 110, Präsenzstudium: 70

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Allgemeine Informatik: Wahlpflicht

Elektrotechnik: Vertiefung Nachrichten- und Kommunikationstechnik: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Sichere Eingebettete und Cyber-Physische Systeme: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme, Schwerpunkt Netze: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Simulation and Modelling of Communication Networks (Problemorientierte Lehrveranstaltung)

Dozenten:

Prof. Andreas Timm-Giel

Sprachen:

EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Literatur:

- Skript des Instituts für Kommunikationsnetze

Further literature is announced at the beginning of the lecture.

Modul: Traffic Engineering

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Seminar Traffic Engineering	Seminar	2
Traffic Engineering	Vorlesung	2
Traffic Engineering Übung	Gruppenübung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Andreas Timm-Giel

Zulassungsvoraussetzung:

Empfohlene Vorkenntnisse:

- Fundamentals of communication or computer networks
- Stochastics

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Students are able to describe methods for planning, optimisation and performance evaluation of communication networks.

Fertigkeiten:

Students are able to solve typical planning and optimisation tasks for communication networks. Furthermore they are able to evaluate the network performance using queuing theory.

Students are able to apply independently what they have learned to other and new problems. They can present their results in front of experts and discuss them.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Selbstständigkeit:

Students are able to acquire the necessary expert knowledge to understand the functionality and performance of new communication networks independently.

Leistungspunkte:

6 LP

Prüfung:

Mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 110, Präsenzstudium: 70

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Computer and Software Engineering: Wahlpflicht

Elektrotechnik: Vertiefung Nachrichten- und Kommunikationstechnik: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informations- und Kommunikationstechnik: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme, Schwerpunkt Netze: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Seminar Traffic Engineering (Seminar)

Dozenten:

Prof. Andreas Timm-Giel

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Selected applications of methods for planning, optimization, and performance evaluation of communication networks, which have been introduced in the traffic engineering lecture are prepared by the students and presented in a seminar.

Literatur:

- U. Killat, Entwurf und Analyse von Kommunikationsnetzen, Vieweg + Teubner
 - further literature announced in the lecture
-

Lehrveranstaltung: Traffic Engineering (Vorlesung)

Dozenten:

Modulhandbuch - Master of Science "Information and Communication Systems"

Prof. Andreas Timm-Giel

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Literatur:

Lehrveranstaltung: Traffic Engineering Exercises (Gruppenübung)

Dozenten:

Prof. Andreas Timm-Giel

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Literatur:

Fachmodule des Schwerpunktes Signalverarbeitung

Modul: Digital Image Analysis

Lehrveranstaltungen:

Titel	Typ	SWS
Digitale Bildanalyse	Vorlesung	4

Modulverantwortlich:

Prof. Rolf-Rainer Grigat

Zulassungsvoraussetzung:

Empfohlene Vorkenntnisse:

System theory of one-dimensional signals (convolution and correlation, sampling theory, interpolation and decimation, Fourier transform, linear time-invariant systems), linear algebra (Eigenvalue decomposition, SVD), basic stochastics and statistics (expectation values, influence of sample size, correlation and covariance, normal distribution and its parameters), basics of Matlab, basics in optics

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Students can

- Describe imaging processes
- Depict the physics of sensorics
- Explain linear and non-linear filtering of signals
- Establish interdisciplinary connections in the subject area and arrange them in their context
- Interpret effects of the most important classes of imaging sensors and displays using mathematical methods and physical models.

Fertigkeiten:

Students are able to

- Use highly sophisticated methods and procedures of the subject area
- Identify problems and develop and implement creative solutions.

Students can solve simple arithmetical problems relating to the specification and design of image processing and image analysis systems.

Students are able to assess different solution approaches in multidimensional decision-making areas.

Students can undertake a prototypical analysis of processes in Matlab.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Selbstständigkeit:

Students can solve image analysis tasks independently using the relevant literature.

Leistungspunkte:

6 LP

Prüfung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Intelligente Systeme: Wahlpflicht

Elektrotechnik: Vertiefung Nachrichten- und Kommunikationstechnik: Wahlpflicht

Elektrotechnik: Vertiefung Medizintechnik: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik und Robotik: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme, Schwerpunkt Signalverarbeitung: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme, Schwerpunkt Software und Signalverarbeitung : Wahlpflicht

Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Informationstechnologie: Wahlpflicht

Microelectronics and Microsystems: Vertiefung Communication and Signal Processing: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Digital Image Analysis (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Rolf-Rainer Grigat

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- Image representation, definition of images and volume data sets, illumination, radiometry, multispectral imaging, reflectivities, shape from shading
- Perception of luminance and color, color spaces and transforms, color matching functions, human visual system, color appearance models
- imaging sensors (CMOS, CCD, HDR, X-ray, IR), sensor characterization(EMVA1288), lenses and optics
- spatio-temporal sampling (interpolation, decimation, aliasing, leakage, moiré, flicker, apertures)
- features (filters, edge detection, morphology, invariance, statistical features, texture)
- optical flow (variational methods, quadratic optimization, Euler-Lagrange equations)
- segmentation (distance, region growing, cluster analysis, active contours, level sets, energy minimization and graph cuts)
- registration (distance and similarity, variational calculus, iterative closest points)

Literatur:

Bredies/Lorenz, Mathematische Bildverarbeitung, Vieweg, 2011
Wedel/Cremers, Stereo Scene Flow for 3D Motion Analysis, Springer 2011
Handels, Medizinische Bildverarbeitung, Vieweg, 2000
Pratt, Digital Image Processing, Wiley, 2001
Jain, Fundamentals of Digital Image Processing, Prentice Hall, 1989

Lehrveranstaltungen:

Titel	Typ	SWS
Digitale Signalverarbeitung und Digitale Filter	Vorlesung	3
Digitale Signalverarbeitung und Digitale Filter	Hörsaalübung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Gerhard Bauch

Zulassungsvoraussetzung:

Mathematics 1-3
Signals and Systems (desireable)

Empfohlene Vorkenntnisse:

Fundamentals of signal and system theory as well as random processes.
Fundamentals of spectral transforms (Fourier series, Fourier transform, Laplace transform)

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

The students know and understand basic algorithms of digital signal processing. They are familiar with the spectral transforms of discrete-time signals and are able to describe and analyse signals and systems in time and image domain. They know basic structures of digital filters and can identify and assess important properties including stability. They are aware of the effects caused by quantization of filter coefficients and signals. They are familiar with the basics of adaptive filters. They can perform traditional and parametric methods of spectrum estimation, also taking a limited observation window into account.

Fertigkeiten:

The students are able to apply methods of digital signal processing to new problems. They can choose and parameterize suitable filter structures. In particular, they can design adaptive filters according to the minimum mean squared error (MMSE) criterion and develop an efficient implementation, e.g. based on the LMS or RLS algorithm. Furthermore, the students are able to apply methods of spectrum estimation and to take the effects of a limited observation window into account.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

The students can jointly solve specific problems.

Selbstständigkeit:

The students are able to acquire relevant information from appropriate literature sources. They can control their level of knowledge during the lecture period by solving tutorial problems, software tools, clicker system.

Leistungspunkte:

6 LP

Prüfung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Elektrotechnik: Vertiefung Nachrichten- und Kommunikationstechnik: Wahlpflicht
 Elektrotechnik: Vertiefung Regelungs- und Energietechnik: Wahlpflicht
 Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik und Robotik: Wahlpflicht
 Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme, Schwerpunkt Signalverarbeitung: Wahlpflicht
 Microelectronics and Microsystems: Vertiefung Microelectronics Complements : Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Digital Signal Processing and Digital Filters (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Gerhard Bauch

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- Transforms of discrete-time signals:
 - Discrete-time Fourier Transform (DTFT)
 - Discrete Fourier-Transform (DFT), Fast Fourier Transform (FFT)
 - Z-Transform
- Correspondence of continuous-time and discrete-time signals, sampling, sampling theorem

Modulhandbuch - Master of Science "Information and Communication Systems"

- Fast convolution, Overlap-Add-Method, Overlap-Save-Method
- Fundamental structures and basic types of digital filters
- Characterization of digital filters using pole-zero plots, important properties of digital filters
- Quantization effects
- Design of linear-phase filters
- Fundamentals of stochastic signal processing and adaptive filters
 - MMSE criterion
 - Wiener Filter
 - LMS- and RLS-algorithm
- Traditional and parametric methods of spectrum estimation

Literatur:

K.-D. Kammeyer, K. Kroschel: Digitale Signalverarbeitung. Vieweg Teubner.
V. Oppenheim, R. W. Schaffer, J. R. Buck: Zeitdiskrete Signalverarbeitung. Pearson Studium A. V.
W. Hess: Digitale Filter. Teubner.
Oppenheim, R. W. Schaffer: Digital signal processing. Prentice Hall.
S. Haykin: Adaptive filter theory.
L. B. Jackson: Digital filters and signal processing. Kluwer.
T.W. Parks, C.S. Burrus: Digital filter design. Wiley.

Lehrveranstaltung: Digital Signal Processing and Digital Filters (Hörsaalübung)

Dozenten:

Prof. Gerhard Bauch

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Literatur:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Mustererkennung und Datenkompression	Vorlesung	4

Modulverantwortlich:

Prof. Rolf-Rainer Grigat

Zulassungsvoraussetzung:

Empfohlene Vorkenntnisse:

Linear algebra (including PCA, unitary transforms), stochastics and statistics, binary arithmetics

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Students can name the basic concepts of pattern recognition and data compression.

Students are able to discuss logical connections between the concepts covered in the course and to explain them by means of examples.

Fertigkeiten:

Students can apply statistical methods to classification problems in pattern recognition and to prediction in data compression. On a sound theoretical and methodical basis they can analyze characteristic value assignments and classifications and describe data compression and video signal coding. They are able to use highly sophisticated methods and processes of the subject area. Students are capable of assessing different solution approaches in multidimensional decision-making areas.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Selbstständigkeit:

Students are capable of identifying problems independently and of solving them scientifically, using the methods they have learnt.

Leistungspunkte:

6 LP

Prüfung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Intelligente Systeme: Wahlpflicht

Elektrotechnik: Vertiefung Nachrichten- und Kommunikationstechnik: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik und Robotik: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme, Schwerpunkt Signalverarbeitung: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme, Schwerpunkt Software und Signalverarbeitung : Wahlpflicht

Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Informationstechnologie: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Pattern Recognition and Data Compression (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Rolf-Rainer Grigat

Sprachen:

EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Structure of a pattern recognition system, statistical decision theory, classification based on statistical models, polynomial regression, dimension reduction, multilayer perceptron regression, radial basis functions, support vector machines, unsupervised learning and clustering, algorithm-independent machine learning, mixture models and EM, adaptive basis function models and boosting, Markov random fields

Information, entropy, redundancy, mutual information, Markov processes, basic coding schemes (code length, run length coding, prefix-free codes), entropy coding (Huffman, arithmetic coding), dictionary coding (LZ77/Deflate/LZMA2, LZ78/LZW), prediction, DPCM, CALIC, quantization (scalar and vector quantization), transform coding, prediction, decorrelation (DPCM, DCT, hybrid DCT, JPEG, JPEG-LS), motion estimation, subband coding, wavelets, HEVC (H.265, MPEG-H)

Literatur:

Modulhandbuch - Master of Science "Information and Communication Systems"

Schürmann: Pattern Classification, Wiley 1996
Murphy, Machine Learning, MIT Press, 2012
Barber, Bayesian Reasoning and Machine Learning, Cambridge, 2012
Duda, Hart, Stork: Pattern Classification, Wiley, 2001
Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer 2006
Salomon, Data Compression, the Complete Reference, Springer, 2000
Sayood, Introduction to Data Compression, Morgan Kaufmann, 2006
Ohm, Multimedia Communication Technology, Springer, 2004
Solari, Digital video and audio compression, McGraw-Hill, 1997
Tekalp, Digital Video Processing, Prentice Hall, 1995

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Computer-Grafik und Animation	Vorlesung	2
Computer-Grafik und Animation	Projektseminar	2

Modulverantwortlich:

Prof. Helmut Weberpals

Zulassungsvoraussetzung:

Empfohlene Vorkenntnisse:

Students are expected to have a solid knowledge of object-oriented programming as well as of linear algebra and geometry.

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Students have acquired a theoretical basis in computer graphics and have a clear understanding of the process of computer animation.

Fertigkeiten:

Students have acquired

- solid skills in modelling and shading,
- solid skills in computer animation techniques, and
- a thorough command of Maya, a first-class animation system.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Students are trained in communicating abstract ideas and are familiar with planning and conducting projects within a small team.

Selbstständigkeit:

Students are able to direct complex computer animation projects.

Leistungspunkte:

6 LP

Prüfung:

Projektarbeit

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Allgemeine Informatik: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik und Robotik: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme, Schwerpunkt Signalverarbeitung: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme, Schwerpunkt Software und Signalverarbeitung : Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Computer Graphics and Animation (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Helmut Weberpals

Sprachen:

EN

Zeitraum:

SS

Modulhandbuch - Master of Science "Information and Communication Systems"

Inhalt:

Computer graphics and animation are leading to an unprecedented visual revolution. The course deals with its technological foundations:

- Object-oriented Computer Graphics
- Projections and Transformations
- Polygonal and Parametric Modelling
- Illuminating, Shading, Rendering
- Computer Animation Techniques
- Kinematics and Dynamics Effects

Students will be working on a series of mini-projects which will eventually evolve into a final project. Learning computer graphics and animation resembles learning a musical instrument. Therefore, doing your projects well and in time is essential for performing well on this course.

Literatur:

Alan H. Watt:
3D Computer Graphics.
Harlow: Pearson (3rd ed., repr., 2009).

Dariussh Derakhshani:
Introducing Autodesk Maya 2014.
New York, NY : Wiley (2013).

Lehrveranstaltung: Computer Graphics and Animation (Projektseminar)

Dozenten:

Prof. Helmut Weberpals

Sprachen:

EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Literatur:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul: 3D Computer Vision

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
3D Computer Vision	Vorlesung	2
3D Computer Vision	Gruppenübung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Rolf-Rainer Grigat

Zulassungsvoraussetzung:

Empfohlene Vorkenntnisse:

- Knowledge of the modules Digital Image Analysis and Pattern Recognition and Data Compression are used in the practical task
- Linear Algebra (including PCA, SVD), nonlinear optimization (Levenberg-Marquardt), basics of stochastics and basics of Matlab are required and cannot be explained in detail during the lecture.

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Students can explain and describe the field of projective geometry.

Fertigkeiten:

Students are capable of

- Implementing an exemplary 3D or volumetric analysis task
- Using highly sophisticated methods and procedures of the subject area
- Identifying problems and
- Developing and implementing creative solution suggestions.

With assistance from the teacher students are able to link the contents of the three subject areas (modules)

- Digital Image Analysis
- Pattern Recognition and Data Compression
and
- 3D Computer Vision

in practical assignments.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Students can collaborate in a small team on the practical realization and testing of a system to reconstruct a three-dimensional scene or to evaluate volume data sets.

Selbstständigkeit:

Students are able to solve simple tasks independently with reference to the contents of the lectures and the exercise sets.

Students are able to solve detailed problems independently with the aid of the tutorial's programming task.

Leistungspunkte:

6 LP

Prüfung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Intelligence Engineering: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme, Schwerpunkt Signalverarbeitung: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme, Schwerpunkt Software und Signalverarbeitung : Wahlpflicht

Mechatronics: Vertiefung Intelligente Systeme und Robotik: Wahlpflicht

Microelectronics and Microsystems: Vertiefung Communication and Signal Processing: Wahlpflicht

Dozenten:

Prof. Rolf-Rainer Grigat

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- Projective Geometry and Transformations in 2D und 3D in homogeneous coordinates
- Projection matrix, calibration
- Epipolar Geometry, fundamental and essential matrices, weak calibration, 5 point algorithm
- Homographies 2D and 3D
- Trifocal Tensor
- Correspondence search

Literatur:

- **Skriptum Grigat/Wenzel**
 - Hartley, Zisserman: Multiple View Geometry in Computer Vision. Cambridge 2003.
-

Lehrveranstaltung: 3D Computer Vision (Gruppenübung)

Dozenten:

Prof. Rolf-Rainer Grigat

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Literatur:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Fachmodule des Schwerpunktes Software

Modul: The Computational Web

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
The Computational Web	Vorlesung	2
The Computational Web	Projektseminar	2

Modulverantwortlich:

Prof. Helmut Weberpals

Zulassungsvoraussetzung:

Empfohlene Vorkenntnisse:

Students are expected to have

- Solid knowledge of software engineering in general
- Solid knowledge of relational databases
- Solid experience in object-oriented programming
- Practical experience with web technologies and concepts
- Experience with an integrated development environment (IDE)

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Students have acquired a thorough knowledge of Web services in general and of cloud services in particular. They have grasped a glimpse of emerging standards and have a clear understanding of the potential of the Computational Web.

Fertigkeiten:

Students have acquired

- solid skills in setting up Web services,
- solid skills in setting up cloud services
- a thorough command of Amazon Web Services, the number one in cloud computing.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Students are trained in communicating abstract ideas and are familiar with planning and conducting projects within a small team.

Selbstständigkeit:

Students are able to direct a Computational Web project: estimating the potential, devising the appropriate set-up, and adapting the business workflow.

Leistungspunkte:

6 LP

Prüfung:

Projektarbeit

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Allgemeine Informatik: Wahlpflicht
Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik und Robotik: Wahlpflicht

Modulhandbuch - Master of Science "Information and Communication Systems"

Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme, Schwerpunkt Software: Wahlpflicht
Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme, Schwerpunkt Software und Signalverarbeitung : Wahlpflicht
Microelectronics and Microsystems: Vertiefung Communication and Signal Processing: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: The Computational Web (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Helmut Weberpals

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

The ubiquity of web technologies is revolutionising not only information services but also computing services. The Computational Web grants pervasive access to high-performance computer resources and will form the heart of modern information technology infrastructure. The course deals with the following topics:

- Introduction to the Computational Web
- Web Services Architecture
- Cloud Services Architecture
- Massively Parallel Cloud Computing
- Future Trends

Students will be working on a series of mini-projects which will eventually evolve into a final project. Therefore, doing your projects well and in time is essential for performing well on this course.

Literatur:

Björn Böttcher and Helmut Weberpals:
The Hitchhiker's Guide to the Computational Web.
To appear 2014.

Lehrveranstaltung: The Computational Web (Projektseminar)

Dozenten:

Prof. Helmut Weberpals

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Literatur:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul: Software Verification

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Softwareverifikation	Vorlesung	2
Softwareverifikation	Gruppenübung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Sibylle Schupp

Zulassungsvoraussetzung:

- Automata theory and formal languages
- Computational logic
- Object-oriented programming, algorithms, and data structures
- Functional programming or procedural programming

Empfohlene Vorkenntnisse:

- Concurrency

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Students apply the major verification techniques in model checking and deductive verification. They explain in formal terms syntax and semantics of the underlying logics, and assess the expressivity of different logics as well as their limitations. They classify formal properties of software systems. They find flaws in formal arguments, arising from modeling artifacts or underspecification.

Fertigkeiten:

Students formulate provable properties of a software system in a formal language. They develop logic-based models that properly abstract from the software under verification and, where necessary, adapt model or property. They construct proofs and property checks by hand or using tools for model checking or deductive verification, and reflect on the scope of the results. Presented with a verification problem in natural language, they select the appropriate verification technique and justify their choice.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Students discuss relevant topics in class. They defend their solutions orally. They communicate in English.

Selbstständigkeit:

Using accompanying on-line material for self study, students can assess their level of knowledge continuously and adjust it appropriately. Working on exercise problems, they receive additional feedback. Within limits, they can set their own learning goals. Upon successful completion, students can identify and precisely formulate new problems in academic or applied research in the field of software verification. Within this field, they can conduct independent studies to acquire the necessary competencies and compile their findings in academic reports. They can devise plans to arrive at new solutions or assess existing ones.

Leistungspunkte:

6 LP

Prüfung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Allgemeine Informatik: Wahlpflicht
Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Sichere Eingebettete und Cyber-Physische Systeme: Wahlpflicht
Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme, Schwerpunkt Software: Wahlpflicht
Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme: Pflicht
Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Informationstechnologie: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Software Verification (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Sibylle Schupp

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Modulhandbuch - Master of Science "Information and Communication Systems"

- Syntax and semantics of logic-based systems
- Deductive verification
 - Specification
 - Proof obligations
 - Program properties
 - Automated vs. interactive theorem proving
- Model checking
 - Foundations
 - Property languages
 - Tool support
- Recent developments of verification techniques and applications

Literatur:

- C. Baier and J-P. Katoen, Principles of Model Checking, MIT Press 2007.
 - M. Huth and M. Bryan, Logic in Computer Science. Modelling and Reasoning about Systems, 2nd Edition, 2004.
 - Selected Research Papers
-

Lehrveranstaltung: Software Verification (Gruppenübung)

Dozenten:

Prof. Sibylle Schupp

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Literatur:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul: Software Analysis

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Softwareanalyse	Vorlesung	2
Softwareanalyse	Gruppenübung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Sibylle Schupp

Zulassungsvoraussetzung:

- Discrete algebraic structures
- Object-oriented programming, algorithms, and data structures
- Functional programming or Procedural programming

Empfohlene Vorkenntnisse:

- Basic knowledge of software-engineering activities

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Students apply the major approaches to data-flow analysis, control-flow analysis, and type-based analysis, along with their classification schemes, and employ abstract interpretation. They explain the standard forms of internal representations and models, including their mathematical structure and properties, and evaluate their suitability for a particular analysis. They explain and categorize the major analysis algorithms. They distinguish precise solutions from approximative approaches, and show termination and soundness properties.

Fertigkeiten:

Presented with an analytical task for a software artifact, students select appropriate approaches from software analysis, and justify their choice. They design suitable representations by modifying standard representations. They develop customized analyses and devise them as safe overapproximations. They formulate analyses in a formal way and construct arguments for their correctness, behavior, and precision.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Students discuss relevant topics in class. They defend their solutions orally. They communicate in English.

Selbstständigkeit:

Using accompanying on-line material for self study, students can assess their level of knowledge continuously and adjust it appropriately. Working on exercise problems, they receive additional feedback. Within limits, they can set their own learning goals. Upon successful completion, students can identify and precisely formulate new problems in academic or applied research in the field of software analysis. Within this field, they can conduct independent studies to acquire the necessary competencies and compile their findings in academic reports. They can devise plans to arrive at new solutions or assess existing ones.

Leistungspunkte:

6 LP

Prüfung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Allgemeine Informatik: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Sichere Eingebettete und Cyber-Physische Systeme: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme, Schwerpunkt Software: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme, Schwerpunkt Software und Signalverarbeitung : Wahlpflicht

Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Informationstechnologie: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Software Analysis (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Sibylle Schupp

Sprachen:

EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Modulhandbuch - Master of Science "Information and Communication Systems"

- Modeling: Control-Flow Modeling, Data Dependences, Intermediate Languages)
- Classical Bit-Vector Analyses (Reaching Definition, Very Busy Expressions, Liveness, Available Expressions, May/Must, Forward/Backward)
- Monotone Frameworks (Lattices, Transfer Functions, Ascending Chain Condition, Distributivity, Constant Propagation)
- Theory of Data-Flow Analysis (Tarski's Fixed Point Theorem, Data-Flow Equations, MFP Solution, MOP Solution, Worklist Algorithm)
- Non-Classical Data-Flow Analyses
- Abstract Interpretation (Galois Connections, Approximating Fixed Points, Construction Techniques)
- Type Systems (Type Derivation, Inference Trees, Algorithm W, Unification)
- Recent Developments of Analysis Techniques and Applications

Literatur:

- Flemming Nielsen, Hanne Nielsen, and Chris Hankin. Principles of Program Analysis. Springer, 2nd. ed. 2005.
 - Uday Khedker, Amitabha Sanyal, and Bageshri Karkara. Data Flow Analysis: Theory and Practice. CRC Press, 2009.
 - Selected research papers
-

Lehrveranstaltung: Software Analysis (Gruppenübung)

Dozenten:

Prof. Sibylle Schupp

Sprachen:

EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Literatur:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul: Application Security

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Anwendungssicherheit	Vorlesung	3
Anwendungssicherheit	Gruppenübung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Dieter Gollmann

Zulassungsvoraussetzung:

None

Empfohlene Vorkenntnisse:

Familiarity with Information security, fundamentals of cryptography, Web protocols and the architecture of the Web

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Students can name current approaches for securing selected applications, in particular of web applications

Fertigkeiten:

Students are capable of

- performing a security analysis
- developing security solutions for distributed applications
- recognizing the limitations of existing standard solutions

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Students are capable of appreciating the impact of security problems on those affected and of the potential responsibilities for their resolution.

Selbstständigkeit:

Students are capable of acquiring knowledge independently from professional publications, technical standards, and other sources, and are capable of applying newly acquired knowledge to new problems.

Leistungspunkte:

6 LP

Prüfung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 110, Präsenzstudium: 70

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Technische Informatik: Wahlpflicht
Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Sichere Eingebettete und Cyber-Physische Systeme: Wahlpflicht
Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme, Schwerpunkt Software: Wahlpflicht
Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme: Wahlpflicht
Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Informationstechnologie: Wahlpflicht
Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Application Security (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Dieter Gollmann

Sprachen:

EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

- Email security
- Web Services security
- Security in Web applications
- Access control
- Trust Management

Modulhandbuch - Master of Science "Information and Communication Systems"

- Trusted Computing
- Digital Rights Management
- Security Solutions for selected applications

Literatur:

Webseiten der OMG, W3C, OASIS, WS-Security, OECD, TCG
D. Gollmann: Computer Security, 3rd edition, Wiley (2011)
R. Anderson: Security Engineering, 2nd edition, Wiley (2008)
U. Lang: CORBA Security, Artech House, 2002

Lehrveranstaltung: Application Security (Gruppenübung)

Dozenten:

Prof. Dieter Gollmann

Sprachen:

EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Literatur:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Software für eingebettete Systeme	Vorlesung	2
Software für eingebettete Systeme	Gruppenübung	3

Modulverantwortlich:

Prof. Volker Turau

Zulassungsvoraussetzung:

- Sehr gute Kenntnisse und Erfahrung in Programmiersprache C
- Grundkenntnisse in Softwaretechnik
- Prinzipielles Verständnis von Assembler Sprachen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Studierende können die grundlegende Prinzipien und Vorgehensweisen für die Erstellung von Software für eingebettete Systeme erklären. Sie sind in der Lage, ereignisbasierte Programmier Techniken mittels Interrupts zu beschreiben. Sie kennen den Aufbau und Funktion eines konkreten Mikrocontrollers. Die Teilnehmer sind in der Lage, Anforderungen an Echtzeitsysteme zu erläutern. Sie können mindestens drei Scheduling Algorithmen für Echtzeitbetriebssysteme erläutern (einschließlich Vor- und Nachteile)

Fertigkeiten:

Studierende erstellen interrupt-basierte Programme für einen konkreten Mikrocontroller. Sie erstellen und benutzen einen preemptiven scheduler. Sie setzen periphere Komponenten (Timer, ADCs, EEPROM) für komplexe Aufgaben eingebetteter System ein. Für den Anschluss externer Komponenten setzen sie serielle Protokolle ein.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Selbstständigkeit:

Leistungspunkte:

6 LP

Prüfung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 110, Präsenzstudium: 70

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Allgemeine Informatik: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Sichere Eingebettete und Cyber-Physische Systeme: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme, Schwerpunkt Software: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme, Schwerpunkt Software und Signalverarbeitung : Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Software für eingebettete Systeme (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Volker Turau

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

- General-Purpose Processors
- Programming the Atmel AVR
- Interrupts
- C für Embedded Systems
- Standard Single Purpose Processors: Peripherals
- Finite-State Machines
- Speicher
- Betriebssystem für Eingebettete Systeme
- Echtzeit Eingebettete Systeme

Literatur:

Modulhandbuch - Master of Science "Information and Communication Systems"

1. Embedded System Design, F. Vahid and T. Givargis, John Wiley
 2. Programming Embedded Systems: With C and Gnu Development Tools, M. Barr and A. Massa, O'Reilly
 3. C und C++ für Embedded Systems, F. Bollow, M. Homann, K. Köhn, MITP
 4. The Art of Designing Embedded Systems, J. Ganssle, Newnes
 5. Mikrocomputertechnik mit Controllern der Atmel AVR-RISC-Familie, G. Schmitt, Oldenbourg
 6. Making Embedded Systems: Design Patterns for Great Software, E. White, O'Reilly
-

Lehrveranstaltung: Software für eingebettete Systeme (Gruppenübung)

Dozenten:

Prof. Volker Turau

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Literatur:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Fachmodule der Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme

Modul: Software Verification

Lehrveranstaltungen:

Titel	Typ	SWS
Softwareverifikation	Vorlesung	2
Softwareverifikation	Gruppenübung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Sibylle Schupp

Zulassungsvoraussetzung:

- Automata theory and formal languages
- Computational logic
- Object-oriented programming, algorithms, and data structures
- Functional programming or procedural programming

Empfohlene Vorkenntnisse:

- Concurrency

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Students apply the major verification techniques in model checking and deductive verification. They explain in formal terms syntax and semantics of the underlying logics, and assess the expressivity of different logics as well as their limitations. They classify formal properties of software systems. They find flaws in formal arguments, arising from modeling artifacts or underspecification.

Fertigkeiten:

Students formulate provable properties of a software system in a formal language. They develop logic-based models that properly abstract from the software under verification and, where necessary, adapt model or property. They construct proofs and property checks by hand or using tools for model checking or deductive verification, and reflect on the scope of the results. Presented with a verification problem in natural language, they select the appropriate verification technique and justify their choice.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Students discuss relevant topics in class. They defend their solutions orally. They communicate in English.

Selbstständigkeit:

Using accompanying on-line material for self study, students can assess their level of knowledge continuously and adjust it appropriately. Working on exercise problems, they receive additional feedback. Within limits, they can set their own learning goals. Upon successful completion, students can identify and precisely formulate new problems in academic or applied research in the field of software verification. Within this field, they can conduct independent studies to acquire the necessary competencies and compile their findings in academic reports. They can devise plans to arrive at new solutions or assess existing ones.

Leistungspunkte:

6 LP

Prüfung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Allgemeine Informatik: Wahlpflicht
 Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Sichere Eingebettete und Cyber-Physische Systeme: Wahlpflicht
 Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme, Schwerpunkt Software: Wahlpflicht
 Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme: Pflicht
 Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Informationstechnologie: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Software Verification (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Sibylle Schupp

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- Syntax and semantics of logic-based systems
- Deductive verification
 - Specification
 - Proof obligations
 - Program properties
 - Automated vs. interactive theorem proving
- Model checking
 - Foundations
 - Property languages
 - Tool support
- Recent developments of verification techniques and applications

Literatur:

- C. Baier and J-P. Katoen, Principles of Model Checking, MIT Press 2007.
 - M. Huth and M. Bryan, Logic in Computer Science. Modelling and Reasoning about Systems, 2nd Edition, 2004.
 - Selected Research Papers
-

Lehrveranstaltung: Software Verification (Gruppenübung)

Dozenten:

Prof. Sibylle Schupp

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Literatur:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul: Software Security

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Software-Sicherheit	Vorlesung	2
Software-Sicherheit	Gruppenübung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Dieter Gollmann

Zulassungsvoraussetzung:

None

Empfohlene Vorkenntnisse:

Familiarity with C/C++, web programming

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Students can

- name the main causes for security vulnerabilities in software
- explain current methods for identifying and avoiding security vulnerabilities
- explain the fundamental concepts of code-based access control

Fertigkeiten:

Students are capable of

- performing a software vulnerability analysis
- developing secure code

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

None

Selbstständigkeit:

Students are capable of acquiring knowledge independently from professional publications, technical standards, and other sources, and are capable of applying newly acquired knowledge to new problems.

Leistungspunkte:

6 LP

Prüfung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Allgemeine Informatik: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Sichere Eingebettete und Cyber-Physische Systeme: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Software Security (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Dieter Gollmann

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- Reliability and Software Security
- Attacks exploiting character and integer representations
- Buffer overruns
- Vulnerabilities in memory management: double free attacks
- Race conditions
- SQL injection
- Cross-site scripting and cross-site request forgery
- Testing for security; taint analysis
- Type safe languages

Modulhandbuch - Master of Science "Information and Communication Systems"

- Development processes for secure software
- Code-based access control

Literatur:

M. Howard, D. LeBlanc: Writing Secure Code, 2nd edition, Microsoft Press (2002)
G. Hoglund, G. McGraw: Exploiting Software, Addison-Wesley (2004)
L. Gong, G. Ellison, M. Dageforde: Inside Java 2 Platform Security, 2nd edition, Addison-Wesley (2003)
B. LaMacchia, S. Lange, M. Lyons, R. Martin, K. T. Price: .NET Framework Security, Addison-Wesley Professional (2002)
D. Gollmann: Computer Security, 3rd edition (2011)

Lehrveranstaltung: Software Security (Gruppenübung)

Dozenten:

Prof. Dieter Gollmann

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Literatur:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul: Application Security

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Anwendungssicherheit	Vorlesung	3
Anwendungssicherheit	Gruppenübung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Dieter Gollmann

Zulassungsvoraussetzung:

None

Empfohlene Vorkenntnisse:

Familiarity with Information security, fundamentals of cryptography, Web protocols and the architecture of the Web

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Students can name current approaches for securing selected applications, in particular of web applications

Fertigkeiten:

Students are capable of

- performing a security analysis
- developing security solutions for distributed applications
- recognizing the limitations of existing standard solutions

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Students are capable of appreciating the impact of security problems on those affected and of the potential responsibilities for their resolution.

Selbstständigkeit:

Students are capable of acquiring knowledge independently from professional publications, technical standards, and other sources, and are capable of applying newly acquired knowledge to new problems.

Leistungspunkte:

6 LP

Prüfung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 110, Präsenzstudium: 70

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Technische Informatik: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Sichere Eingebettete und Cyber-Physische Systeme: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme, Schwerpunkt Software: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme: Wahlpflicht

Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Informationstechnologie: Wahlpflicht

Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Application Security (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Dieter Gollmann

Sprachen:

EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

- Email security
- Web Services security
- Security in Web applications
- Access control
- Trust Management

Modulhandbuch - Master of Science "Information and Communication Systems"

- Trusted Computing
- Digital Rights Management
- Security Solutions for selected applications

Literatur:

Webseiten der OMG, W3C, OASIS, WS-Security, OECD, TCG
D. Gollmann: Computer Security, 3rd edition, Wiley (2011)
R. Anderson: Security Engineering, 2nd edition, Wiley (2008)
U. Lang: CORBA Security, Artech House, 2002

Lehrveranstaltung: Application Security (Gruppenübung)

Dozenten:

Prof. Dieter Gollmann

Sprachen:

EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Literatur:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul: Network Security

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Netzwerk-Sicherheit	Vorlesung	3
Netzwerk-Sicherheit	Gruppenübung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Dieter Gollmann

Zulassungsvoraussetzung:

None

Empfohlene Vorkenntnisse:

Discrete Mathematics, Computer Networks (TCP/IP)

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Students can

- explain the fundamental security services that can be implemented with the methods of modern cryptography,
- describe current standardized network security protocols and mechanisms,
- follow current methods for the formal analysis of security protocols.

Fertigkeiten:

Students are capable of

- performing an analysis of network security solutions.
- identifying suitable security solutions for given requirements.
- recognizing the limitations of existing standard solutions,
- performing a formal analysis of security protocols.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

None

Selbstständigkeit:

Students are capable of acquiring knowledge independently from professional publications, technical standards, and other sources, and are capable of applying newly acquired knowledge to new problems.

Leistungspunkte:

6 LP

Prüfung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 110, Präsenzstudium: 70

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Allgemeine Informatik: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Sichere Eingebettete und Cyber-Physische Systeme: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Network Security (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Dieter Gollmann

Sprachen:

EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

- Security objectives
- Security services and cryptographic mechanisms
- Key establishment: Diffie-Hellman, Kerberos
- IPsec protocols, mobile IPv6
- SSL/TLS
- GSM/UMTS/LTE security protocols
- WLAN security

Modulhandbuch - Master of Science "Information and Communication Systems"

- Firewalls and Intrusion Detection Systems
- Formal analysis of security protocols

Literatur:

W. Stallings: Cryptography and Network Security: Principles and Practice, 6th edition (2013)
A. Menezes, P. van Oorschot, S. Vanstone: Handbook of Applied Cryptography, CRC Press (1997)
D. Gollmann: Computer Security, 3rd edition, Wiley (2011)
V. Niemi, K. Nyberg: UMTS Security, Wiley (2003)

Lehrveranstaltung: Network Security (Gruppenübung)

Dozenten:

Prof. Dieter Gollmann

Sprachen:

EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Literatur:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Fachmodule des Schwerpunktes Netze

Modul: Digitale Nachrichtenübertragung

Lehrveranstaltungen:

Titel	Typ	SWS
Digitale Nachrichtenübertragung	Vorlesung	2
Digitale Nachrichtenübertragung	Hörsaalübung	1
Praktikum Digitale Nachrichtenübertragung	Laborpraktikum	1

Modulverantwortlich:

Prof. Gerhard Bauch

Zulassungsvoraussetzung:

Mathematik 1-3
Signale und Systeme
Einführung in die Nachrichtentechnik und ihre stochastischen Methoden

Empfohlene Vorkenntnisse:

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Die Studierenden sind in der Lage, moderne digitale Nachrichtenübertragungsverfahren zu verstehen, zu vergleichen und zu entwerfen. Sie sind vertraut mit den Eigenschaften linearer und nicht-linearer digitaler Modulationsverfahren. Sie können die Verzerrungen durch Übertragungskanäle beschreiben sowie Empfänger einschließlich Kanalschätzung und Entzerrung entwerfen und beurteilen. Sie kennen die Prinzipien der Single Carrier- und Multicarrier-Übertragung und die Grundlagen wichtiger Vielfachzugriffsverfahren.

Fertigkeiten:

Die Studierenden sind in der Lage, ein digitales Nachrichtenübertragungsverfahren einschließlich Vielfachzugriff zu analysieren und zu entwerfen. Sie sind in der Lage, ein hinsichtlich Übertragungsrate, Bandbreitebedarf, Fehlerwahrscheinlichkeit und weiterer Signaleigenschaften geeignetes digitales Modulationsverfahren zu wählen. Sie können einen geeigneten Detektor einschließlich Kanalschätzung und Entzerrung entwerfen und dabei Eigenschaften suboptimaler Verfahren hinsichtlich Leistungsfähigkeit und Aufwand berücksichtigen. Sie sind in der Lage, ein Single-Carrierverfahren oder ein Multicarrier-Verfahren zu dimensionieren und die Eigenschaften beider Ansätze gegeneinander abzuwägen.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Die Studierenden können in fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten.

Selbstständigkeit:

Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbstständig zu beschaffen und in den Kontext der Vorlesung zu setzen. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (klausurnahe Aufgaben, Software-Tools, Clicker-System) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern.

Leistungspunkte:

6 LP

Prüfung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht
Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Sichere Eingebettete und Cyber-Physische Systeme: Wahlpflicht
Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme: Pflicht
Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme, Schwerpunkt Netze: Wahlpflicht
Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Elektrotechnik: Wahlpflicht
Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Informationstechnologie: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Digitale Nachrichtenübertragung (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Gerhard Bauch

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- Digitale Modulationsverfahren
- Kohärente und nicht-kohärente Detektion
- Kanalschätzung und Entzerrung
- Single-Carrier- und Multicarrierübertragungsverfahren, Vielfachzugriffsverfahren (TDMA, FDMA, CDMA, OFDM)

Literatur:

K. Kammeyer: Nachrichtenübertragung, Teubner
P.A. Höher: Grundlagen der digitalen Informationsübertragung, Teubner.
J.G. Proakis, M. Salehi: Digital Communications. McGraw-Hill.
S. Haykin: Communication Systems. Wiley
R.G. Gallager: Principles of Digital Communication. Cambridge
A. Goldsmith: Wireless Communication. Cambridge.
D. Tse, P. Viswanath: Fundamentals of Wireless Communication. Cambridge.

Lehrveranstaltung: Digitale Nachrichtenübertragung (Hörsaalübung)

Dozenten:

Prof. Gerhard Bauch

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Literatur:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung: Praktikum Digitale Nachrichtenübertragung (Laborpraktikum)

Dozenten:

Prof. Gerhard Bauch

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- DSL-Übertragung
- Stochastische Prozesse
- Digitale Datenübertragung

Literatur:

K. Kammeyer: Nachrichtenübertragung, Teubner
P.A. Höher: Grundlagen der digitalen Informationsübertragung, Teubner.
J.G. Proakis, M. Salehi: Digital Communications. McGraw-Hill.
S. Haykin: Communication Systems. Wiley
R.G. Gallager: Principles of Digital Communication. Cambridge
A. Goldsmith: Wireless Communication. Cambridge.
D. Tse, P. Viswanath: Fundamentals of Wireless Communication. Cambridge.

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Analyse und Struktur von Kommunikationsnetzen	Vorlesung	2
Ausgewählte Themen der Kommunikationsnetze	Problemorientierte Lehrveranstaltung	2
Übung Kommunikationsnetze	Problemorientierte Lehrveranstaltung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Andreas Timm-Giel

Zulassungsvoraussetzung:

Empfohlene Vorkenntnisse:

- Fundamental stochastics
- Basic understanding of computer networks and/or communication technologies is beneficial

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Students are able to describe the principles and structures of communication networks in detail. They can explain the formal description methods of communication networks and their protocols. They are able to explain how current and complex communication networks work and describe the current research in these examples.

Fertigkeiten:

Students are able to evaluate the performance of communication networks using the learned methods. They are able to work out problems themselves and apply the learned methods. They can apply what they have learned autonomously on further and new communication networks.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Students are able to define tasks themselves in small teams and solve these problems together using the learned methods. They can present the obtained results. They are able to discuss and critically analyse the solutions.

Selbstständigkeit:

Students are able to obtain the necessary expert knowledge for understanding the functionality and performance capabilities of new communication networks independently.

Leistungspunkte:

6 LP

Prüfung:

Kolloquium

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 110, Präsenzstudium: 70

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Allgemeine Informatik: Wahlpflicht
 Elektrotechnik: Vertiefung Nachrichten- und Kommunikationstechnik: Wahlpflicht
 Elektrotechnik: Vertiefung Regelungs- und Energietechnik: Wahlpflicht
 Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Sichere Eingebettete und Cyber-Physische Systeme: Wahlpflicht
 Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme: Wahlpflicht
 Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme, Schwerpunkt Netze: Wahlpflicht
 Microelectronics and Microsystems: Vertiefung Communication and Signal Processing: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Analysis and Structure of Communication Networks (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Andreas Timm-Giel

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Literatur:

- Skript des Instituts für Kommunikationsnetze
- Tannenbaum, Computernetzwerke, Pearson-Studium

Further literature is announced at the beginning of the lecture.

Lehrveranstaltung: Selected Topics of Communication Networks (Problemorientierte Lehrveranstaltung)

Dozenten:

Prof. Andreas Timm-Giel

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Example networks selected by the students will be researched on in a PBL course by the students in groups and will be presented in a poster session at the end of the term.

Literatur:

- see lecture
-

Lehrveranstaltung: Communication Networks Exercise (Problemorientierte Lehrveranstaltung)

Dozenten:

Prof. Andreas Timm-Giel

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Part of the content of the lecture Communication Networks are reflected in computing tasks in groups, others are motivated and addressed in the form of a PBL exercise.

Literatur:

- announced during lecture

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Simulation und Modellierung von Kommunikationsnetze	Problemorientierte Lehrveranstaltung	5

Modulverantwortlich:

Prof. Andreas Timm-Giel

Zulassungsvoraussetzung:

Empfohlene Vorkenntnisse:

- Knowledge of computer and communication networks
- Basic programming skills

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Students are able to explain the necessary stochastics, the discrete event simulation technology and modelling of networks for performance evaluation.

Fertigkeiten:

Students are able to apply the method of simulation for performance evaluation to different, also not practiced, problems of communication networks. The students can analyse the obtained results and explain the effects observed in the network. They are able to question their own results.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Students are able to acquire expert knowledge in groups, present the results, and discuss solution approaches and results. They are able to work out solutions for new problems in small teams.

Selbstständigkeit:

Students are able to transfer independently and in discussion with others the acquired method and expert knowledge to new problems. They can identify missing knowledge and acquire this knowledge independently.

Leistungspunkte:

6 LP

Prüfung:

Kolloquium

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 110, Präsenzstudium: 70

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Allgemeine Informatik: Wahlpflicht

Elektrotechnik: Vertiefung Nachrichten- und Kommunikationstechnik: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Sichere Eingebettete und Cyber-Physische Systeme: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme, Schwerpunkt Netze: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Simulation and Modelling of Communication Networks (Problemorientierte Lehrveranstaltung)

Dozenten:

Prof. Andreas Timm-Giel

Sprachen:

EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Literatur:

- Skript des Instituts für Kommunikationsnetze

Further literature is announced at the beginning of the lecture.

Modul: Traffic Engineering

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Seminar Traffic Engineering	Seminar	2
Traffic Engineering	Vorlesung	2
Traffic Engineering Übung	Gruppenübung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Andreas Timm-Giel

Zulassungsvoraussetzung:

Empfohlene Vorkenntnisse:

- Fundamentals of communication or computer networks
- Stochastics

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Students are able to describe methods for planning, optimisation and performance evaluation of communication networks.

Fertigkeiten:

Students are able to solve typical planning and optimisation tasks for communication networks. Furthermore they are able to evaluate the network performance using queuing theory.

Students are able to apply independently what they have learned to other and new problems. They can present their results in front of experts and discuss them.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Selbstständigkeit:

Students are able to acquire the necessary expert knowledge to understand the functionality and performance of new communication networks independently.

Leistungspunkte:

6 LP

Prüfung:

Mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 110, Präsenzstudium: 70

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Computer and Software Engineering: Wahlpflicht

Elektrotechnik: Vertiefung Nachrichten- und Kommunikationstechnik: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informations- und Kommunikationstechnik: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme, Schwerpunkt Netze: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Seminar Traffic Engineering (Seminar)

Dozenten:

Prof. Andreas Timm-Giel

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Selected applications of methods for planning, optimization, and performance evaluation of communication networks, which have been introduced in the traffic engineering lecture are prepared by the students and presented in a seminar.

Literatur:

- U. Killat, Entwurf und Analyse von Kommunikationsnetzen, Vieweg + Teubner
 - further literature announced in the lecture
-

Lehrveranstaltung: Traffic Engineering (Vorlesung)

Dozenten:

Modulhandbuch - Master of Science "Information and Communication Systems"

Prof. Andreas Timm-Giel

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Literatur:

Lehrveranstaltung: Traffic Engineering Exercises (Gruppenübung)

Dozenten:

Prof. Andreas Timm-Giel

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Literatur:

Fachmodule des Schwerpunktes Software und Signalverarbeitung

Modul: Digital Image Analysis

Lehrveranstaltungen:

Titel	Typ	SWS
Digitale Bildanalyse	Vorlesung	4

Modulverantwortlich:

Prof. Rolf-Rainer Grigat

Zulassungsvoraussetzung:

Empfohlene Vorkenntnisse:

System theory of one-dimensional signals (convolution and correlation, sampling theory, interpolation and decimation, Fourier transform, linear time-invariant systems), linear algebra (Eigenvalue decomposition, SVD), basic stochastics and statistics (expectation values, influence of sample size, correlation and covariance, normal distribution and its parameters), basics of Matlab, basics in optics

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Students can

- Describe imaging processes
- Depict the physics of sensorics
- Explain linear and non-linear filtering of signals
- Establish interdisciplinary connections in the subject area and arrange them in their context
- Interpret effects of the most important classes of imaging sensors and displays using mathematical methods and physical models.

Fertigkeiten:

Students are able to

- Use highly sophisticated methods and procedures of the subject area
- Identify problems and develop and implement creative solutions.

Students can solve simple arithmetical problems relating to the specification and design of image processing and image analysis systems.

Students are able to assess different solution approaches in multidimensional decision-making areas.

Students can undertake a prototypical analysis of processes in Matlab.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Selbstständigkeit:

Students can solve image analysis tasks independently using the relevant literature.

Leistungspunkte:

6 LP

Prüfung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Intelligente Systeme: Wahlpflicht

Elektrotechnik: Vertiefung Nachrichten- und Kommunikationstechnik: Wahlpflicht

Elektrotechnik: Vertiefung Medizintechnik: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik und Robotik: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme, Schwerpunkt Signalverarbeitung: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme, Schwerpunkt Software und Signalverarbeitung : Wahlpflicht

Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Informationstechnologie: Wahlpflicht

Microelectronics and Microsystems: Vertiefung Communication and Signal Processing: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Digital Image Analysis (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Rolf-Rainer Grigat

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- Image representation, definition of images and volume data sets, illumination, radiometry, multispectral imaging, reflectivities, shape from shading
- Perception of luminance and color, color spaces and transforms, color matching functions, human visual system, color appearance models
- imaging sensors (CMOS, CCD, HDR, X-ray, IR), sensor characterization(EMVA1288), lenses and optics
- spatio-temporal sampling (interpolation, decimation, aliasing, leakage, moiré, flicker, apertures)
- features (filters, edge detection, morphology, invariance, statistical features, texture)
- optical flow (variational methods, quadratic optimization, Euler-Lagrange equations)
- segmentation (distance, region growing, cluster analysis, active contours, level sets, energy minimization and graph cuts)
- registration (distance and similarity, variational calculus, iterative closest points)

Literatur:

Bredies/Lorenz, Mathematische Bildverarbeitung, Vieweg, 2011
Wedel/Cremers, Stereo Scene Flow for 3D Motion Analysis, Springer 2011
Handels, Medizinische Bildverarbeitung, Vieweg, 2000
Pratt, Digital Image Processing, Wiley, 2001
Jain, Fundamentals of Digital Image Processing, Prentice Hall, 1989

Modul: The Computational Web

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
The Computational Web	Vorlesung	2
The Computational Web	Projektseminar	2

Modulverantwortlich:

Prof. Helmut Weberpals

Zulassungsvoraussetzung:

Empfohlene Vorkenntnisse:

Students are expected to have

- Solid knowledge of software engineering in general
- Solid knowledge of relational databases
- Solid experience in object-oriented programming
- Practical experience with web technologies and concepts
- Experience with an integrated development environment (IDE)

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Students have acquired a thorough knowledge of Web services in general and of cloud services in particular. They have grasped a glimpse of emerging standards and have a clear understanding of the potential of the Computational Web.

Fertigkeiten:

Students have acquired

- solid skills in setting up Web services,
- solid skills in setting up cloud services
- a thorough command of Amazon Web Services, the number one in cloud computing.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Students are trained in communicating abstract ideas and are familiar with planning and conducting projects within a small team.

Selbstständigkeit:

Students are able to direct a Computational Web project: estimating the potential, devising the appropriate set-up, and adapting the business workflow.

Leistungspunkte:

6 LP

Prüfung:

Projektarbeit

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Allgemeine Informatik: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik und Robotik: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme, Schwerpunkt Software: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme, Schwerpunkt Software und Signalverarbeitung : Wahlpflicht

Microelectronics and Microsystems: Vertiefung Communication and Signal Processing: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: The Computational Web (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Helmut Weberpals

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

The ubiquity of web technologies is revolutionising not only information services but also computing services. The Computational Web grants pervasive access to high-performance computer resources and will form the heart of modern information technology infrastructure. The course deals with the following topics:

- Introduction to the Computational Web
- Web Services Architecture
- Cloud Services Architecture
- Massively Parallel Cloud Computing
- Future Trends

Students will be working on a series of mini-projects which will eventually evolve into a final project. Therefore, doing your projects well and in time is essential for performing well on this course.

Literatur:

Björn Böttcher and Helmut Weberpals:
The Hitchhiker's Guide to the Computational Web.
To appear 2014.

Lehrveranstaltung: The Computational Web (Projektseminar)

Dozenten:

Prof. Helmut Weberpals

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Literatur:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Mustererkennung und Datenkompression	Vorlesung	4

Modulverantwortlich:

Prof. Rolf-Rainer Grigat

Zulassungsvoraussetzung:

Empfohlene Vorkenntnisse:

Linear algebra (including PCA, unitary transforms), stochastics and statistics, binary arithmetics

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Students can name the basic concepts of pattern recognition and data compression.

Students are able to discuss logical connections between the concepts covered in the course and to explain them by means of examples.

Fertigkeiten:

Students can apply statistical methods to classification problems in pattern recognition and to prediction in data compression. On a sound theoretical and methodical basis they can analyze characteristic value assignments and classifications and describe data compression and video signal coding. They are able to use highly sophisticated methods and processes of the subject area. Students are capable of assessing different solution approaches in multidimensional decision-making areas.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Selbstständigkeit:

Students are capable of identifying problems independently and of solving them scientifically, using the methods they have learnt.

Leistungspunkte:

6 LP

Prüfung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Intelligente Systeme: Wahlpflicht

Elektrotechnik: Vertiefung Nachrichten- und Kommunikationstechnik: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik und Robotik: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme, Schwerpunkt Signalverarbeitung: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme, Schwerpunkt Software und Signalverarbeitung : Wahlpflicht

Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Informationstechnologie: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Pattern Recognition and Data Compression (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Rolf-Rainer Grigat

Sprachen:

EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Structure of a pattern recognition system, statistical decision theory, classification based on statistical models, polynomial regression, dimension reduction, multilayer perceptron regression, radial basis functions, support vector machines, unsupervised learning and clustering, algorithm-independent machine learning, mixture models and EM, adaptive basis function models and boosting, Markov random fields

Information, entropy, redundancy, mutual information, Markov processes, basic coding schemes (code length, run length coding, prefix-free codes), entropy coding (Huffman, arithmetic coding), dictionary coding (LZ77/Deflate/LZMA2, LZ78/LZW), prediction, DPCM, CALIC, quantization (scalar and vector quantization), transform coding, prediction, decorrelation (DPCM, DCT, hybrid DCT, JPEG, JPEG-LS), motion estimation, subband coding, wavelets, HEVC (H.265, MPEG-H)

Literatur:

Modulhandbuch - Master of Science "Information and Communication Systems"

Schürmann: Pattern Classification, Wiley 1996
Murphy, Machine Learning, MIT Press, 2012
Barber, Bayesian Reasoning and Machine Learning, Cambridge, 2012
Duda, Hart, Stork: Pattern Classification, Wiley, 2001
Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer 2006
Salomon, Data Compression, the Complete Reference, Springer, 2000
Sayood, Introduction to Data Compression, Morgan Kaufmann, 2006
Ohm, Multimedia Communication Technology, Springer, 2004
Solari, Digital video and audio compression, McGraw-Hill, 1997
Tekalp, Digital Video Processing, Prentice Hall, 1995

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Computer-Grafik und Animation	Vorlesung	2
Computer-Grafik und Animation	Projektseminar	2

Modulverantwortlich:

Prof. Helmut Weberpals

Zulassungsvoraussetzung:

Empfohlene Vorkenntnisse:

Students are expected to have a solid knowledge of object-oriented programming as well as of linear algebra and geometry.

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Students have acquired a theoretical basis in computer graphics and have a clear understanding of the process of computer animation.

Fertigkeiten:

Students have acquired

- solid skills in modelling and shading,
- solid skills in computer animation techniques, and
- a thorough command of Maya, a first-class animation system.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Students are trained in communicating abstract ideas and are familiar with planning and conducting projects within a small team.

Selbstständigkeit:

Students are able to direct complex computer animation projects.

Leistungspunkte:

6 LP

Prüfung:

Projektarbeit

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Allgemeine Informatik: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik und Robotik: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme, Schwerpunkt Signalverarbeitung: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme, Schwerpunkt Software und Signalverarbeitung : Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Computer Graphics and Animation (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Helmut Weberpals

Sprachen:

EN

Zeitraum:

SS

Modulhandbuch - Master of Science "Information and Communication Systems"

Inhalt:

Computer graphics and animation are leading to an unprecedented visual revolution. The course deals with its technological foundations:

- Object-oriented Computer Graphics
- Projections and Transformations
- Polygonal and Parametric Modelling
- Illuminating, Shading, Rendering
- Computer Animation Techniques
- Kinematics and Dynamics Effects

Students will be working on a series of mini-projects which will eventually evolve into a final project. Learning computer graphics and animation resembles learning a musical instrument. Therefore, doing your projects well and in time is essential for performing well on this course.

Literatur:

Alan H. Watt:
3D Computer Graphics.
Harlow: Pearson (3rd ed., repr., 2009).

Dariussh Derakhshani:
Introducing Autodesk Maya 2014.
New York, NY : Wiley (2013).

Lehrveranstaltung: Computer Graphics and Animation (Projektseminar)

Dozenten:

Prof. Helmut Weberpals

Sprachen:

EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Literatur:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul: Software Analysis

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Softwareanalyse	Vorlesung	2
Softwareanalyse	Gruppenübung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Sibylle Schupp

Zulassungsvoraussetzung:

- Discrete algebraic structures
- Object-oriented programming, algorithms, and data structures
- Functional programming or Procedural programming

Empfohlene Vorkenntnisse:

- Basic knowledge of software-engineering activities

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Students apply the major approaches to data-flow analysis, control-flow analysis, and type-based analysis, along with their classification schemes, and employ abstract interpretation. They explain the standard forms of internal representations and models, including their mathematical structure and properties, and evaluate their suitability for a particular analysis. They explain and categorize the major analysis algorithms. They distinguish precise solutions from approximative approaches, and show termination and soundness properties.

Fertigkeiten:

Presented with an analytical task for a software artifact, students select appropriate approaches from software analysis, and justify their choice. They design suitable representations by modifying standard representations. They develop customized analyses and devise them as safe overapproximations. They formulate analyses in a formal way and construct arguments for their correctness, behavior, and precision.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Students discuss relevant topics in class. They defend their solutions orally. They communicate in English.

Selbstständigkeit:

Using accompanying on-line material for self study, students can assess their level of knowledge continuously and adjust it appropriately. Working on exercise problems, they receive additional feedback. Within limits, they can set their own learning goals. Upon successful completion, students can identify and precisely formulate new problems in academic or applied research in the field of software analysis. Within this field, they can conduct independent studies to acquire the necessary competencies and compile their findings in academic reports. They can devise plans to arrive at new solutions or assess existing ones.

Leistungspunkte:

6 LP

Prüfung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Allgemeine Informatik: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Sichere Eingebettete und Cyber-Physische Systeme: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme, Schwerpunkt Software: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme, Schwerpunkt Software und Signalverarbeitung : Wahlpflicht

Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Informationstechnologie: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Software Analysis (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Sibylle Schupp

Sprachen:

EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Modulhandbuch - Master of Science "Information and Communication Systems"

- Modeling: Control-Flow Modeling, Data Dependences, Intermediate Languages)
- Classical Bit-Vector Analyses (Reaching Definition, Very Busy Expressions, Liveness, Available Expressions, May/Must, Forward/Backward)
- Monotone Frameworks (Lattices, Transfer Functions, Ascending Chain Condition, Distributivity, Constant Propagation)
- Theory of Data-Flow Analysis (Tarski's Fixed Point Theorem, Data-Flow Equations, MFP Solution, MOP Solution, Worklist Algorithm)
- Non-Classical Data-Flow Analyses
- Abstract Interpretation (Galois Connections, Approximating Fixed Points, Construction Techniques)
- Type Systems (Type Derivation, Inference Trees, Algorithm W, Unification)
- Recent Developments of Analysis Techniques and Applications

Literatur:

- Flemming Nielsen, Hanne Nielsen, and Chris Hankin. Principles of Program Analysis. Springer, 2nd. ed. 2005.
 - Uday Khedker, Amitabha Sanyal, and Bageshri Karkara. Data Flow Analysis: Theory and Practice. CRC Press, 2009.
 - Selected research papers
-

Lehrveranstaltung: Software Analysis (Gruppenübung)

Dozenten:

Prof. Sibylle Schupp

Sprachen:

EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Literatur:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Software für eingebettete Systeme	Vorlesung	2
Software für eingebettete Systeme	Gruppenübung	3

Modulverantwortlich:

Prof. Volker Turau

Zulassungsvoraussetzung:

- Sehr gute Kenntnisse und Erfahrung in Programmiersprache C
- Grundkenntnisse in Softwaretechnik
- Prinzipielles Verständnis von Assembler Sprachen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Studierende können die grundlegende Prinzipien und Vorgehensweisen für die Erstellung von Software für eingebettete Systeme erklären. Sie sind in der Lage, ereignisbasierte Programmier Techniken mittels Interrupts zu beschreiben. Sie kennen den Aufbau und Funktion eines konkreten Mikrocontrollers. Die Teilnehmer sind in der Lage, Anforderungen an Echtzeitsysteme zu erläutern. Sie können mindestens drei Scheduling Algorithmen für Echtzeitbetriebssysteme erläutern (einschließlich Vor- und Nachteile)

Fertigkeiten:

Studierende erstellen interrupt-basierte Programme für einen konkreten Mikrocontroller. Sie erstellen und benutzen einen preemptiven scheduler. Sie setzen periphere Komponenten (Timer, ADCs, EEPROM) für komplexe Aufgaben eingebetteter System ein. Für den Anschluss externer Komponenten setzen sie serielle Protokolle ein.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Selbstständigkeit:

Leistungspunkte:

6 LP

Prüfung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 110, Präsenzstudium: 70

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Allgemeine Informatik: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Sichere Eingebettete und Cyber-Physische Systeme: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme, Schwerpunkt Software: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme, Schwerpunkt Software und Signalverarbeitung : Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Software für eingebettete Systeme (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Volker Turau

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

- General-Purpose Processors
- Programming the Atmel AVR
- Interrupts
- C für Embedded Systems
- Standard Single Purpose Processors: Peripherals
- Finite-State Machines
- Speicher
- Betriebssystem für Eingebettete Systeme
- Echtzeit Eingebettete Systeme

Literatur:

Modulhandbuch - Master of Science "Information and Communication Systems"

1. Embedded System Design, F. Vahid and T. Givargis, John Wiley
 2. Programming Embedded Systems: With C and Gnu Development Tools, M. Barr and A. Massa, O'Reilly
 3. C und C++ für Embedded Systems, F. Bollow, M. Homann, K. Köhn, MITP
 4. The Art of Designing Embedded Systems, J. Ganssle, Newnes
 5. Mikrocomputertechnik mit Controllern der Atmel AVR-RISC-Familie, G. Schmitt, Oldenbourg
 6. Making Embedded Systems: Design Patterns for Great Software, E. White, O'Reilly
-

Lehrveranstaltung: Software für eingebettete Systeme (Gruppenübung)

Dozenten:

Prof. Volker Turau

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Literatur:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul: 3D Computer Vision

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
3D Computer Vision	Vorlesung	2
3D Computer Vision	Gruppenübung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Rolf-Rainer Grigat

Zulassungsvoraussetzung:

Empfohlene Vorkenntnisse:

- Knowledge of the modules Digital Image Analysis and Pattern Recognition and Data Compression are used in the practical task
- Linear Algebra (including PCA, SVD), nonlinear optimization (Levenberg-Marquardt), basics of stochastics and basics of Matlab are required and cannot be explained in detail during the lecture.

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Students can explain and describe the field of projective geometry.

Fertigkeiten:

Students are capable of

- Implementing an exemplary 3D or volumetric analysis task
- Using highly sophisticated methods and procedures of the subject area
- Identifying problems and
- Developing and implementing creative solution suggestions.

With assistance from the teacher students are able to link the contents of the three subject areas (modules)

- Digital Image Analysis
- Pattern Recognition and Data Compression
and
- 3D Computer Vision

in practical assignments.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Students can collaborate in a small team on the practical realization and testing of a system to reconstruct a three-dimensional scene or to evaluate volume data sets.

Selbstständigkeit:

Students are able to solve simple tasks independently with reference to the contents of the lectures and the exercise sets.

Students are able to solve detailed problems independently with the aid of the tutorial's programming task.

Leistungspunkte:

6 LP

Prüfung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Intelligence Engineering: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme, Schwerpunkt Signalverarbeitung: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme, Schwerpunkt Software und Signalverarbeitung : Wahlpflicht

Mechatronics: Vertiefung Intelligente Systeme und Robotik: Wahlpflicht

Microelectronics and Microsystems: Vertiefung Communication and Signal Processing: Wahlpflicht

Dozenten:

Prof. Rolf-Rainer Grigat

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- Projective Geometry and Transformations in 2D und 3D in homogeneous coordinates
- Projection matrix, calibration
- Epipolar Geometry, fundamental and essential matrices, weak calibration, 5 point algorithm
- Homographies 2D and 3D
- Trifocal Tensor
- Correspondence search

Literatur:

- **Skriptum Grigat/Wenzel**
 - Hartley, Zisserman: Multiple View Geometry in Computer Vision. Cambridge 2003.
-

Lehrveranstaltung: 3D Computer Vision (Gruppenübung)

Dozenten:

Prof. Rolf-Rainer Grigat

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Literatur:

Siehe korrespondierende Vorlesung

Thesis

Modul: Masterarbeit

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
--------------	------------	------------

Modulverantwortlich:

Professoren der TUHH

Zulassungsvoraussetzung:

- Laut ASPO § 24 (1):
Es müssen mindestens 78 Leistungspunkte im Studiengang erworben worden sein. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss.

Empfohlene Vorkenntnisse:

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

- Die Studierenden können das Spezialwissen (Fakten, Theorien und Methoden) ihres Studienfaches sicher zur Bearbeitung fachlicher Fragestellungen einsetzen.
- Die Studierenden können in einem oder mehreren Spezialbereichen ihres Faches die relevanten Ansätze und Terminologien in der Tiefe erklären, aktuelle Entwicklungen beschreiben und kritisch Stellung beziehen.
- Die Studierenden können eine eigene Forschungsaufgabe in ihrem Fachgebiet verorten, den Forschungsstand erheben und kritisch einschätzen.

Fertigkeiten:

- Die Studierenden sind in der Lage, für die jeweilige fachliche Problemstellung geeignete Methoden auszuwählen, anzuwenden und ggf. weiterzuentwickeln.
- Die Studierenden sind in der Lage, im Studium erworbenes Wissen und erlernte Methoden auch auf komplexe und/oder unvollständig definierte Problemstellungen lösungsorientiert anzuwenden.
- Die Studierenden können in ihrem Fachgebiet neue wissenschaftliche Erkenntnisse erarbeiten und diese kritisch beurteilen.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Studierende können

- eine wissenschaftliche Fragestellung für ein Fachpublikum sowohl schriftlich als auch mündlich strukturiert, verständlich und sachlich richtig darstellen.
- in einer Fachdiskussion Fragen fachkundig und zugleich adressatengerecht beantworten und dabei eigene Einschätzungen überzeugend vertreten.

Selbstständigkeit:

Studierende sind fähig,

- ein eigenes Projekt in Arbeitspakete zu strukturieren und abzuarbeiten.
- sich in ein teilweise unbekanntes Arbeitsgebiet des Studiengangs vertieft einzuarbeiten und dafür benötigte Informationen zu erschließen.
- Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens umfassend in einer eigenen Forschungsarbeit anzuwenden.

Leistungspunkte:

30 LP

Prüfung:

laut FSPO

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 900, Präsenzstudium: 0

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Bauingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht
Bioverfahrenstechnik: Abschlussarbeit: Pflicht
Chemical and Bioprocess Engineering: Abschlussarbeit: Pflicht

Modulhandbuch - Master of Science "Information and Communication Systems"

Computer Science: Abschlussarbeit: Pflicht
Elektrotechnik: Abschlussarbeit: Pflicht
Energie- und Umwelttechnik: Abschlussarbeit: Pflicht
Energietechnik: Abschlussarbeit: Pflicht
Environmental Engineering: Abschlussarbeit: Pflicht
Flugzeug-Systemtechnik: Abschlussarbeit: Pflicht
Global Innovation Management: Abschlussarbeit: Pflicht
Informatik-Ingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht
Information and Communication Systems: Abschlussarbeit: Pflicht
International Production Management: Abschlussarbeit: Pflicht
Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht
Joint European Master in Environmental Studies - Cities and Sustainability: Abschlussarbeit: Pflicht
Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Abschlussarbeit: Pflicht
Materialwissenschaft: Abschlussarbeit: Pflicht
Mechatronik: Abschlussarbeit: Pflicht
Mediziningenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht
Microelectronics and Microsystems: Abschlussarbeit: Pflicht
Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Abschlussarbeit: Pflicht
Regenerative Energien: Abschlussarbeit: Pflicht
Schiffbau und Meerestechnik: Abschlussarbeit: Pflicht
Ship and Offshore Technology: Abschlussarbeit: Pflicht
Theoretischer Maschinenbau: Abschlussarbeit: Pflicht
Verfahrenstechnik: Abschlussarbeit: Pflicht
Wasser- und Umweltingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht